МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Збірник матеріалів X Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених *“МОЛОДЬ: НАУКА ТА ІННОВАЦІЇ” 2022*

м. Дніпро

23 - 25 листопада 2022 р.

Редакційна колегія: Павличенко А.В., д.т.н., проф., перший проректор НТУ «Дніпровська політехніка», Нікітенко І.С., к.т.н., доцент, проректор з науки НТУ «Дніпровська політехніка», Олішевський І.Г., аспірант та асистент кафедри безпеки інформації та телекомунікацій, голова Ради молодих вчених НТУ «Дніпровська політехніка», Шедловська Я.І., к.т.н., доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, заступник голови Ради молодих вчених РМВ НТУ «Дніпровська політехніка». Деревягіна Н.І., к.т.н., доцент кафедри гідрогеології та інженерної геології. Онищенко С.В., к.т.н., доцент кафедри механічної та біомедичної інженерії, голова РМВ механікомашинобудівного факультету

Молодь: наука та інновації: матеріали X Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 23–25 листопада 2022 року / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» – Дніпро : НТУ «ДП», 2022 – 572 с.

Розглядаються актуальні питання сучасної молодіжної науки та інновацій та шляхи їхнього вирішення. Висвітлено проблемні аспекти міського, регіонального та національного розвитку у галузях автомобільного транспорту, безпеки праці, будівництва, геотехніки та геомеханіки, геодезії та землеустрію, гірничої механіки, гірничої промисловості та геоінженерії, гуманітарних проблем освіти, екологічних проблем, економіки і управління в промисловості, електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, інжинірингу і дизайну в машинобудуванні, інформаційних технологій та телекомунікації, наук про землю, кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем, матеріалознавства та технічної естетики, права, публічного управління та адміністрування, технологій видобутку, переробки та транспортування корисних копалин, технологій машинобудування, хімічних, біохімічних та медичних технологій.

© Національний технічний університет

«Дніпровська політехніка», 2022

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

Голова:

Павличенко Артем Володимирович, д.т.н., проф., перший проректор НТУ «Дніпровська політехніка»

Заступник голови:

Нікітенко Ігор Святославович, к.т.н., доц., проректор з науки НТУ «Дніпровська політехніка»

Відповідальний секретар:

Олішевський Ілля Геннадійович, аспірант та асистент кафедри безпеки інформації та телекомунікацій, голова Ради молодих вчених НТУ «Дніпровська політехніка»

Склад організаційного комітету:

Шедловська Яна Ігорівна – к.т.н., доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Заступник голови Ради молодих вчених.

Деревягіна Наталія Іванівна – к.т.н., доцент кафедри гідрогеології та інженерної геології. Голова ГО «Рада молодих вчених Дніпропетровської області».

Лябагова Тетяна Валеріївна – аспірант кафедри електротехніки, голова РМВ електротехнічного факультету.

Онищенко Сергій Валерійович – к.т.н., доцент кафедри механічної та біомедичної інженерії, голова РМВ механікомашинобудівного факультету.

Роботи друкуються в авторській редакції. Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність інформації, яка наведена в роботах, та залишає за собою право не погоджуватися з думками авторів на розглянуті питання.

Секція 1 – Технології видобутку, переробки та транспортування корисних копалин

Аскеров І.К., студент гр. 185-19-1 ГРФ
Науковий керівник: Ігнатов А.О., к.т.н., доц. кафедри НГІБ
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ПОРІВНЯЛЬНІ ОЦІНКИ ГІДРОУДАРНОГО СПОСОБУ БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН

Буріння свердловин є провідним технологічним циклом, який дозволяє проводити пошукові та гірничі роботи в межах різних родовищ корисних копалин. Без технологій буріння свердловин неможливі численні роботи з будівництва споруд різного промислового та цивільного призначення. Слід зазначити, що свердловини споруджуються в породах, що відрізняються за своїми механічними властивостями; крім того, ці свердловини сильно відрізняються за глибиною. Це є причинами того, що терміни будівництва більшості свердловин є досить тривалими; останнє призводить до значного уповільнення завершення вказаних раніше робіт [1].

Отже, постає актуальна проблема прискорення процесів породоруйнування на вибої свердловини. Останнє можна досягти шляхом прикладання необхідних динамічних зусиль до породоруйнівного інструменту. Такий спосіб можна реалізувати за допомогою спеціальних вибійних ударних машин – гідравлічних і пневматичних ударників. Їх застосування сприяє значному зростанню механічної швидкості буріння, що наочно підтверджено практичними дослідженнями. Це пов'язано з тим, що в привибійному масиві порід утворюється явище виникнення інтенсивної тріщинуватості, яке сприяє його швидкому руйнуванню. Крім того, існують певні способи додаткового посилення руйнівного ефекту за рахунок спеціальних складів промивальних рідин [2].

Застосування ударних пристроїв дозволяє включати до вибійних компоновок твердосплавний буровий інструмент, досить дешевий і відносно простий за своєю конструкцією. Його робота можлива навіть у таких твердих породах, де для техніки обертального буріння потрібен дорогий алмазний (або подібний) інструмент.

В результаті ретельних аналітичних і лабораторних досліджень за участю автора, розроблено комплекс принципово нових гідроударників, а також інноваційну методику їх використання. Особливістю запропонованих машин є те, що їх конструкція досить спрощена з виключенням вузлів, які сильно зношуються, з повним збереженням усіх функціональних характеристик. Гідравлічні ударники забезпечують чіткість і постійність кожної окремої фази формування ударного імпульсу, а також їх стабільність і керованість незалежно від властивостей промивальної рідини. Вони сприяють як позитивному використанню різниці тиску в циркуляційній системі свердловини, так і значному зменшенню споживання гідравлічної енергії для генерування ударних імпульсів. На відміну від наявних конструкцій, гідравлічні ударники дозволяють просте безперервне регулювання їх з поверхні. Існує також додатковий фактор використання вказаних гідравлічних машин з точки зору необхідного усунення ускладнень і аварій у свердловині, що вимагає наявності джерела для формування коливань і ударних навантажень. Зазначене дає змогу значно розширити спектр можливого застосування засобів при формуванні техніко-технологічних схем вибійних компонувань колонкового (твердосплавного та алмазного) та безкернового буріння. У цьому контексті виконання бурових робіт зазнає певної інтенсифікації; крім того, збільшується механічна і рейсова швидкість разом із зниженням амортизації самих гідравлічних механізмів і бурильних труб [3].

Основну деталь гідроударника, яка наносить удари, використовувані для руйнування гірської породи, називається бойком або молотком, а деталь гідроударника, яка зазнає удару молотка – ковадлом. Клапан гідроударника призначений для перекриття потоку промивальної рідини із метою отримання гідравлічного удару.

Перепад тиску, що виник при закритті клапана (виникненні гідравлічного удару), сприймається поршнем гідроударника.

В результаті досліджень було встановлено, що величина ходу молотка суттєво впливає на частоту гідроударника, швидкість молотка від величини його ходу залежить лише до певної межі. При збільшенні витрати рідини зростання частоти гідроударника відбувається в основному за рахунок скорочення тривалості холостого ходу.

Важливим параметром, як показали отримані результати, є співвідношення робочих площ молотка, що визначає вагу молотка та розмір дроселя.

Робочий цикл гідроударника складається з таких етапів: спільний хід молотка та клапана під дією гідравлічного удару до відсічення клапана обмежувачем; вільний хід молотка та удар по ковадлу; холостий хід молотка.

Величина ходу молотка суттєво впливає на частоту гідроударника; швидкість молотка від величини його ходу залежить лише до певної межі. При збільшенні витрати рідини зростання частоти гідроударника відбувається в основному за рахунок скорочення тривалості холостого ходу.

Розгляд системи гідроударника показує, що вона складається з таких взаємопов'язаних ланок: гідравлічної частини – хвилеводу (колона бурильних труб і затрубний простір свердловини); коливальної системи, що здійснює релаксаційні автоколивання; ударно-механічної частини (бойок, ковадло, деяка проміжна ланка, породоруйнівний інструмент, порода) [4].

Основною ланкою системи є гідроударник або точніше його молоток, що є проміжним накопичувачем енергії, параметри коливання якого є шуканими і складають предмет аналітичних досліджень.

Між коливаннями бойка, коливаннями рідини у гідравлічній частині та явищами в ударно-механічній ланці існує зворотний зв'язок.

Складність розв'язання рівнянь, що описують роботу гідроударника у загальній постановці задачі, визначається надзвичайною складністю рівнянь руху реальної рідини в циркуляційній системі свердловини та неоднорідністю останньої.

Труднощі при розробці теорії роботи гідроударників, навіть без урахування відбитих хвиль, визначаються суттєвою складністю гідродинамічних процесів, які обумовлюють активну зовнішню силу коливальної системи гідроударників, і саме це змусило дослідників пропонувати спрощені варіанти вирішення означеної задачі. Також недостатньо чітко на даний час розглянута основа гідродинамічних явищ, які виникають при коливальному режимі гідроударників, що створює зайві труднощі в математичному формулюванні завдання та приводить, іноді, до некоректності в зіставленні результатів аналітичних і практичних досліджень.

Перелік посилань

1. Ihnatov, A., & Askerov I.K. (2022). Vyvchennia mozhlyvostei zastosuvannia udarnykh impulsiv pry sporudzhenni sverdlovyn [Study the possibilities of application impact pulses in construction of wells]. Collection of research papers of the NMU, 2(69), 206 – 217.

2. Pat. 151535 Ukraine, ICC E21B 4/14. Device for hydraulic hammer drilling / A.O. Ihnatov, I.K. Askerov. – Publ. 10.08.22.

3. Ihnatov, A., & Askerov, I. (2021) Osoblyvosti konstruktsii vuzliv mashyn udarnoi dii ta yikh zastosuvannia v praktytsi sporudzhennia sverdlovyn. Geotechnical problems of field development: materials of the international conference. 115 – 120.

4. Koroviaka Ye., Ihnatov, A., Rastsvietaiev, V., Khomenko, V., & Askerov, I. (2022) Vyvchennia deiakykh osoblyvostei zastosuvannia mashyn udarnoi dii v protsesakh sporudzhennia sverdlovyn. Tokyo, Japan; The IV International Scientific and Practical Conference «Science, practice and theory», P. 553 – 557.

Ветошка С.І. студент гр.185м-21-1
Науковий керівник: Коровяка Є.А., к.т.н., доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

РОЗРОБКА ДІЄВИХ ЗАХОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ТЕПЛОТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ МЕРЕЖЕВОГО ПРИРОДНОГО ГАЗУ ДЛЯ ПОБУТОВИХ ПОТРЕБ

На сьогоднішній день питання кількості і якості газу є досить проблематичним для України. Газ - є дуже важливою частиною нашого повсякденного життя, від приготування їжі до заправки авто, від опалення будинку до створення продукції на промислових заводах, без якої ми не уявляємо свого життя, як наприклад виробництво хлору на АТ «ДніпроАзот», для очищення питної води. Якщо поглянути на рисунок 1 то буде зрозуміло, який досить великий життєвий шлях проходить природний газ. Починаючи від видобування газу на газових промислах - 1, далі газ потрапляє до установки комплексної підготовки газу - 2 де визначають склад газу та його якість і відповідно, у разі потреби коригують його склад добавками інших газів, наприклад, більш важких. Після суміш газів надходить до головної компресорної станції з очисними спорудами - 3 і далі відвід до автоматизованої газорозподільної станції - 4. Переходи через залізницю і шосейну дорогу показані 5 і 6 пунктом. Для підтримання тиску в трубопроводі проміжна компресорна станція - 7 є необхідною частиною шляху газу до споживачів. Переходи через ріку і яр 8 і 9 є нерідким явищем, і у Дніпропетровській області такі явища зустрічаються, наприклад, у м.Кам'янське та смт Царичанка. Підземні газосховища - 10 є одним із найважливіших технологічних елементів газотранспортної системи України, який забезпечує її надійну та безперебійну роботу. Станція катодного захисту - 11 забезпечує надійну та стійку роботу при дії зовнішніх та кліматичних факторів. 12 - кінцева газорозподільна станція.

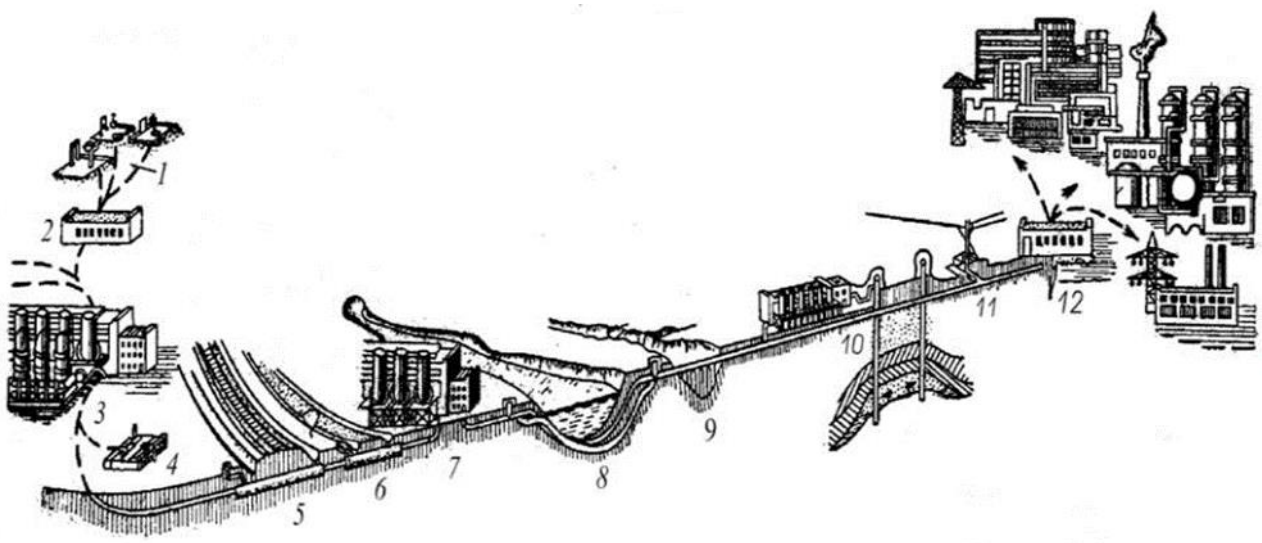


Рисунок 1 – Схема споруд магістрального газопроводу

Склад газу має прямий вплив на його теплотворну здатність. Основними компонентами газу в стандартних умовах є метан і його гомологи - етан, пропан, бутан. Газ часто містить сірководень, гелій, вуглекислий газ, азот та інертні гази, іноді ртуть. Етан, пропан і бутан є сировиною для виробництва скрапленого газу та продукції нафтохімічної промисловості. [1]

Природний газ, що подається в газотранспортну систему, повинен відповідати таким вимогам: [2]

вміст метану (C_1), мол. %	мінімум	90
вміст етану (C_2), мол. %	максимум	7
вміст пропану (C_3), мол. %	максимум	3
вміст бутану (C_4), мол. %	максимум	2
вміст пентану та інших більш важких вуглеводнів (C_5+),мол. %	максимум	1
вміст азоту (N_2), мол. %	максимум	5
вміст вуглецю (CO_2), мол. %	максимум	2
вміст кисню (O_2), мол. %	максимум	0,2

Для визначення якості мережевого природного газу необхідно, перш за все охарактеризувати його компонентний склад і відповідно до нього розрахувати теплотворні здатності газу, що надходить до споживачів.

Основним показником якості природного газу, який визначає його енергетичну цінність, є питома об'ємна теплота згоряння (або теплотворна здатність) газу. Її визначають як кількість тепла, що виділяється у процесі повного згоряння газу в повітрі при сталому тиску і сталій температурі, віднесеного до об'єму сухого газу, визначеного за стандартних умов. На даний час у світі найбільш вживаною одиничною мірою, що характеризує процес горіння газу, є число Воббе - характеристика горючого газу, яка визначає взаємозамінність горючих газів при спалюванні їх на побутових і промислових пристроях для горіння. Число Воббе визначається, як відношення значення вищої об'ємної теплоти згоряння при певних стандартних умовах, до квадратного кореня відносної густини при тих самих умовах [3].

Розглянемо паспортні фізико-хімічні показники природного газу, що постачається у Дніпропетровській області, станом на жовтень 2022 року - таблиця 1.

Таблиця 1

Паспорти фізико-хімічних показників природного газу, що постачається у Дніпропетровській області

№ Відбору	Компонентний склад, % мол.												Густина абсолютна, кг/м³,при 20 °С	Густина відносна	Вища теплота згоряння, кВт·год/м³
	метан, C_1	етан, C_2	пропан, C_3	ізо-бутан, і-C_4	н-бутан, н-C_4	нео-пентан, нео-C_5	ізо-пентан, і-C_5	н-пентан, н-C_5	гексани та вищі, C_{6+}	кисень, O_2	азот, N_2	діоксид вуглецю, CO_2			
1	96,6891	0,5740	0,0430	0,0124	0,0137	0,0031	0,0065	0,0033	0,0021	0,0070	2,5235	0,1223	0,6869	0,5703	10,09
2	91,8539	4,3471	1,2723	0,1687	0,2951	0,0087	0,0874	0,0748	0,1486	0,0027	1,4328	0,3077	0,7359	0,6110	10,88
3	87,1933	5,6215	3,0709	0,4589	0,8688	0,0069	0,2398	0,2226	0,3550	0,0022	1,3595	0,6006	0,7960	0,6608	11,61

Відповідно до даних характеристик природного газу можна зробити висновки, що на теплотворну здатність позитивно впливають важкі гази, такі як пропан, пентан, ізо- бутан та н-бутан. Якщо вміст даних газів більший то і калорійність мережевого газу зростає і відповідно його теплотворні здатності. Проте, завелика кількість важких газів призводить до більш швидкого забруднення газопроводів і газового обладнання, яке необхідно буде чистити частіше, що створює незручності і потребує додаткових коштів. Отже, найкращим варіантом є середньозважений склад газу, метану біля 90%, менша кількість азоту та діоксиду вуглецю і 7-8% важких газів.

Перелік посилань

1. Бойко В.С, Бойко Р.В. Підземна гідрогазодинаміка: Підручник. - Львів: Апріорі, 2005. 452 с.

2. Кодекс газотранспортної системи України, затверджений Постановою № 2493 від 30.09.2015 Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг

3. Гази горючі природні. Розрахунковий метод визначення теплоти згоряння, відносної густини та числа Воббе: ГОСТ 22667-82.- М.: Видавництво стандартів, 1982. - 4 с.

УДК 621.311

Войта М. О. студент гр. 185м-21-1 ФПНТ
Науковий керівник: Пащенко О.А., к.т.н., доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗКРИТТЯ ПРОДУКТИВНИХ ГОРИЗОНТІВ

У циклі будівництва свердловин закінчення є одним із основних та технічно складних процесів. Від якості виконання цього етапу розвідувальних свердловин багато в чому залежить оцінка перспективності нових родовищ, а експлуатаційних - дебіт. Особливо актуальною є дана проблема для «старих» нафтовидобувних регіонів. Основні родовища яких знаходяться на пізній стадії розробки з складами, що важко видобовуються, приуроченими до низькопроникних колекторів, найчастіше зі зниженими пластовими тисками.

Залежно від того, за рахунок чого відбувається поповнення енергії пласта і забезпечується просування нафти до свердловини, що видобуває, способи розробки поділяють на 3 класи:

1. Первинні методи;
2. Вторинні методи;
3. Третичні методи.

У практиці буріння застосовують такі основні конструкції вибоїв при закінченні свердловин.

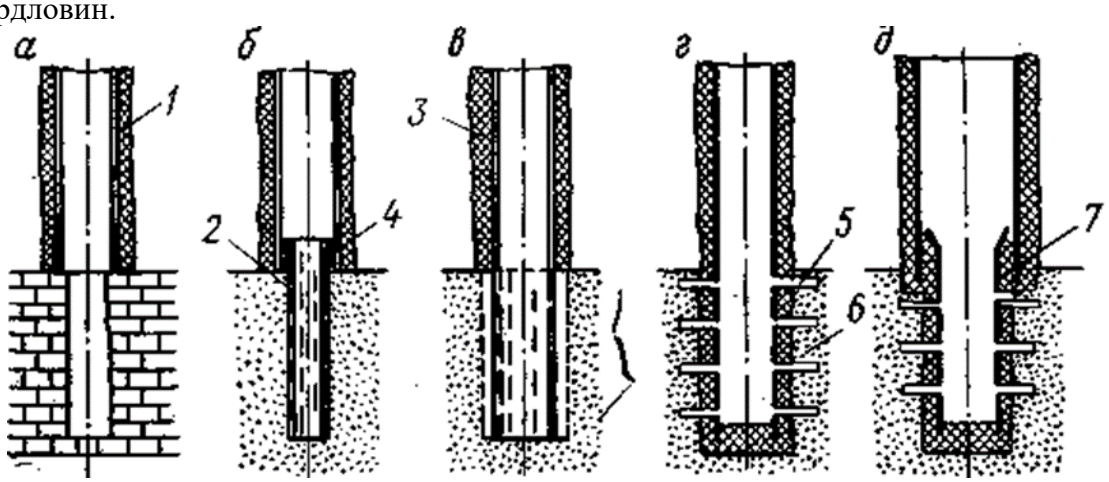


Рисунок 1 – Схеми конструкцій вибоїв при закінченні свердловин:
1 – обсадна колона; 2 – фільтр; 3 – цементний камінь; 4 – пакер; 5 – перфораційні отвори; 6 – продуктивний пласт; 7 – хвостовик

Залежно від гірничо-геологічних умов та гідродинамічного стану покладу застосовуються три способи первинного розкриття продуктивних пластів, основною відмітною ознакою якого є диференціальний тиск, створюваний у процесі розбурювання продуктивного пласта. Перший спосіб заснований на принципі перевищення тиску в свердловині над пластовим (розтин на репресії). Створення репресії дозволяє підтримувати безпечні з погляду попередження ГНВП умови буріння свердловини. Цей спосіб розкриття пластів є основним у світовій та вітчизняній практиці. Промисловий досвід свідчить про ефективність репресивного способу буріння свердловин у неускладнених умовах. В ускладнених умовах (низька міцність гірських порід, наявність у розрізі пластів, що поглинають, пластів з аномально низькими пластовими тисками (АНПД) застосування цього способу супроводжується:

– гідророзривами гірських порід,

– поглинання бурового розчину,

– прихватами інструменту,

– значним забрудненням ПЗП та іншими явищами

Підвищувати якість розтину продуктивних пластів слід двома шляхами:

– вибором відповідного типу бурового розчину для конкретного родовища (пласту), що володіє певними геолого-фізичними властивостями породи-колектора, що складає пласт, та фізико-хімічними властивостями пластових флюїдів, з обов'язковим урахуванням ступеня можливих змін петрографічних властивостей породи після розтину та умов фільтрації нафти (і) газу через зону проникнення;

– вибором технологічних режимів розтину, промивання свердловини та проведення спускопідйомних операцій, що забезпечують мінімальні розміри зони проникнення компонентів бурового розчину пласт.

Буровий розчин, призначений для розкриття продуктивного пласта, перфораційних та інших операцій у свердловині, при яких неминуче його контактування з компонентами пластової системи повинен відповідати наступним основним вимогам:

– мати здатність швидко формувати на стінках свердловини практично непроникну фільтраційну кірку, що перешкоджає проникненню фільтрату в пласт;

– мати такий склад рідкої фази, який при практикованих нині значеннях депресії, що створюються при освоєнні свердловини, дозволяв би вже в перші години роботи свердловини ліквідувати, без помітних залишкових явищ, наслідки проникнення фільтрату в прибійну зону;

Тверда фаза бурового розчину або її більша частина повинна повністю розчинятися в кислотах (нафти), що дозволить видаляти її зі стінок свердловини та закольматованої зони пласта при освоєнні. Гранулометричний склад твердої фази повинен забезпечувати мінімальну кількість проникнення розчину в тріщини (пори) за рахунок утворення тампонів, що закупорюють, на вході в тріщину.

Що стосується параметрів розчинів, їх можна регулювати в широкому діапазоні, додаючи різні матеріали і реагенти. Це дозволить підібрати розчин для конкретних гірничо-геологічних умов та обладнання.

Найбільш підходящим з розглянутих бурових розчинів з погляду досконалості розтину продуктивного пласта є безглинистий буровий розчин. Ефективність цього розчину з точки зору збереження колекторських властивостей пласта не нижче, ніж у відомих систем бурових розчинів з біополімером і мармурової крихтою, але вартість розчину значно нижча за рахунок використання вітчизняних реагентів.

Найбільш перспективною технологією розтину продуктивних пластів є технологія розтину на депресії. Цей метод дозволяє зберегти максимальну проникність колектора та зменшує терміни освоєння свердловини, також значною мірою збільшує дебіт свердловини.

Перелік посилань

1. Коцкулич Я.С. Буріння нафтових та газових свердловин / Я.С. Коцкулич, Я.М. Кочкодан. – Коломия: Вік, 1999. – 504 с.

2. Маєвський Б.Й. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів / Б.Й. Маєвський, О.Є. Лозінський, В.В, Гладун, П.М. Ірпінь. – К.: Наукова думка, 2004. – 446 с.

3. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. – К.: Реал-Прінт, 2004. – 695 с.

УДК 622.24

Гергель О.С., студент гр. 185м-21-1 ФПНТ
Науковий керівник: Коровяка Є.А., к.т.н., зав. кафедри НГІБ
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ДО ПИТАННЯ ПРО УМОВИ РУЙНУВАННЯ ГІРСЬКОГО МАСИВУ ПРИ БУРІННІ СВЕРДЛОВИН

Обертальне буріння породоруйнівним інструментом ріжучого типу (твердосплавні коронки та лопатеві долота) з промиванням глинистими та іншими водомісткими розчинами є один з основних способів проведення розвідувальних та експлуатаційних свердловин у породах м'яких та середньої твердості. Механізм руйнування таких порід зводиться переважно до різання чи сколювання.

Зазвичай рекомендації щодо технологічних параметрів обертального буріння спрямовані на виявлення раціональних співвідношень між осьовим навантаженням, швидкістю обертання породоруйнівного інструменту та кількістю промивальної рідини. Вважається за доцільне, в міру збільшення діаметра породоруйнівного інструменту, знижувати величину окружної швидкості обертання при відповідному збільшенні питомого осьового навантаження на інструмент [1].

Такі заходи відповідають більш "спокійним" умовам роботи бурового снаряду та обладнання загалом. Встановлено два практично рівноцінні за продуктивністю режими обертального буріння. Перший має місце при відносно високих осьових навантаженнях та менших значеннях окружних швидкостей обертання, а інший, навпаки, при більших швидкостях обертання та менших значеннях осьового навантаження. У виробничих умовах, виходячи з вимоги безпеки бурового обладнання та технологічного інструменту, необхідно переважно застосовувати перше поєднання режимних параметрів. Тут на продуктивність буріння істотно впливає ступінь досконалості очищення вибою від шламу промивальною рідиною. Збільшення механічної швидкості буріння в м'яких породах або середньої твердості вимагає подачі в свердловину порівняно значно більшої кількості промивальної рідини. Однак остання обставина негативно позначається на стійкості стінок свердловин. При недостатній кількості промивальної рідини відбувається накопичення шламу на вибої і, як наслідок, зниження показників продуктивності [2].

За даними проведених нами досліджень, осьове навантаження є одним із основних параметрів технологічного режиму при обертальному бурінні. Гірська порода починає інтенсивно руйнуватися будь-яким способом тільки тоді, коли досягнуті певні, що відповідають її механічним властивостям, критичні для даної площі поверхні контакту, значення осьових зусиль. Осьове навантаження вибирають так, щоб процес руйнування гірських порід був об'ємним або, за можливістю, близьким до об'ємного.

Якщо за основу об'ємного руйнування брати твердість за штампом, то для окремих груп порід при бурінні тришарошковими долотами виходять наступні загальні (статичні та динамічні) осьові навантаження: для м'яких гірських порід із твердістю за штампом менше 500 Н/мм^2 для доліт діаметром 140 мм – 35 кН; для доліт діаметром 190 мм – 50 кН; для доліт діаметром 243 мм – 60 кН. Для буріння порід середньої твердості V - VII категорії за буримістю, осьове навантаження в середньому має бути збільшено у 2 - 3 рази. У реальних умовах свердловини наведені значення осьових навантажень не враховують вибійні умови руйнування порід: гідростатичний, гірський і поровий тиски, вплив властивостей рідини для промивання, природну тріщинуватість та ін. При бурінні глибоких свердловин умови об'ємного руйнування вимагають великих навантажень [3].

Буріння свердловин шарошковими долотами ефективне лише у разі, якщо питоме навантаження для їх зубів на гірську породу перевищує критичне значення опору породи роздавлюванню. Кожен зуб шарошкового долота при цьому впроваджується у гірську породу на певну глибину та руйнує певний обсяг вибою свердловини. При недостатньому осьовому навантаженні на долото, питоме навантаження на породу менше критичного опору її роздавлюванню. У цьому випадку порода руйнується лише після неодноразової взаємодії зубів за одним і тим же місцем вибою.

Для лопатевих і шарошкових доліт типу М або МС слід приймати питому навантаження на 1 см діаметра долота не більше 2 - 8 кН.

Швидкості буріння залежать від: досконалості технічних засобів даного способу руйнування гірських порід на вибої свердловини; раціональної технології буріння; наукової організації та планування бурових робіт; кваліфікації бурового персоналу та злагодженості їх роботи.

Буримість гірських порід природно не може бути постійної величиною. Вона залежить від: фізико-механічних властивостей гірських порід; способу руйнування гірських порід та типу породоруйнівного інструменту; досконалості та стану технічних засобів; досконалості технології буріння.

Збільшення осьового навантаження особливо ефективно при бурінні порід м'яких та середньої міцності. У свою чергу стратиграфічні колонки гірських порід у розрізах розвідувальних свердловин складають саме м'які породи та породи середніх категорій за буримістю [4].

Ефективність роботи породоруйнівного інструменту на вибої, за інших рівних умов, визначається режимом його подачі в міру руйнування вибою. У свою чергу режим подачі характеризується силою взаємодії (осьовим навантаженням) ріжучих елементів з гірською породою вибою та швидкістю їх переміщення в часі. Вочевидь, що для ефективної роботи породоруйнівного інструменту необхідно забезпечити стабільність цих чинників та стабільність режиму подачі загалом.

Механічна швидкість не може розглядатися як постійна величина. Вона, перш за все, залежить від механічних властивостей гірських порід, способу їх руйнування та відповідних типів породоруйнівних інструментів. Ось чому необхідно вдосконалювати сучасні способи руйнування гірських порід при бурінні свердловин та розробляти нові, прийнятні для достовірного вивчення земної кори. Навіть за всіх можливих досягнень геофізичних досліджень, знадобиться бурова свердловина для досконалого пошуку і розвідки корисних копалин.

Таким чином, розробка та створення технічних засобів для формування додаткового до ваги бурового снаряда осьового навантаження на породоруйнівний інструмент є актуальною проблемою підвищення продуктивності обертального буріння розвідувальних та експлуатаційних свердловин. Слід наголосити, що проблема забезпечення оптимальних значень осьового навантаження особливо гостро відчувається на початкових стадіях буріння свердловин, де діаметри породоруйнівного інструменту становлять 300 мм і більше.

Перелік посилань

1. Прогресивні технології спорудження свердловин. Монографія. Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". – Дніпро: НТУ "ДП", 2020. – 166 с.

2. Гідрогазодинамічні процеси при спорудженні та експлуатації свердловин. Монографія. А.В. Павличенко, Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов, О.М. Давиденко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". - Дніпро: НТУ "ДП", 2021. – 201 с.

3. Vaddadi, N. (2015). Introduction to oil well drilling. Bathos publishing.

4. Azar, J.J., & Robello, S.G. (2007). Drilling Engineering. PennWell Books.

УДК 622.248.33

Гончаренко Я.С., 185м-21-1
Науковий керівник: Судаков А.К., д.т.н., професор кафедри нафтогазової інженерії та буріння
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ТАМПОНУВАННЯ ТЕРМОПЛАСТИЧНИМИ ТАМПОНАЖНИМИ СУМІШАМИ ДЛЯ УМОВ МЕЛИХІВСЬКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА

Найпоширеніше ускладнення в свердловинах – поглинання промивальної рідини. Аналіз щорічних витрат часу на боротьбу з поглинаннями складає від 8 до 16% календарного часу буріння і від 5 до 10% коштів, які не піддаються суворому обліку. Ефективність такої боротьби становить 30%. Витрати часу згідно статистичним даним тільки зростають і вже зараз становлять 18…23% в загальних обсягах процесу буріння[1,2].

Пропонується використовувати технологію плавлення термопластичної тампонажної суміші за рахунок випромінювання електромагнітних хвиль мікрохвильового діапазону з використанням магнетрону. Ідея технології полягає в використанні нових рішень з застосуванням нетоксичних та недифіцитних термопластичних тампонажних сумішей, які будуть являтися інертними відносно пластових вод.

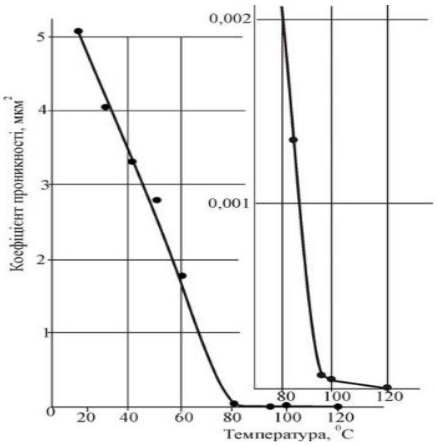


Рисунок 1 – Зміна коефіцієнта проникності пінополістиролбетонної тампонажної суміші від температури

Передумова впровадження саме пінополістиролбетонної композиції як термопластичного тампонажного матеріалу для ізоляції поглинаючих горизонтів обґрунтована її фізико-механічними властивостями та високими деформаційно-міцністними характеристиками, а головне коефіцієнтом непроникності при плавленні і подальшому твердінні в поглинаючому горизонті свердловини наведених на рис. 1 і в кінцевому вигляді сформованої ізоляційної завіси, тобто тампонажного каменю з пінополістиролбетону [3].

Обрана технологія буде націлена на плавлення тампонажного матеріалу, а саме пінополістиролбетону безпосередньо в свердловині. Твердіючи на стінках свердловини остигаючий розплав тампонажного матеріалу буде утворювати склувату ізоляційну оболонку. Це дозволяє в якості тампонажного матеріалу використовувати гранульовані тампонажні суміші і після розплаву в свердловині за рахунок конструкції робочого органу свердловинного нагрівача задавити розплав тампонажного матеріалу в канали поглинання та отримати після застигання монолітну ізольовану оболонку в зоні ускладнення.

Тампонування зони ускладнення згідно запропонованого способу має виконуватись в наступній послідовності рис. 2: а)доставка до зони ускладнення свердловини технологічного обладнання у вигляді свердловинного нагрівача; б)транспортування термопластичного тампонажного матеріалу до поглинаючого горизонту бурової свердловини; в)плавлення тампонажного матеріалу в буровій свердловині на контактах каналів мікрохвильового випромінювача; г)задавлювання утвореної тампонажної композиції у канали поглинання за рахунок манжет у корпусі обладнання; д)омонолічування розплаву тампонажного матеріалу – утворення непроникної ізоляційної оболонки.

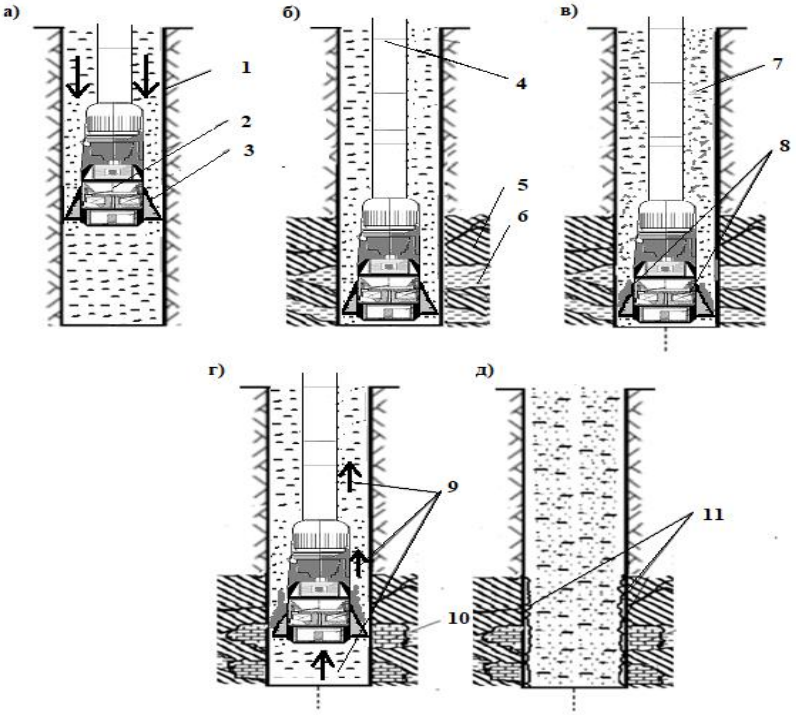


Рисунок 2 – Технологічна схема тампонування (*1 – стінки свердловини; 2 – свердловинний нагрівач на базі магнетрону; 3 – манжета; 4 – колона бурильних труб; 5 – тріщинуватий горизонт (зона ускладнення); 6 – канали поглинання; 7 – тампонажний матеріал; 8 – розплав тампонажного матеріалу; 9 – підйом конструкції і попутне задавлювання розплаву; 10 – устворюваний тампонажний камінь; 11 – малооб'ємна ізоляційна оболонка)*

Висновки. Запропоновано нетрадиційну технологію тампонування зон поглинання для реалізації якої необхідно виконати ряд технологічних операцій зазначених у тлумаченні технологічної схеми тампонування. Запропонований спосіб тампонування забезпечує створення в зоні ускладнення якісної ізоляційної завіси з тампонажного матеріалу, як наслідок провокуючи підвищення надійності ізоляційних робіт, поліпшення умов праці і істотне скорочення матеріальних витрат на тампонування зон ускладнень.

Перелік посилань

1. Брахененко А.М., Гошовский С.В., Кожевников А.А., Мартыненко И.И., Судаков А.К. Тампонаж горных пород при бурении геологоразведочных скважин легкоплавкими материалами: Монография - К.: УкрГГРИ, 2007. – 130 с.

2. Судаков А.К. Дзюбик А.Р., Кузін Ю.Л., Назар І.Б., Судакова Д.А. Ізоляція поглинаючих горизонтів бурових свердловин термопластичними матеріалами: Монография – Дрогобич.: «Просвіт», 2019. – 182 с.

3. Бойко Р. В., Заливаха Н. Я. Суспензії полімерів – ефективний матеріал для створення потоковідхилювальних бар'єрів у міжсвердловинних зонах нафтового покладу. Прикарпатський вісник НТШ. Число. – 2017. – № 2(38).

УДК 622.24

Горобець Є.Ю., студентка гр. 185м-22-1 ФПНТ
Науковий керівник: Коровяка Є.А., к.т.н., зав. кафедри НГІБ
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

СВЕРДЛОВИННІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИДОБУТКУ КОРИСНИХ КОПАЛИН

Особливістю свердловинних методів видобутку корисних копалин є те, що основною розкривною виробкою є свердловина [1], крім того, остання забезпечує також підготовку покладу до розробки і служить для транспортування робочих і продуктивних флюїдів.

Розплавлення сірки і вилуговування металів, термічні способи підвищення нафтовіддачі пластів, свердловинне розчинення солей, підземна газифікація твердих горючих копалин, свердловинний гідравлічний видобуток корисних копалин – це ефективні технології гірничих робіт, використання яких сприяє розробці навіть некондиційних і позабалансових запасів [2].

Підземна виплавка корисних копалин (на прикладі сірки) заснована на здатності останніх плавитися або змінювати свою в’язкість при нагріванні. За температури близька 120°С сірка переходить з твердого стану в рідкий, для інших копалин, таких як озокерит, температура трансформації складає 50 - 80°С, бітум – 100°С, при цьому вони не розчиняються у воді (рис. 1).

Технологічна схема виплавки сірки характеризується тепловою і гідродинамічною взаємодією сірконосного пласта з теплоносієм. Через свердловини в сірконосний пласт нагнітається теплоносій, у ролі якого використовується перегріта вода. Розплавлена сірка піднімається по іншій свердловині (можлива комбінація водоподавання і підйому розплавленої сірки по одній свердловині). Піднята на поверхню сірка через відстійні резервуари направляється в фільтрувальні агрегати для очищення і далі на склад готової продукції.

Процес вилуговування супроводжується зміною корисної копалини як хімічної сполуки і переведенням її в розчин. Способом вилуговування ведеться витягання з руд металів, їх солей і оксидів. В якості агентів, що вилуговують корисні копалини, використовують кислоти і водні розчини солей (рис. 2).

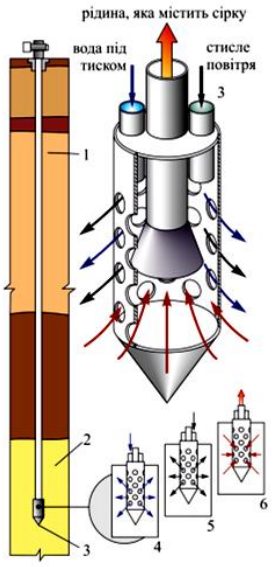


Рисунок 1 – Принципова схема виплавки сірки: 1 – свердловина, 2 – пласт сірки, 3 – робоча голівка, 4 – подавання нагрітої води, 5 – подавання стиснутого повітря, 6 – відкачування робочого розчину

Робочим органом методу свердловинного гідроруйнування є гідромоніторний струмінь, який одночасно здійснює руйнування і підйом гірської маси, методика проектування такої технології базується на визначенні характеристик гідромоніторних струменів (низького, середнього або високого тиску), основними формуючими параметрами яких є: характеристика потоку по підвідному трубопроводу, швидкість вильоту струменя; витрати рідини; діаметр гідромоніторної насадки.

Методичний гідравлічний розрахунок процесу циркуляції за гідравлічного руйнування виконують з метою визначення необхідних характеристик бурового насоса, а також обґрунтованого вибору його типу, найбільш відповідного розрахунковим величинам, і необхідної кількості насосів [3].

При проведенні гідравлічного розрахунку визначають наступні важливі технологічні параметри: необхідну інтенсивність подачі очисного агенту; режим течії агенту залежно від швидкості руху; гідравлічні опори руху рідини за характерними ділянками, сумарні гідравлічні опори. Технологічний процес промивання має бути спроектований і реалізований так, щоб досягти найкращих техніко-економічних показників буріння, і в цілому спорудження свердловини. При цьому головна увага має бути приділена виконанню основних технологічних функцій і обмежень [4].

Розмір часток шламу, при будь-яких способах буріння, характеризується великим діапазоном: від декількох мікрон до сантиметрів. Для оцінки можливості транспортування гідравлічно зруйнованого шламу потоком очисного агенту приймається зазвичай середній розмір часток, які разом з дрібнішими фракціями складають основну частину шламу, що утворюється. При цьому окремі частки на вибої можуть бути більше середнього розміру в 3 - 5 разів.

Форма часток шламу чинить істотний вплив на величину підйомної сили, що створюється потоком. Залежно від структури перебурюваних порід можлива широка різноманітність форм часток. Найчастіше зустрічаються частки зернистої форми, включаючи округлі і неправильні.

Для можливості ефективного дослідження умов гідравлічного спорудження свердловин, фахівцями кафедри нафтогазової інженерії та буріння НТУ «ДП» було розроблено спеціальний дослідницький стенд, у якому принципово інші конструктивне виконання, механізм функціонування та контрольно-вимірювальне супроводження дозволяють: в спрощеній формі вести вивчення локальних кількісних параметрів багатофазного збагаченого шламом потоку в умовах, максимально наближених до реальних, із введенням у нього домішок, які імітують продукти руйнування гірського масиву, розширити можливості експериментальних методів діагностики шламоскупчення, здійснювати моделювання фізико-хімічної взаємодії потоку із стінками стовбура свердловини і в цілому в об'ємі очисного агента, а за рахунок цього з'являються умови для надійної розробки, тестування та корегування технологічних характеристик спеціальних бурових промивальних рідин, що буде запорукою, насамперед, усунення явищ ускладнень та аварій пов'язаних з неякісним очищенням. Працездатність гідродинамічного стенда для інженерних досліджень процесу очищення свердловини перевірялася в ході численних експериментальних перевірок.

Перелік посилань

1. Технологія і техніка буріння / В. Войтенко, В. Вітрик. – К.: Центр Європи, 2012. – 708 с.

2. Фізико-хімічна геотехнологія / М.М. Табаченко, О.Б. Владико, О.Є. Хоменко, Д.В. Мальцев – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 310 с.

3. Маланчук З.Р., Маланчук Є.З., Корнієнко В.Я. Спеціальні технології видобутку корисних копалин. – Рівне: НУВГП, 2017. – 266 с.

4. Маланчук З.Р., Боблях С.Р., Маланчук Є.З. Гідровидобуток корисних копалин. – Рівне: НУВГП, 2009. – 280 с.

УДК 622.24

Дмитрук О.О., ст. викл. кафедри НГІБ
Наукові керівники: Коровяка Є.А., к.т.н., зав. кафедри НГІБ, Ігнатов А.О., к.т.н., доц. кафедри НГІБ
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ДЕЯКІ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СВЕРДЛОВИННОГО ВИДОБУТКУ

Ефективна розробка родовищ за свердловинного видобутку полягає у створенні гірничих виробок (в даному випадку їх особливої категорії – свердловин), які представляють собою надійний канал зв’язку із покладом корисних копалин [1].

Вибір конструкції видобувної свердловини залежить від геолого-літологічних особливостей будови родовища, властивостей порід непродуктивних товщ, необхідної продуктивності процесу видобутку, призначення свердловини, способу буріння [2].

Для запобігання порушення цілісності стовбура свердловини при його проведенні в товщі порід схильних до осипів та обвалів (характерних факторів для більшості родовищ, розроблюваних за допомогою свердловинних прийомів і методів), окрім іншого, необхідно застосовувати збалансовані компоновки інструменту – в даному випадку бурильної колони [3], що дозволять уникнути явища її контакту із стінками свердловини з наступним їх механічним руйнуванням. Досягнути вказаного можна за рахунок застосування, до прикладу, обваженого стабілізуючого компонування (ОСК). Однією з переваг конструкції ОСК є наявність в її складі гумових амортизаторів; вони знижують вплив крутильних і поздовжніх коливань бурильної колони на несущі елементи: внутрішню трубу і замкові з'єднання. Внаслідок наявності пружного зв'язку зменшуються взаємодія та удари бурильної колони об стінки свердловини, і, як слідство, значно знижується рівень прояву руйнівних явищ у стінках свердловини.

Обважені бурильні труби (ОБТ), що знаходять своє застосування в бурінні, відрізняються великою жорсткістю як по тілу труби, так і в місцях з'єднань. Саме ця необхідна умова для ОБТ обумовлює часті аварії з обваженими трубами внаслідок їх обриву у найбільш слабкому перерізі – різьбовому з'єднанні, що має значну жорсткість.

Замкові з'єднання, які застосовуються в запропонованому компонуванні, мають більшу гнучкість, ніж тіло труби і згинальні навантаження, що виникають в стисненій частині, не мають руйнівного впливу на них. Крім того, використання в якості сполучних елементів стандартних замкових з'єднань, перевірених практикою та виготовлених за відпрацьованою технологією з урахуванням усіх вимог, також дає переваги перед різьбовими з'єднаннями, що використовуються в стандартних вибійних компоновках ОБТ [4].

Особливості конструкції ОСК з концентрично розташованих з невеликим радіальним зазором зовнішньої і внутрішньої труб полягають в наступному. На кінці внутрішньої труби нагвинчується ніпель і муфта замка з центраторами. Між торцями останніх і кільцевими упорами, виконаними на внутрішній поверхні зовнішньої труби, поміщені гумові кільця, міжтрубний простір між металевими кільцями може бути заповнений спеціальною сумішшю.

Розглядувана ОСК встановлюється безпосередньо над породоруйнівним інструментом. У процесі буріння гумові кільця забезпечують пружно-еластичний зв'язок зовнішньої труби зі сполучними елементами і внутрішньою трубою і поглинають частину енергії вібрацій, знижуючи динамічні навантаження на бурильні труби та породоруйнівний інструмент. Завдяки попередньому стисненню гумових кілець при складанні конструкції ОСК, розподіл навантажень, що діють на її складові, здійснюється таким чином, що внутрішня труба передає переважно крутний момент, а більш жорстка зовнішня – більшу частину осьового навантаження.

Встановлені на кінцях кожної труби центратори служать додатковими точками опори на стінки свердловин, за рахунок чого збільшується стійкість ОСК, знижується кут перекосу її відносно вісі свердловини, зменшується знос як зовнішньої труби, так і сполучних елементів.

Для з'ясування технічних можливостей та уточнення конструктивних параметрів елементів обваженого стабілізуючого компонування були проведені дослідження розподілу напруг у зовнішній та внутрішній трубах від дії осьових та крутячих навантажень.

Необхідність таких досліджень викликана тим, що неможливо визначити ці напруги і стійкість компонування за відомими формулами через наявність пружного зв'язку між зовнішньою і внутрішньою трубами і зазору між ними.

При вимірюваннях (напруги від крутильних і поздовжніх навантажень) були використані дротяні тензометричні датчики, що виявилося достатнім для фіксування напруг, які виникають у матеріалі труб.

Тарування датчиків моменту проводилося на стендіщо складався з двох ключів, в один з яких закріплювали трубу, а на інший прикріплювали важіль з набором вантажу.

Тарування датчиків осьових навантажень проводилося на стенді, що складався з бурового верстата та динамометра. Осьове навантаження створювалося гідравлічною системою верстата.

Після тарування секцію збирали за звичайною схемою. Спочатку навертали центратори на муфту та ніпель, потім нагвинчували на внутрішню трубу, попередньо одягнувши металеві та гумові кільця та зовнішню трубу.

Графіки залежності деформації від крутного моменту показують, що навантаження від крутного моменту розподіляються між зовнішньою і внутрішньою трубами пропорційно квадрату відношення площ поперечного перерізу труб.

Після проведення вимірювань з розподілу крутного моменту між внутрішньою і зовнішньою трубами секції, її закріплювали в буровому верстаті і за допомогою гідравлічної системи створювали осьове навантаження.

При цьому проводилися вимірювання напруги від осьового навантаження у внутрішній і зовнішній трубах. Дослідження показали, що при передачі осьового навантаження до 1000 даН напруги стиснення з'являються лише у внутрішній трубі. Виникнення напруги в матеріалі зовнішньої труби при даному навантаженні не спостерігалося.

Незважаючи на те, що між зовнішньою і внутрішньою трубами є пружний зв'язок, ввівши деякі обмеження можна провести розрахунок зусиль, що виникають у вузлах ОСК, в результаті згвинчування різьбових з'єднань. При складанні секції ОСК деталі замку, що нагвинчуються, створюють зусилля розтягнення у внутрішній трубі і стиснення – у зовнішній. Це відбувається при загвинчуванні деталей замку, що діють як домкрат.

При складанні секції до деталей замка прикладається в кінцевій стадії крутний момент. Надалі, у процесі відпрацювання та ослаблення стиснення гумових амортизаторів крутний момент, що прикладається до деталей замка, може знизитися в декілька разів.

Перелік посилань

1. Основи нафтогазової інженерії / Білецький В. С., Орловський В. М., Вітрик В. Г.; НТУ «ХПІ», ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. – Полтава: ТОВ “АСМІ”, 2018. – 415 с..

2. Буріння свердловин. Навчальний посібник. Є.А. Коровяка, В.Л. Хоменко, Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, В.О. Расцвєтаєв ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". - Дніпро: НТУ "ДП", 2021. - 294 с.

3. William C. Lyons (2010). Drilling Equipment and Operations. Published by Elsevier Inc.

4. Vaddadi, N. (2015). Introduction to oil well drilling. Bathos publishing.

УДК 622.24

Дубина А.В., студент гр. 185м-21-1 ФПНТ
Науковий керівник: Коровяка Є.А., к.т.н., зав. кафедри НГІБ
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГІРСЬКИХ ПОРІД

Продуктивність буріння при правильно вибраних способі та породоруйнівному інструменті для даного комплексу порід залежить від параметрів режиму буріння. При розробці технології буріння для кожного інтервалу геологічного розрізу свердловини проектуються параметри режиму буріння: осьове (або питоме) навантаження на породоруйнівний інструмент; частота обертання бурового снаряда; витрата очисного агента або його кількість. Основою раціонального вибору бурового інструменту для спорудження свердловин виступає відомості про механічні властивості перебурюваних порід [1].

Механічні властивості гірських порід, що характеризують їх поведінку при впливі деформаційних навантажень, поділяються на такі: пружні, пластичні, міцнісні та реологічні.

Факторами, що визначають фізичні властивості порід, є їх мінералогічний склад та будова. Властивості, які характеризують щільність порід і корисних копалин необхідні при розрахунку запасів мінеральної сировини в надрах, продуктивності гірничого обладнання транспортних засобів і т.д.

Міцність гірських порід великою мірою залежить від мікро- та макродефектів будови, основними характеристиками яких є тріщини, борозни ковзання, дзеркальні поверхні, контакти шарів.

З породоутворюючих мінералів одним із найміцніших є кварц. Тому гірські породи, що містять кварц, характеризуються підвищеною міцністю. Низьку міцність мають породи, які містять слабкі мінерали, наприклад, каолініт, хлорит, слюду.

Міцність зцементованих порід визначається міцністю як цементу (матриці), так і заповнювача.

Гірські породи достатньо задовільно чинять опір напругам стискування і значно гірше – напругам розтягування. Межі міцності при розтягуванні для більшості порід у 8 - 10 разів менші, ніж при стисканні.

Пружні властивості визначають поведінку порід лише в межах пружної зони, тобто при навантаженнях, після зняття яких порода повертається у вихідний стан. Пружні порушення, що виникли в породах під впливом короткочасних імпульсів, здатні поширюватися за об’ємом порід.

Пластичні властивості порід виявляються при навантаженнях, що перевищують межу пружності породи, після зняття яких порода вже не повністю відновлює вихідну форму та розміри. Міцнісні властивості визначають величини руйнівних навантажень у породах [2].

Реологічні властивості дозволяють оцінити зміни деформацій, напруги та перерахованих вище механічних параметрів порід у часі – при тривалих впливах навантажень.

Основними механічними процесами у твердих тілах є їх деформування та руйнування. Зовнішні навантаження, що впливають на породу, викликають зміну її лінійних розмірів, об’єму чи форми. Ці зміни характеризуються двома видами деформацій: лінійною та деформаціями зсуву.

Величини та характер деформацій залежать від величини та характеру діючих навантажень. При досягненні цими навантаженнями межі міцності відбувається

руйнування породи. Тому деформації, за яких відбувається руйнування зразка породи, називаються руйнівними, а деформації, які не призводять до руйнування – неруйнівними. Останні, у свою чергу, поділяються на пружні та пластичні деформації.

Після зняття зовнішніх навантажень під дією накопиченої в тілі потенційної енергії пружні деформації зникають і тіло набуває початкової форми.

Пластичні деформації після зняття навантаження не зникають, розміри та форми тіла не відновлюються.

За характером деформацій гірські породи можна розділити на пружно-крихкі (кварцити), пружно-пластичні (роговики) та пластичні (мармур) [1].

Міцнісні властивості мінералів прийнято оцінювати за показником твердості.

В даний час широко поширений метод вимірювання твердості вдавлюванням в поверхню випробуваного тіла твердішого стандартного індентора до отримання пластичного відбитка (метод Шрейнера).

Суть методу Л.О. Шрейнера зводиться до наступного. Якщо при визначенні твердості пластичних тіл задається навантаження, а вимірюється площа або глибина отриманого під індентором відбитка, то для гірських порід слід задати площу контакту та вимірювати навантаження на індентор, під дією якого відбуваються деформування та руйнування породи. Випробування ведуться за дуже малої швидкості навантаження штампу, у літературі широко використовується інша назва методу – метод статичного вдавлювання штампу.

Метод вдавлювання штампу дозволяє не тільки визначити твердість гірських порід, але й оцінювати їх пружні та пластичні характеристики на невеликих зразках гірських порід та на кернах, що витягуються у процесі буріння свердловин з різних глибин залягання.

Для випробування гірських порід застосовується спеціальна установка УМГП - 3 з автоматичним записом графіка залежності навантаження на штамп від його занурення.

Для визначення механічних властивостей гірських порід методом вдавлювання штампу необхідно застосовувати зразки висотою 30 - 50 мм та діаметром 40 - 60 мм. Ці зразки повинні мати дві плоско-паралельні шліфовані поверхні.

Штампи виготовляються з інструментальної сталі з наступним загартуванням або з твердого сплаву [2].

Установка УМГП - 3 розрахована на навантаження 0 - 0,98; 0 - 2,45; 0 - 4,9 та 0 - 9,81 кН. При випробуваннях на одній стрічці записується кілька графіків, знятих у різних місцях зразка, що дозволяє судити про однорідність зразка та спостерігати за розкидом значень. Штамп у зразок породи вдавлюється до тих пір, поки при деякому навантаженні не відбудеться крихке руйнування породи під штампом або не буде досягнуто граничної величини застосування.

Методика визначення механічних властивостей гірських порід з діаграм деформації полягає в наступному. Графіки деформацій, побудовані осях «навантаження - відносна деформація» є вихідним матеріалом визначення багатьох характеристик механічних властивостей гірських порід.

Твердість гірської породи (твердість за штампом) є межею місцевої міцності на вдавлювання і виражається навантаженням на одиницю площі штампу, при якій закінчуються пружні та пластичні деформації, що завершуються повним крихким руйнуванням породи під штампом.

Перелік посилань

1. Основи нафтогазової інженерії / Білецький В. С., Орловський В. М., Вітрик В. Г.; НТУ «ХПІ», ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. – Полтава: ТОВ “АСМІ”, 2018. – 415 с.

2. Буріння свердловин. Навчальний посібник. Є.А. Коровяка, В.Л. Хоменко, Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, В.О. Расцвєтаєв ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". - Дніпро: НТУ "ДП", 2021. - 294 с.

UDC 62-403:001.8:4.06 (477)

Diachenko Yu., lecturer, graduate student
Supervisor: Dmytrenko V., PhD, associate professor, Department of Oil and Gas Engineering and Technology
National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»

THE INFLUENCE OF SURFACE-ACTIVE SUBSTANCES ON THE LUBRICATING PROPERTIES OF DRILLING MUD

Lubricating additives are added to drilling mud to improve their lubricating properties. The importance of using lubricating additives lies in the reduction of friction due to the adsorption layer on the surface of the phase interface. The use of lubricating additives helps to increase the penetration of the bit and the mechanical speed of drilling. Lubricating additives also reduce friction between drill pipes and well walls. Drilling mud treated with surface-active substances (surfactants) are also known to have lubricating properties. [1].

The results of industrial tests of a number of well-known products during the construction of wells showed that in most cases they are maximally effective only in systems of drilling flushing fluids of a certain component composition and depend on specific geological and technical conditions, that is, they are not universal. Surface-active components in the composition of lubricating additives affect their polarization and structure, improve the adsorption-insulating effect, etc [2].

The presence of multifunctional properties of surface-active lubricating additives, in addition to reducing the coefficient of friction, can be evidenced by ease of dispersion in drilling mud, compatibility with chemical reagents - ingredients of drilling muds, the ability to limit the hydration of clay minerals being drilled, emulsifying, anti-corrosion properties, resistance to the aggressive effects of salts polyvalent metals [3].

This work shows the results of research and determination of the optimal concentrations of surface-active substances (surfactants) and surface-active reagents - defoamers added to the drilling mud with a lubricating additive. Surface-active substances are widely used in drilling mud on fresh and salt water, and in solutions with a chloride-potassium and chloride-sodium basis, in gypsum and lime systems for drilling rocks composed of clay shale at various stages of lithogenesis. To prevent particles of clay mud from sticking to the drilling tool, bit and elements of the elements of the drill pipe column, and to each other. Separate types of surfactants prevent the formation of oil seals, contribute to an increase in the mechanical speed of drilling, and improve the lubricating properties of the drilling mud. Surface-active substances are economical, environmentally safe and effective in small concentrations, even a small percent of additives improves the anti-sealing and lubricating properties of the drilling mud and does not lead to mud dispersion.

Defoamers are surfactants. They consist of two components - the surfactant itself and an organic carrier with high mobility and in which the surfactant is dissolved. The basic principle of the foam extinguishing mechanism is that the surfactant has a high adsorption capacity. The phase separation boundary at which the defoamer is adsorbed is the surface of the bubble forming the foam and the surface of the colloidal particle. The defoamer displaces the foaming agent. If the foam is on the surface, it itself quickly collapses; if it is inside the liquid, only the largest bubbles are able to float away, overcoming the strength of the structure. But with stirring, the bubbles meet in depth and the weak surface film, from which the surfactant has displaced the foaming agent, cannot resist the coalescence of the bubbles. They grow in size, float and burst. The foamed solution has high values of structural and mechanical characteristics. Pump performance deteriorates.

According to the results of preliminary studies, certain concentrations of natural oils were selected as the main component of the lubricant additive, even in small quantities

(already 0.5%) they significantly improve the lubricating properties of the solution and the friction coefficient of the cake thickness (CTC). The lubricating properties of castor, hemp, rapeseed, soybean, mustard, sunflower and corn oils were studied. Separately, each type of oil in concentrations of 0.5%, 1% and 3% was added to samples of fresh, mineralized and salt-saturated solutions.

Analyzing the results of the tests, it was established that, in terms of technological efficiency and price policy, the most acceptable for our conditions are the lubricating additive of sunflower and rapeseed oils. Given that sunflower oil additives showed satisfactory test results only for fresh and mineralized solutions, rapeseed oil was chosen for further research. During the processing of drilling mud, depending on their composition and initial characteristics, the concentration of the additive can be optimal from 1% to 3%.

Further research is aimed at determining the most acceptable concentration of surfactants and a defoaming agent, which, together with the selected concentration of rapeseed oil, were added to samples of fresh, mineralized and salt-saturated solutions and their effect on the lubricating properties of the solution and the coefficient of friction of the cake thickness (CTC). After analyzing the main types of these reagents, they selected the surfactants-1 reagent and the «PENTOSIL plus» defoamer reagent. Surface-active substances were added to the samples in concentrations of 0.1%, 0.25% and 0.5%.

The results of the tests showed that the most acceptable concentration of surfactant and reagent - defoamer - 0.25% each, and the lubricating additive in the form of rapeseed oil - 1 or 3% when added to a fresh solution, 3% - to mineralized and 1% - to salt-saturated solutions. Additions of 1% of rapeseed oil and 0.25% of surfactant and defoamer reagent improve the lubricating properties, which decrease from 0.065 to 0.035, the coefficient of friction of the cake thickness does not change and is 0.07, filtration decreases from 15 to 14 cm^3 in 30 min, and the viscosity decreases from 60 to 46 s for fresh solution. For a fresh solution, the addition of 3% rapeseed oil and 0.25% surfactant and defoamer reagent also improve the lubricating properties, which decrease from 0.061 to 0.030, the coefficient of friction of the cake thickness decreases from 0.09 to 0.06, filtration does not change, and in viscosity decreases from 66 to 34 s. Additions of 3% rapeseed oil and 0.25% each of surfactant and reagent - defoamer to the mineralized solution do not change the lubricating properties of the mineralized solution. The lubrication coefficient is 0.054, the coefficient of friction of the cake thickness is 0.18. Filtration does not change, and the viscosity decreases slightly. For a salt-saturated solution, the most acceptable results were obtained with the addition of 1% rapeseed oil and 0.25% each of surfactant and defoamer reagent. While the lubrication factor changed from 0.056 to 0.082, the coefficient of friction of the cake thickness decreased from 0.23 to 0.18. Therefore, given concentrations of surfactant, defoamer and rapeseed oil have the best influence on the lubricating properties of fresh and mineralized drilling mud.

References

1. Lytvynets A.B. Research of new lubricating additives to increase the anti-seizing properties of flushing fluids // Exploration and development of oil and gas fields. – 2005. – №4 (17). – p. 89 – 91.

2. Lytvynets A.B. The influence of surface-active substances on the lubricating properties of washing liquids // Oil and gas industry. – 2006. – № 5. – p. 27 – 29.

3. Lytvynets A.B. The use of sparingly soluble surfactants in the creation of compositions for the elimination of pipe sticking / A.B. Lytvynets, A.M. Andrusiak // 8th International Scientific and Practical Conference "Oil and Gas of Ukraine 2004»: Collection – K., 2004. – Volume. 1. – p. 164 – 165.

УДК 621.311

Єременко О. О. студент гр. 185м-21-1 ФПНТ
Науковий керівник: Пащенко О.А., к.т.н., доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

УДОСКОНАЛЕННЯ РОЗТИНУ НАФТОГАЗОНОСНИХ ПЛАСТІВ ПОХИЛО-СКЕРОВАНИМИ СВЕРДЛОВИНАМИ

Найбільш ефективна область використання похило-спрямоване буріння – розробки родовищ в акваторіях, в болотистих чи сильно пересічених місцевостях й у випадках, коли будівництво бурових може порушити умови охорони довкілля.

Похило-спрямоване буріння застосовують також при бурінні допоміжних свердловин для глушення відкритих фонтанів, при багатоствольному бурінні або відхиленні нижньої частини ствола вздовж продуктивного горизонту з метою збільшення дренажу.

Розроблені в даний час види профілів для похило-спрямованих свердловин поділяються на дві групи: профілі звичайного типу (що є кривою лінією, що лежить у вертикальній площині) і профілі просторового типу (у вигляді просторових кривих).

Типи профілів похило-спрямованих свердловин звичайного типу наведено на рис.1. Профіль типу А складається з трьох ділянок: вертикального 1 ділянки набору кута нахилу стовбура 2 і прямолінійної похилої ділянки 3. Його рекомендується застосовувати при бурінні неглибоких свердловин в однопластових родовищах, якщо передбачається велике зміщення вибою.

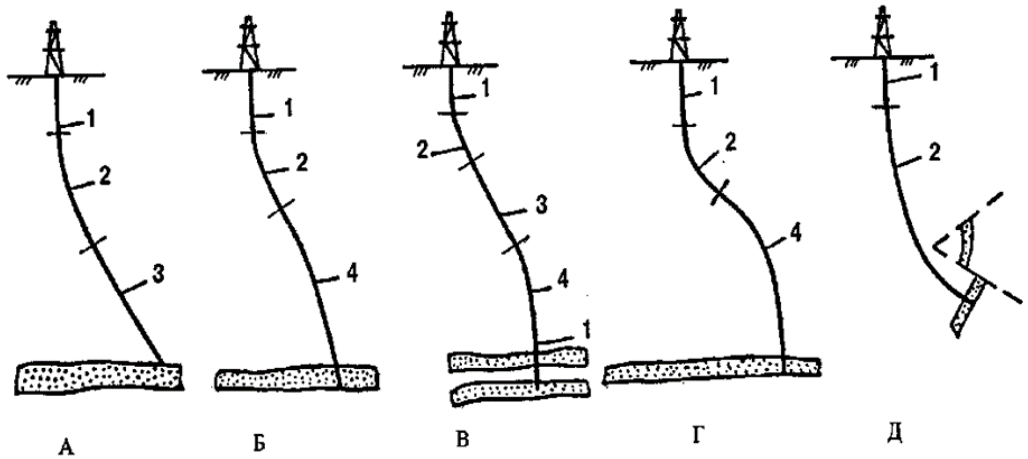


Рисунок 1 – Типи профілів похило-спрямованих свердловин: 1 – похила ділянка; 2 – ділянка набору кута нахилу ствола; 3 – прямолінійна похила ділянка; 4 – ділянка зниження кута нахилу ствола.

Особливостями розтину продуктивного покладу свердловиною є: буріння горизонтального стовбура великої протяжності в продуктивному шарі з промиванням та спуско-підйомними операціями; складності попадання в циліндр допуску та буріння коридором горизонтальної ділянки; можливі ускладнення при знаходженні бурильного інструменту горизонтальному положенні.

Аналіз існуючого рівня техніки показав таке: у практиці буріння свердловин відомі способи розтину продуктивного пласта горизонтальними свердловинами, що відрізняються один від одного формою та розміром профілю горизонтальної ділянки, що залежить від структури, кута нахилу продуктивного пласта та умов залягання

вуглеводнів. Причому протяжність і форму горизонтальної ділянки остаточно вибирають тільки після буріння та пробної експлуатації на конкретному родовищі кількох промислово-оцінних горизонтальних свердловин.

Технічний результат, який може бути отриманий, зводиться до наступного: пропонована орієнтація у просторі профілю стовбура свердловини забезпечує поліпшення технологічних показників розробки покладу та виключає витрати на буріння та експлуатацію промислово-оцінних свердловин.

Причому повністю усувається період роботи видобувних свердловин з поступово зростаючою часткою агента, що витісняє в продукції, що виключає витрати на його утилізацію і покращує умови експлуатації свердловин. Виключається необхідність буріння промислово-оцінних горизонтальних свердловин, т.к. на стадії проектування можна визначити орієнтацію у просторі напрямної та горизонтальних частин свердловини.

Технічний результат досягається за допомогою відомого способу розкриття продуктивного похило залягаючого пласта з напірним режимом видобутку вуглеводнів, що включає розбурювання продуктивного пласта від покрівлі до підошви одно- або багатовибійними горизонтальними свердловинами, в якому горизонтальні ділянки стовбурів одновибійної і багатовибійної свердловин аналіз структурної карти покладу у разі одновибійної свердловини горизонтальна ділянка бурят у напрямку, перпендикулярному зовнішньому або внутрішньому контурам газонафтового або водонафтового контактів (ГНК або ВНК).

Похило залягає продуктивний пласт з напірним режимом фільтрації характеризується наявністю зовнішнього (по покрівлі) та внутрішнього (по підошві) контурів ГНК або ВНК. Відстань від зовнішнього до внутрішнього контуру ГНК або ВНК є найменшою від покрівлі до підошви при заданій орієнтації горизонтальної ділянки стовбура свердловини у продуктивному шарі. Отже, для забезпечення мінімальних витрат на буріння необхідно, щоб вісь горизонтальної ділянки стовбура свердловини в плані продуктивного пласта перпендикулярна зовнішньому або внутрішньому контурам ГНК або ВНК.

Довжина горизонтальної ділянки стовбура свердловини в продуктивному пласті повинна бути не меншою і не більшою за розрахункову.

Якщо його довжина буде більшою за розрахункову, то горизонтальна ділянка стовбура свердловини вийде за межі продуктивного пласта. Це недоцільно в технологічному відношенні та призведе до невиправданого збільшення витрат на буріння.

Якщо його довжина буде менше розрахункової, то розтин продуктивного пласта горизонтальним ділянкою стовбура буде неповним, тобто. свердловина буде гідродинамічно недосконалою за рівнем розтину. Це призведе до неповного дренування товщини пласта та зниження коефіцієнта вилучення нафти.

З іншого боку, з метою підвищення охоплення продуктивного пласта витісненням площею, забої кожного наступного ряду горизонтальних свердловин зміщують на половину відстані з-поміж них, тобто. мають у своєму розпорядженні свердловини на площі покладу по шаховій системі. Відомо, що ефективність витіснення нафти з покладів з шаховим розташуванням свердловин на 5 – 25% вище порівняно з їх фронтальним розташуванням.

Перелік посилань

1. Коцкулич Я.С. Буріння нафтових та газових свердловин / Я.С. Коцкулич, Я.М. Кочкодан. – Коломия: Вік, 1999. – 504 с.

2. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. – К.: Реал-Прінт, 2004. – 695 с.

УДК 622.24

Захаров В.В., студент гр. 185м-21-1 ФПНТ
Науковий керівник: Ігнатов А.О., к.т.н., доц. кафедри НГІБ
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ФАКТОРИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТА УСУНЕННЯ УСКЛАДНЕНЬ В ГЛИБОКИХ НАФТОГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИНАХ

Осадова товща основного нафтогазоносного регіону України – Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ) залягає на докембрійському фундаменті, який складається з трьох структурно-формаційних комплексів: ранньоархейського, пізньоархейського та нижньопротерозойського. Вони представлені ультраметаморфічними, інтрузивними, вулканогенними та метаморфізованими осадовими породами. Серед них: кристалічні сланці, гнейси, граніти, плагіоклази, амфіболіти, кварцити та інші.

Осадовий чохол у центральній та північно-західній частинах ДДЗ починається девонськими відкладами, що залягають безпосередньо на фундаменті. Вони складаються з потужної товщі аргілітів, алевролітів, пісковиків, мергелів, вапняків, доломітів, кам’яної солі, гіпсів, ангідритів, пірокластичних та ефузивних порід загальною товщиною від 2000 до 7500 м. У розрізі девону виділяють два відділи – середній (ейфельський і живетський яруси) та верхній (франський і фаменський яруси). Нафтогазоносність приурочена здебільшого до надсольової товщі (наступних нафтогазоносних комплексів: девонського, кам’яновугільного, нижньопермського і тріасового) [1].

Стратиграфічний і літологічний розрізи типових родовищ ДДЗ характеризуються наступними гірничо-геологічними умовами: кайнозой, що охоплює четвертинну, неогенову та палеогенову системи, містить рихлі, слабозцементовані, схильні до порушення цілісності гірські породи (глини, суглинки, піски тощо); мезозой включає крейдову, юрську та тріасову системи, які представлені, в основному, чергуванням теригенних і карбонатних порід; палеозой охоплює пермську, кам'яновугільну та девонську системи [2].

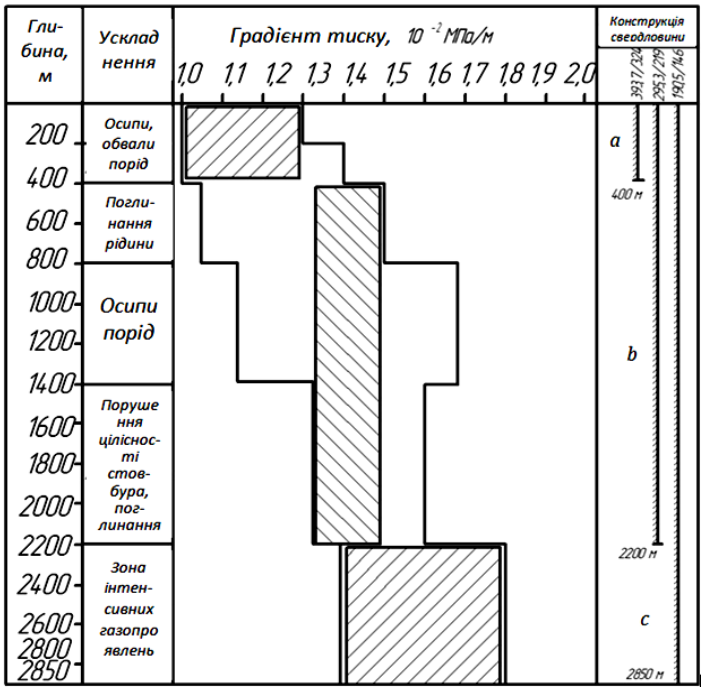


Рисунок 1 – Приклад графіку зміни коефіцієнтів аномальності пластових тисків і індексів тисків початку поглинання

Споруджування свердловин на девонський, кам'яновугільний, нижньопермський нафтогазоносні комплекси потребує проходження зон із несумісними умовами буріння (рис. 1).

Складні термобаричні умови залягання вуглеводнів, зокрема і наявність близько-розташованих різнонапірних та різнонасичених горизонтів, а також присутність двох поверхів соленосних товщ хемогенних відкладів із чергуванням кам'яної солі з пластами аргілітів, доломітів, ангідритів і глинистих карбонатів, а також каліймагнієві сольові породи, ускладнюють спорудження свердловин на родовищах ДДЗ.

Слід зазначити, що виникаючи ускладнення під час спорудження свердловин часто призводять до втрати стовбура свердловини [3].

Призначенням більшості свердловин на родовищах ДДЗ виступає експлуатація нафтових і газових пластів у відкладах нижнього карбону та верхнього девону. Глибина свердловин: в середньому 3750 м, за окремими свердловинами глибина сягає наступних значень: 4350 м, 5150 м, 5600 м. Спосіб закінчення свердловин: спуск експлуатаційної колони, її цементування з подальшою перфорацією для випробування і можливої експлуатації перспективно продуктивних об'єктів.

Свердловини мають, в більшості випадків, триколонну конструкцію при поєднанні діаметрів обсадних колон в основному 426 х 351 / 324 х 245 / 219 х 168 / 140.

Проводку свердловин під кондуктор, першу і другу проміжні колони здійснюють, в основному роторним, під експлуатаційну колону роторним і гвинтовим (турбінним) способами або їх комбінацією.

Для буріння застосовують такі бурові розчини [4]: під кондуктор – глинистий густиною 1120 - 1200 кг/м^3; під проміжні колони – гуматно-акриловий розчин густиною: 1160 - 1450, під експлуатаційну колону – висококальцієвий, калієвий бурові розчини, які обважнюють баритом, гематитом до густини у верхній частині зони АВПТ – 1700 - 1750 кг/м^3, у привибійній зоні до 1960 - 1900 кг/м^3.

Серед ускладнень спостерігаються поглинання (в основному у верхньому водоносному розрізі), затяжки, прихоплення бурового інструменту через прояви диференціального тиску у водоносних горизонтах або осипання щільних глинистих порід нижніх інтервалів; газопрояви з продуктивного розрізу. Найважчими з ускладнень є газопрояви в зоні АВПТ. Газопрояви з колекторів ліквідують шляхом поступового обважнювання бурового розчину до рівноваги тиску його стовпа з пластовим тиском газу в покладі.

При виборі раціональної конструкції свердловини необхідно строго дотримуватися наступних основних вимог: не допускати спільне розкриття горизонтів з різними градієнтами пластових тисків; своєчасно перекривати небезпечну ділянку стовбура проміжною колоною або хвостовиком. Порушення цих вимог приводить до виникнення прихоплень під дією перепаду тиску, ліквідація яких на великій глибині не завжди можлива. Сприяють усуненню ускладнень, що призводять до прихоплень і багатокомпонентні бурові розчини, що зберігають стійкість порід стінок свердловин.

Перелік посилань

1. Суярко В.Г. Загальна та нафтогазова геологія: навч. посібник / В.Г. Суярко, О.О. Сердюкова, В.В. Сухов. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013. – 212 с.

2. Мала гірнича енциклопедія: в 3-х т. / За ред. В.С. Білецького. – Донецьк: Донбас. – Т. 1. – 2004. – 640 с., Т. 2. – 2007. – 652 с., Т. 3. 2013. – 644 с.

3. Основи нафтогазової інженерії / Білецький В. С., Орловський В. М., Вітрик В. Г.; НТУ «ХПІ», ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2018. – 415 с.

4. Гідрогазодинамічні процеси при спорудженні та експлуатації свердловин. Монографія. А.В. Павличенко, Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов, О.М. Давиденко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". - Дніпро: НТУ "ДП", 2021. – 201 с.

Каламбар К.С. учениця 10-Б класу
(Комунальний заклад освіти «Середня загальноосвітня школа №54» Дніпровської міської ради)
Науковий керівник: Мамайкін О.Р., к.т.н., доцент кафедри гірничої інженерії та освіти
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОЇ РЕЦИРКУЛЯЦІЙНОЇ АКВАКУЛЬТУРНОЇ СИСТЕМИ З ЗАМКНУТИМ ЦИКЛОМ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

Дослідницька робота присвячена актуальній на сьогоднішній день проблемі, пов'язаній з нераціональним використанням водних ресурсів підприємствами, недостатнім виробництвом екологічно чистої продукції та відсутністю в нашому регіоні ефективних ресурсозберігаючих технологій, пов'язаних зі сталим розвитком.

Дослідження впровадження на невеликих підприємствах Дніпропетровської області ресурсозберігаючих рециркуляційних аквакультурних систем (РАС), показали свою технологічну та економічну ефективність.

Метою дослідження є обґрунтування параметрів РАС в умовах міста Дніпро, що дозволить керувати параметрами середовища штучної екосистеми.

Для реалізації мети було вирішено наступні завдання:

- проаналізовано стан водних ресурсів міста Дніпро;
- досліджено ресурсозберігаючі технології рециркуляції, очищення та створення оптимального режиму використання водних ресурсів підприємствами, що використовують РАС;
- узагальнено результати досліджень штучної екосистеми;
- економічно обгрунтувано параметри РАС з вмонтованим магнітним активатором шляхом створення бізнес плану швидкого.

В роботі проаналізовано сучасний стан окремих підприємств, що використовують водні ресурси та визначено перспективи їх розвитку на найближчі роки. Проаналізовано динаміку споживання водних ресурсів протягом останніх років (2012–2021 рр.), яка свідчить про сутність неналежного рівня використання ресурсозберігаючих технологій. Досліджено, що воєнні дії та пов'язана з ними заборона промислового вилову за останній рік негативно вплинули на розвиток рибництва України. Саме тому в умовах сьогодення гостро постає питання про застосування в нашій країні більш ефективних ресурсозберігаючих аквакультурних систем, не прив'язаних до водних об'єктів країни.

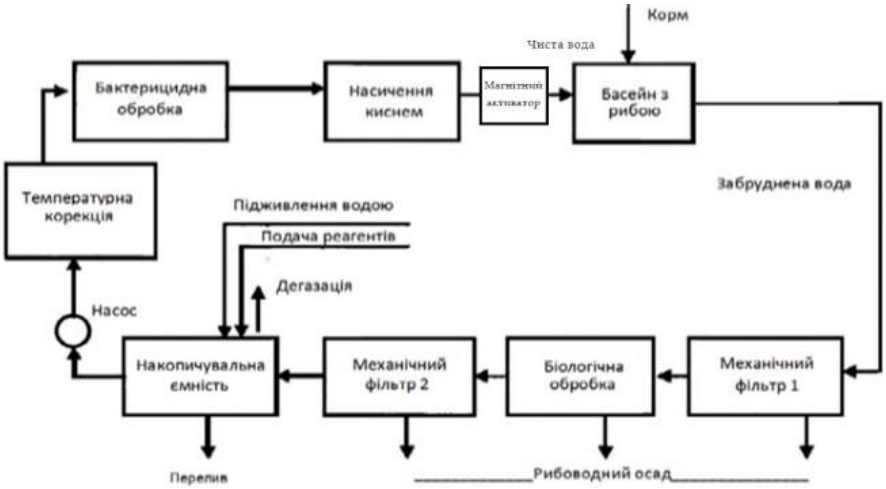


Рисунок 1 - Принципова схема Рециркуляційної аквакультурної системи

Проаналізовано ресурсозберігаючі технології очищення, рециркуляції та створення теплового режиму водних ресурсів, для швидкого розвитку гідробіонтів та запропоновано модернізацію РАС (рисунок 1) шляхом вмонтування в систему електромагнітного активатора води, що дозволить помітно підвищити якість водоочищення, знизити експлуатаційні витрати системи та покращити стан водотоків, в які здійснюється скидання очищених стоків.

Застосування в цій системі магнітної обробки води забезпечить її біологічну активність, що сприятиме природному самоочищенню та екологічному оздоровленню водотоку.

Використання ресурсозберігаючих рециркуляційних технологій з метою створення штучних екосистем зменшить екологічне навантаження від діяльності підприємств гірничо-металургійного комплексу та цивільної інфраструктури на водні екосистеми, створить передумови підвищення бізнес активності та покращення інвестиційної привабливості у пост-воєнний період відновлення міста Дніпро.

Перелік посилань

1. Оверковська Т. Правові засади охорони водних біоресурсів у сфері аквакультури. Підприємництво, господарство і право. – 2019, № 3. – С. 122–126. .

2. Миськовець Н.П. Міжнародний досвід та стандарти ФАО ООН у відповідальному екосистемному підприємництві. Глобальні та національні проблеми економіки: Електронне фахове видання. 2016. №14. С. 463–467

3. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення. EU Wate Framework Directive. Definitions of MainTerms – К., 2006. – 240 с.

УДК 332.12

Ладикін С. А. студент гр. 185м-21-1 ФПНТ
Науковий керівник: Расцвєтаєв В.О., к.т.н., доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

УДОСКОНАЛЕННЯ ТРУБОПРОВІДНОГО ТРАНСПОРТУ НА ШЕЛЬФОВИХ РОДОВИЩАХ

Вивчення та освоєння ресурсів вуглеводневих ресурсів характеризується специфічними особливостями, які істотно впливають на рентабельність їхньої розробки. До найважливіших з цих особливостей відносяться:

– зосередження основного обсягу морських ресурсів та запасів нафти та газу на шельфах морів, що потребує створення спеціальних технічних засобів для пошуків, розвідки та розробки морських родовищ в екстремальних льодових умовах;

– практично повна відсутність у регіонах необхідної берегової інфраструктури, створення якої потребує залучення багатомільярдних інвестицій;

– необхідність створення системи транспортування сировини для введення у промисловий обіг розвіданих родовищ УВ. У разі трубопровідного транспорту така система, враховуючи віддаленість арктичних басейнів від споживачів, зможе забезпечувати рентабельність прокачування нафти та газу лише за їх певних економічно виправданих обсягів; при цьому в міру зростання довжини трубопроводу зростають і мінімально виправдані обсяги прокачування.

Зазначені особливості істотно збільшують сукупні витрати на освоєння ресурсного потенціалу і висувають жорсткі вимоги до геолого-промислових характеристик родовищ, що відкриваються УВ.

У зв'язку з цим для початку широкомасштабного промислового освоєння морського нафтогазоносного регіону потрібна випереджальна акумуляція розвіданих запасів в обсягах, що гарантують не тільки стійкий видобуток нафти і газу, але й забезпечують заповнення нафто- та газопроводів за весь термін їх експлуатації. Приймаючи фізичний термін експлуатації трубопроводу рівним 30 рокам, акумульований обсяг розвіданих запасів на момент його проектування має становити величину, рівну передбачуваної пропускної спроможності, помноженої термін експлуатації.

Протягом останніх років все частіше практикують принципово вдосконалені методи прокладання трубопроводу в морських акваторіях. При проектуванні та будівництві надійність та безпека морських трубопроводів забезпечуються за підвищеними вимогами щодо прокладених на суші. Вони повинні бути покладені на дно моря таким чином, щоб була забезпечена їхня працездатність протягом тривалого часу.

В даний час існує ціла низка актуальних питань проектування трубопроводів, що вимагають свого вирішення. Це насамперед вибір оптимального розташування конструкції трубопроводу під водою за різними критеріями.

Проектування може бути розбите на послідовні етапи:

– попереднє проектування трубопроводу з урахуванням усіх технологічних вимог та мінімальної вартості;

– розгляд небезпечних впливів, на які може зазнати проектована споруда;

– аналіз ймовірності пошкодження трубопроводу в порівнянні з можливими збитками, включаючи забруднення навколишнього середовища;

– перегляд попереднього проекту, якщо відповідні рішення щодо укладання виявляться недостатніми;

– визначення вимог щодо укладання та способів укладання, що відповідають кінцевим результатам аналізу ушкоджень, проведеного за спеціальними критеріями;

– вивчення можливості мимовільного заглиблення труби, якщо необхідний шар ґрунту не менше ніж 0,2 м;

– аналіз природного засипання у разі, якщо потрібно копання траншеї.

Складання плану траси є обов'язковим етапом під час проектування трубопроводу. Це питання розглядають на етапі трасування, що складається з комплексу інженерних та геодезичних заходів щодо пошуку траси. Трасування включає два основних елементи:

План траси є точною проекцією траси на горизонтальній площині.

Поздовжній профіль траси, який є її вертикальним розрізом по лінії проекції. Цей план складається з відрізків прямих ліній з різним ухилом, які у разі потреби можуть бути з'єднані круговими кривими.

Ідеальна траса має бути прямолінійною, без відхилень та перегинів, які на практиці можуть призвести до значного збільшення вартості будівництва та її експлуатації. Однак найчастіше прямий і поздовжній план не відповідають один одному, і згодом ці невідповідності вирішуються за допомогою викривлення загального плану траси (криві постійного та змінного радіусу кривизни). Так, у плані мають бути відображені траєкторії обходу ділянок із негативними геологічними умовами, великими ухилами та іншими несприятливими перешкодами.

В даний час проектування трубопроводів є складним завданням. Існує безліч варіантів проходження траси трубопроводу між початковою та кінцевою точками. Вибір траси частіше ґрунтується на експертній думці фахівців, які розробляють проектну документацію. Однак автоматизація пошуку траси, що має найменші капітальні витрати, є актуальним завданням.

Для вирішення задачі знаходження шляху між початковою і кінцевою точками існує безліч різних алгоритмів. В основу створюваного алгоритму було обрано хвильовий алгоритм. Початковим завданням знаходження шляху прокладання траси трубопроводу є нанесення на ділянку карти сітки та «ваг» осередків. «Ваги» осередків вибираються відповідно до критеріїв оптимальності: наведені витрати; довжина трубопроводу; трудові витрати; надійність функціонування трубопроводу; час будівництва, і навіть вартість прокладання трубопроводу з урахуванням рельєфу місцевості.

Потім матриця з «вагами» сітки переноситься в програму, де простим натисканням кнопки відображається прокладений шлях з оптимальними витратами.

Перелік посилань

1. Хайрулін Р.Р. Установка морських трубівників. [Текст]: стаття / Р. Р. Хайруліна. - Томськ: ТПУ, 2018.

2. Трубопроводи. Розділ 10. [Електронний ресурс]. URL:https://ozon-st.cdn.ngenix.net/multimedia/1003559735.pdf. Дата звернення: 01.05.2020 р.

3. Монтаж морських трубопроводів [Електронний ресурс]. URL:https://studopedia.info/7-75769.html. Дата звернення: 09.05.2020 р.

4. Судна-трубоукладачі. Способи укладання трубопроводу. [Електронний ресурс]. URL:http://sudostroenie.info/novosti/23082.html. 16.05.2020 р.

УДК 622.24

Лендьєл Р.В., студент гр. 185м-21-1 ФПНТ
Науковий керівник: Ігнатов А.О., к.т.н., доц. кафедри НГІБ
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ БУРІННЯ ПОХИЛО-СКЕРОВАНИХ ТА ГОРИЗОНТАЛЬНИХ СВЕРДЛОВИН

Спорудження свердловин відноситься до високотехнологічних і витратних процесів, які здійснюються за допомогою специфічних техніки і технологій. Підвищення ефективності буріння вимагає удосконалення існуючих, розробки та впровадження інноваційних технологій, застосування високопродуктивних бурових установок, обладнання та інструменту [1].

Процеси нафтогазовидобутку безпосереднім чином пов'язані з особливостями геологічної будови гірських порід, у яких залягають означені вуглеводні. Знаходження нафти й газу пов'язане з комплексом продуктивних осадових порід земної кори; головні складові останнього – піщаники, глини й алевроліти.

Розкриття продуктивної товщі спрямованими свердловинами, у тому числі горизонтальними, дозволяє наступне [2]: підвищити продуктивність свердловини за рахунок збільшення площі фільтрації; продовжити період безводної експлуатації свердловин; збільшити міру витягання вуглеводнів на родовищах, що знаходяться на пізній стадії розробки; підвищити ефективність закачування агентів в пласти; залучити в розробку пласти з низькими колекторськими властивостями і з високов'язкою нафтою; освоїти важкодоступні нафтогазові родовища.

Завданням спорудження свердловини є з'єднання продуктивного пласта з денною поверхнею герметичним, міцним і довговічним експлуатаційним каналом при мінімальних витратах. Серед прогресивних інженерних прийомів досягнення поставленого завдання, особливої уваги заслуговує направлене буріння – технічна система, що включає комплекси методів, технологій, апаратних і технічних засобів, покликаних вирішувати проблему спорудження свердловин в заданому напрямі.

Розкриття продуктивної товщі спрямованими свердловинами, у тому числі горизонтальними, дозволяє наступне [3]: підвищити продуктивність свердловини за рахунок збільшення площі фільтрації; продовжити період безводної експлуатації свердловин; збільшити міру витягання вуглеводнів на родовищах, що знаходяться на пізній стадії розробки; підвищити ефективність закачування агентів в пласти.

Обов’язковим елементом вибійного компонування за буріння похилих і горизонтальних свердловин виступає компонент MWD (системи вимірювання під час буріння). MWD система дозволяє бурильникові збирати і передавати інформацію від вибою стовбура свердловини на поверхню без переривання процесу буріння. Інформація може включати дані, що стосуються: параметрів відхилення траси свердловини, петрофізичних властивостей пластів; витримки режимів буріння [2, 4].

До складу MWD системи може бути включений телеінклінометр, в основу конструкції якого покладена телевізійна камера, зібрана на дискретних елементах із застосуванням як приймальний елемент скляного відикона.

Розглядаючи хід розвитку телевізійних камер можна відзначити, що основні принципи, саме фотоелектричний ефект, накопичення енергії та розгортка, використовувані у зазначеному приладі, залишалися незмінними, змінювалися лише методи технічного втіленні. Для досягнення найбільшої чутливості за високої швидкості створення кількості інформації було здійснено перехід від одноелементних фотоприймачів до багатоелементних, а також збільшено швидкість розгорнення.

Прогрес йшов по лінії збільшення чутливості та покращення експлуатаційних характеристик камер (об’єм, маса, енергоспоживання).

Напрямком вдосконалення інклінометра стала модернізація конструкції вимірювальних датчиків визначення параметрів викривлення. Основне призначення телеінклінометра оперативне вимірювання зенітного та азимутального кутів свердловин визначило конструкцію датчиків.

Блок датчиків телеінклінометра включає датчик зенітного кута у вигляді сферичного кільцевого рівня і датчик азимуту у вигляді магнітної котушки. Конструктивно обидва датчики розміщені в одному герметичному корпусі. Основними елементами датчика зенітного кута є верхнє оптичне скло з внутрішньою увігнутою сферичною поверхнею певного радіусу і нижнє оптичне скло зі шкалою, що є рядом концентричних кіл, розташованих з певним кроком. Між оптичним склом знаходиться рідина з повітряною бульбашкою, що є чутливим елементом датчика. Герметичність порожнини між оптичним склом досягається стисненням розташованого між склом гумового ущільнення, за допомогою юстувального кільця і юстирувальних гвинтів. Одночасно юстирувальними гвинтами проводиться юстування датчика зенітного кута, що полягає в переміщенні повітряної бульбашки і центру шкали при вертикальному положенні датчика.

Азимут свердловини визначається за допомогою магнітної котушки, розташованої на вертикальній стійці. Азимутальний датчик заливається через канали заливки в корпусі кремнеорганічної рідиною, що є демпфуючою рідиною для котушки при виникненні великих ударних навантажень на датчик при роботі в свердловині. Для компенсації зміни об'єму рідини від температури і надлишкового тиску в датчику передбачена камера, що демпфує, з еластичною демпфуючою оболонкою, яка змінює свою конфігурацію в залежності від об'єму рідини.

Для усунення появи повітряних бульбашок в корпусі датчика після заливання його демпфуючою рідиною, датчик забезпечений повітряною кишенею, в якій накопичується повітря, що знаходилося в рідині. Конструкція датчика герметична та нероз'ємна, що підвищує надійність його в експлуатації. У разі зниження технічних характеристик датчика він підлягає заміні.

Телеінклінометр є свердловинним вимірювальним приладом, що дозволяє визначати значення кутових параметрів свердловини методом візуальної реєстрації показань датчиків зенітного та азимутального кутів на екрані відеомонітора.

Телеінклінометр А складається зі свердловинного приладу та наземного пульта управління. У свердловинну частину телеінклінометра входять датчики зенітного та азимутального кутів, телекамера, вторинне джерело живлення, кабельний підсилювач та освітлювач. Наземний пульт управління складається з вхідного підсилювача, відеомонітора та джерела живлення наземного та свердловинного пристроїв телеінклінометра.

Корпус телеінклінометра витримує зовнішній тиск до 50 МПа і зберігає свою герметичність. Для запобігання появі конденсату в корпусі телеінклінометра, в ньому знаходиться селікогель.

Перелік посилань

1. Мислюк М.А.; Рибчич І.Й.; Яремійчук Р.С. Буріння свердловин: Довідник: у 5 т. Т. 1: Загальні відомості. Бурові установки. Обладнання та інструмент. – Київ: Інтерпрес ЛТД, 2002. – 367 с.

2. William C. Lyons (2010). Drilling Equipment and Operations. Published by Elsevier Inc.

3. Технологія і техніка буріння / В. Войтенко, В. Вітрик. – Київ: Центр Європи, 2012. – 708 с.

4. Мала гірнича енциклопедія: в 3-х т. / За ред. В.С. Білецького. – Донецьк: Донбас. – Т. 1. – 2004. – 640 с., Т. 2. – 2007. – 652 с., Т. 3. 2013. – 644 с.

УДК 622.24

Літвінов В.М., інженер ТОВ ІЦ «Геобест»
Науковий керівник: Ігнатов А.О., к.т.н., доц. кафедри НГІБ
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ СПОРУДЖЕННЯ СВЕРДЛОВИН ПРИ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИХ ВИШУКУВАННЯХ

Функціонування будь-яких промислових підприємств завдає вплив, в більшості випадків негативний, на оточуюче середовище. Особливої уваги потребує моніторинг діяльності виробничих структур, що пов'язані із пошуком, видобутком, транспортуванням і зберіганням нафтогазової сировини [1]. Досягнути поставленого завдання можна за допомогою: вивчення інженерно-геологічних умов спорудження нових та експлуатації існуючих об'єктів вказаного виробничого призначення; розробки, за необхідності і на підставі отриманих даних щодо літологічних особливостей майданчику провадження робіт, заходів з інженерної підготовки територій; моніторингу діяльності і оцінки впливу на навколишнє середовище виконання операцій технологічного циклу видобування корисної копалини; надання конкретних рекомендацій відносно підвищення рівня надійності і безпеки функціонування означеного підприємства.

Проведення об'єктивних інженерно-геологічних та геотехнічних досліджень повинно здійснюватися виключно на підставі і в повній відповідності до існуючих (затверджених ДСТ) методик [2]. Від їх точного вибору і змістовного наповнення залежить правильність і відповідність дійсності характеристик ділянки для будівництва, а також розрахунків режиму експлуатації та захисту промислових об'єктів в умовах сучасних геодинамічних процесів.

В цілому, коло задач інженерно-геологічних досліджень надзвичайно велике і укрупнено його можна окреслити наступними завданнями: обґрунтування проектування різних видів будівництва, раціоналізація експлуатації родовищ корисних копалин, екологічна оцінка провадження діяльності, здійснення різноманітних інженерних заходів з підготовки територій [3].

Типовою програмою інженерно-геологічних досліджень передбачається вивчення розповсюдження, складу, умов залягання, походження, віку, потужності, інженерно-геологічних властивостей гірських порід та підземних вод, та, окрім зазначеного, направленості сучасних геологічних і інженерно-геологічних процесів [4].

Проведення інженерно-геологічних досліджень повинно супроводжуватися одержанням суворо об'єктивної інформації про геологічні характеристики ґрунтів, що слугує інструментарієм для оцінки місця будівництва споруди, вибору і розрахунків її конструкції, встановлення режиму експлуатації.

Отримані результати інженерно-геологічних досліджень повинні забезпечувати можливість кількісного прогнозування взаємодії різного роду споруд з середовищем, а саме: визначати величини просідань будівель і споруд; характеризувати фільтраційні втрати рідин з каналів, водосховищ, а у надзвичайних ситуаціях - трубопроводів, технологічних ємностей.

Істотною особливістю дослідження гірських порід у рамках інженерно-геологічних прийомів і методів, є оцінка їх здатності протидіяти механічному, фізичному та іншим видам впливу. При цьому визначення водопроникності порід, їх здатності зберігати і, відповідно, змінювати свої властивості, у тому випадку, коли вони стають об'єктом інженерної діяльності, є однією з основних задач.

Процес проектування спорудження тих або інших об'єктів, поділяється на низку послідовних стадій, специфічних під час різних видів будівництва залежно від

складності спорудження і можливості використання під час проектування типових конструкцій: вибір місця для будівництва; розробка принципових вимог і методів робіт як під час зведення споруд, так і під час їх експлуатації; визначення заходів щодо покращення інженерно-геологічного використання місцевості. Для вирішення зазначених питань проводяться наступні роботи: вивчення району проектованих робіт за архівними, фондовими та літературними джерелами; інженерно-геологічна зйомка, бурові й гірничорозвідувальні роботи в поєднанні з геофізичними, ландшафтно-геологічними, радіаційними та іншими методами досліджень [5].

Важливим пунктом забезпечення надійності будівництва і експлуатації промислових об'єктів є розробка заходів, на підставі вичерпних даних інженерно-геологічних досліджень гірського масиву, із спеціальної підготовки територій шляхом покращення властивостей ґрунтів на місці їх залягання або підсилення за рахунок влаштування в них несучих або дренуючих конструктивних елементів [6].

З метою покращення властивостей ґрунтів на місці їх залягання застосовують ущільнення механічне (поверхневе і глибинне) або фізичне, закріплення фізичне або хімічне. Поверхневе (пошарове) механічне ущільнення виконують трамбуванням, укочуванням, віброукочуванням або поєднанням указаних способів. Глибинного ущільнення досягають армуванням товщі слабких або просідних ґрунтів із застосуванням ґрунтових паль, у т. ч. у свердловинах.

Фізичне ущільнення (закріплення) ґрунтів досягається зниженням рівня підземних вод, за рахунок чого відбувається самоущільнення ґрунтів; впливом фізичних полів при накладанні на ґрунтовий масив електричного поля, що викликає електроосмос; накладанням теплового поля, яке викликає термозакріплення [7]. Хімічне закріплення ґрунтів досягають нагнітанням у пори ґрунту цементних: розчинів (цементація), бітумів (бітумізація), силікатних розчинів (силікатизація), синтетичних смол (смолізація), що призводить до підвищення міцності та водонепроникності ґрунтів [8].

Для підсилення ґрунтових основ застосовують такі інженерні заходи: заміна слабких шарів ґрунтами з більш високими характеристиками міцності та деформативності; дренування водонасичених ґрунтів дренами з природних (штучних) матеріалів; обтиснення основ тимчасовими насипами, у т.ч. з улаштуванням водовідвідних дрен; змішування слабких ґрунтів із цементними або іншими скріплюючими розчинами; армування ґрунтових масивів конструктивними елементами; оконтурення основ постійними шпунтовими або пальовими стінами.

Перелік посилань

1. Суярко В.Г. Інженерна геологія (з основами геотехніки) / В.Г. Суярко, В.М. Величко, О.В. Гаврилюк та ін. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2019. – 278 с.

2. Інженерні вишукування для будівництва. Державні будівельні норми України: ДБН А.2.1-1-2014. – [Уведено в дію від 2014-03-24]. К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 128 с.

3. Костюченко М.М. Гідрогеологія та інженерна геологія / М.М. Костюченко, В.С. Шабатин. – К.: Київ. університет, 2005. – 159 с.

4. ДБН В.1.2-14-2008 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ.

5. Інженерні вишукування для водогосподарського та природоохоронного будівництва / за заг. ред. проф. А.М. Рокочинського, В.Д. Дупляка. – Рівне: НУВГП, 2010. – 173 с.

6. Основи та фундаменти будинків і споруд. Державні будівельні норми України: ДБН В.2.1-10-2009. – [Уведено в дію від 2009-07-01]. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 82 с.

7. Настанова щодо інженерної підготовки ґрунтової основи будівель і споруд. Державний стандарт України: ДСТУ-Н Б В.1.1-39:2016. – [Уведено в дію від 2017-04-01]. Київ: ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 2017. – 189 с.

8. ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд.

Лось Д. Д., студентка групи 185-20-1
Науковий керівник: Дмитрук О.О., старший викладач кафедри нафтогазової інженерії та буріння
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

БІОГАЗОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Щорічно у світі утворюється величезна кількість органічних відходів побутового, комерційного, промислового та сільськогосподарського походження, які представляють собою вкрай нестабільну і неконтрольовану суміш паперу, картону, харчових відходів, пластмаси, гуми, скла, будівельного сміття, металів та ін. Тільки в містах утворюється 400 -450 млн. тонн твердих побутових відходів (ТПВ), причому на одного мешканця в середньому припадає 250-700 кг/рік. Кількість ТПВ щорічно збільшується на 3-6%, що істотно перевищує швидкість приросту населення Землі.

У Швеції почали розвивати інфраструктуру, яка дає змогу заправляти автобуси й легкові автомобілі зрідженим біогазом, який заздалегідь збагачено до якості природного газу. У швецькому місті Стокгольмі, в міському господарстві біогаз виробляється на трьох заводах з очищення і переробки стоків міської каналізації. Загальний об'єм виробництва перевищує 4,5 млн. м³ газу в рік, що дозволило організувати мережу заправок і перевести на біогаз близько 3000 автомобілів.

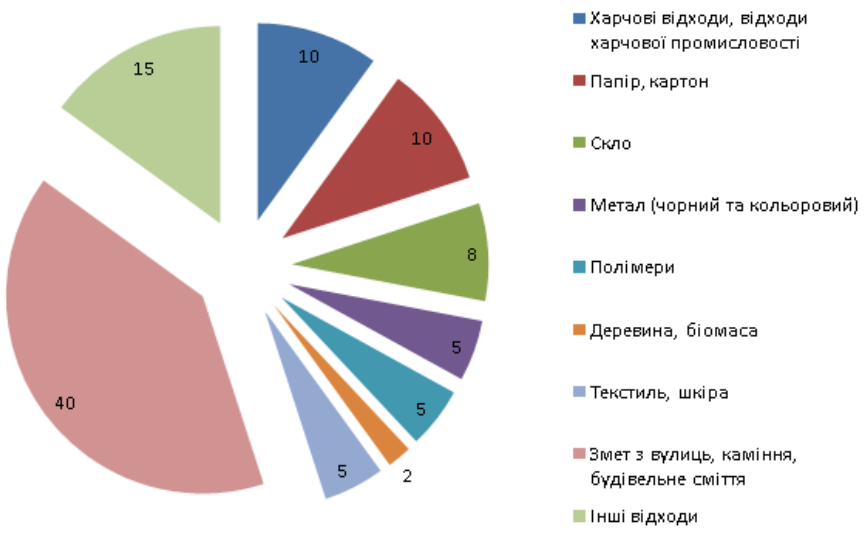


Рисунок 1 – Морфологічний склад ТБО

Таким чином одночасно була скорочена залежність від зарубіжних постачальників нафти і газу та вирішена проблема утилізації міських стоків. До 2023 року Швеція планує здобути незалежність від імпорту нафти і газу, повністю перейшовши на різні види біопалива і альтернативні джерела енергії. У ЄС щорічний приріст виробництва біогазу становить 6,4%, а в Іспанії в 2019 році він становив цілих 25,4%. 95% від загального виробництва біогазу в країнах Євросоюзу отримують з промислових і побутових відходів.

Біогаз на 2/3 складається з метану, що становить основу газу, його енергетична цінність (питома теплота згоряння) становить 60–70% енергетичної цінності газу, або близько 7000 ккал на м^3. 1м^3 біогазу також еквівалентний 0,7 кг мазуту та 1,5 кг дров.

Біогаз широко застосовується як пальне в Німеччині, Данії, Китаї, США та інших розвинених країнах. Він подається в газорозподільні мережі, використовується в побутових цілях та у громадському транспорті.

На сьогоднішній день одним з найбільш доцільних способів переробки органічних відходів залишаються біогазові технології, в яких реалізується контрольований процес анаеробного зброджування.

Біогазова установка - пристрій, що здійснює переробку органічних відходів у біогаз та органічні добрива. Біогазова станція включає в себе комплекс інженерних споруд, що складається з пристроїв для підготовки сировини, виробництва біогазу та добрив, очищення та зберігання біогазу, виробництва електроенергії та тепла.

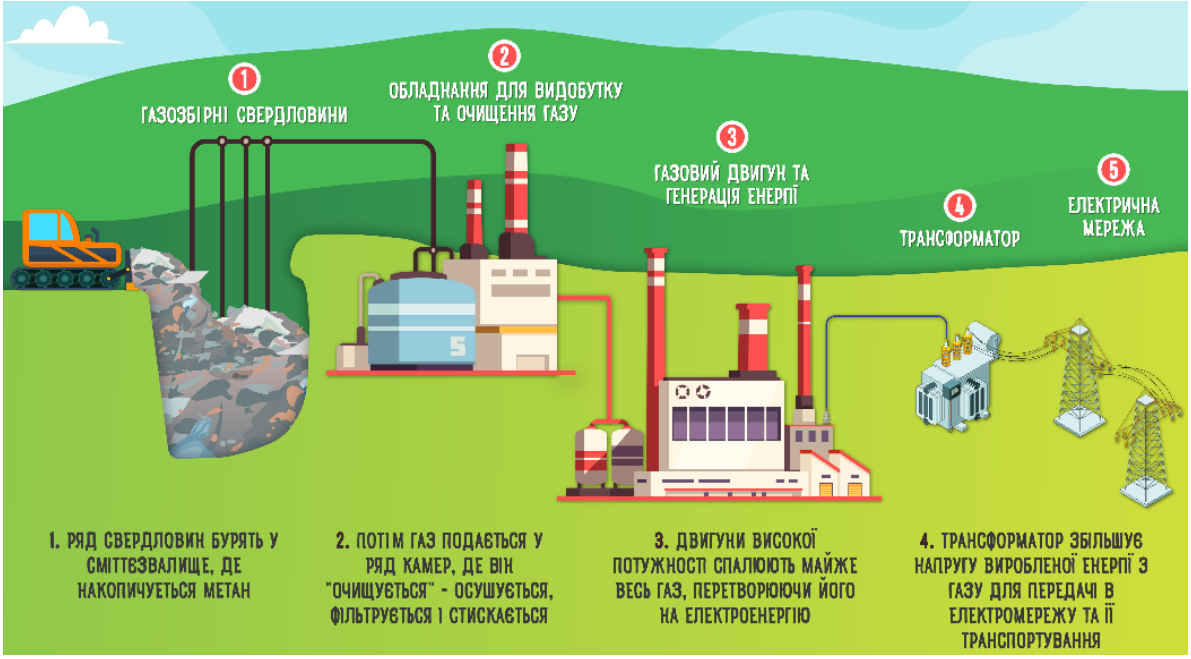


Рисунок 2 – Схема виробництва біогазу

Екологічний ефект біогазових технологій проявляється у запобіганні потраплянню шкідливих речовин в атмосферу, ґрунти та підземні води. Утворення, накопичення та зберігання твердих та рідких побутових відходів комунального сектору призводять до збільшення забруднення навколишнього середовища та збільшення ризику для здоров'я людини. Насамперед це пов'язано з викидами метану, що утворюється в результаті біологічного розкладання відходів і є, крім усього іншого, сильним парниковим газом.

Використання біогазових технологій, в яких реалізується контрольований процес анаеробного зброджування, а також систем збору біогазу на полігонах ТПВ істотно знижує викиди парникових газів в атмосферу, потрапляння шкідливих речовин у ґрунти та підземні води. Слід також відзначити проблеми, пов'язані з поширенням неприємних запахів та загорання метану на звалищах і полігонах ТПВ з утворенням діоксинів та фуранів.

Енергетичний аспект переваги біогазових технологій проявляється у стабільності виробництва електроенергії з біогазу протягом року, що є дуже актуальним питанням сьогодення, дозволяє покривати пікові навантаження в мережі, у тому числі й у разі використання нестабільних видів ВДЕ (відновлювальні джерела енергії), наприклад, сонячних та вітрових електростанцій. Способи енергетичного використання біогазу практично універсальні. Біогаз може використовуватися як для виробництва електричної та/або теплової енергії за місцем його утворення, так як моторне паливо.

Перелік посилань

1. Біогазові технології: теорія і практика: монографія / В. М. Желих, Ю. В. Фурдас ; М-во освіти і науки України, Нац ун-т "Львів політехніка". – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2015. – 164 с.

2. Гелетуха Г.Г. Перспективи виробництва та використання біометану в Україні. / Г.Г. Гелетуха, П.П. Кучерук, Ю.Б. Матвєєв // Аналітична записка Біоергетичної асоціації України. – 2014. – № 11. – 42 с.

УДК 622.245.69

Побідинський Д.І. студент гр. 185м-22-1
Науковий керівник: Судаков А.К., д.т.н., професор кафедри нафтогазової інженерії та буріння
(*Національний технічний університет «Дніпровстька політехніка», м. Дніпро, Україна)*

ТЕХНОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ІЗОЛЯЦІЙНОЇ ОБОЛОНКИ ЗАСНОВАНОЇ НА ЗМІНІ АГРЕГАТНОГО СТАНУ РОЗДРОБЛЕНОЇ ГІРСЬКОЇ ПОРОДИ

У наш час значна кількість технологій ізоляції поглинаючих горизонтів засновані на використанні тампонажних розчинів, які схильні до розбавлення водою. Через неминучість контакту тампонажного розчину з водою в свердловині і пласті, у розчина значно погіршуються тампонажні властивості та він стає схильним до розтікання в каналах поглинання на значні відстані. Це призводить до необхідності повторних операцій з ізоляції поглинаючих горизонтів, великої перевитрати тампонажних сумішей, праці і часу [1,2].

Для того, щоб вирішити дані проблеми необхідно проводити пошук нових технологій, заснованих на зовсім інших методах ізоляції поглинаючих горизонтів, не чутливих до розбавлення водою. До такого можуть бути віднесені методи створення ізоляційної оболонки, що ґрунтуються на зміні агрегатного стану гірської породи, що дозволяють створювати навколо свердловини малооб'ємну, але досить міцну та непроникну ізоляційну оболонку [3,4]. Тому актуальним є завдання пошуку нетрадиційних технологій ізоляції поглинаючих горизонтів, заснованої на зміні агрегатного стану гірської породи.

В зв’язку з цим, метою цієї роботи є представлення досить нової технології формування ізоляційної оболонки в стовбурі свердловини, заснованої на зміні агрегатного стану роздробленої породи.

Для формування ізоляційної оболонки в свердловині використовується спеціально розроблений вибійний нагрівальний снаряд та певна роздроблена гірська порода.

Технологія полягає у використанні в якості тампонажного матеріалу роздробленої гірської породи, отриманої як побічний продукт в певних технологічних процесах, наприклад відсів граніту, утворений при дробленні гірських порід. Роздроблена гірська порода засипається у свердловину та за рахунок сил тяжіння доставляється на вибій до поглинаючого горизонту промивальної рідини (рис. 1). Після цього на вибій доставляється вибійний нагрівальний снаряд та приводиться у дію. Роздроблена гірська порода плавиться за рахунок контакту з нагрівальною частиною вибійного снаряда та задавлюється в канали поглинання під час опускання вибійного снаряда. В каналах поглинання та на стінках свердловини розплав омонолічується та створює надійну, непроникну оболонку.

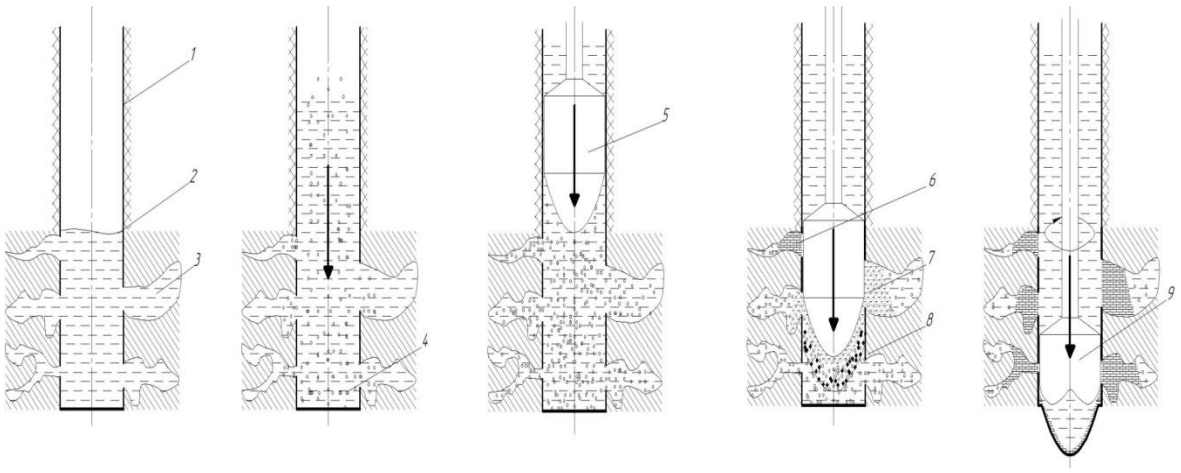


Рисунок 1 – Формування ізоляційної оболонки: 1 – стінки свердловини; 2 – рівень промивальної рідини; 3 – канали поглинання промивальної рідини; 4 – роздроблена гірська порода; 5 – вибійний снаряд; 6 – тампонажний камінь; 7 – розплав роздробленої гірської породи; 8 – зона плавлення роздробленої гірської породи; 9 – породоруйнівний інструмент

Переваги технології полягають у тому, що:

1. Як тампонажний матеріал застосовуються гірські породи, розплав яких проникаючи в канали поглинання промивної рідини твердне там, утворюючи малооб'ємну, надійну ізоляційну оболонку.

2. Для ліквідації поглинання промивальної рідини використовується недефіцитна гірська порода, яка при інших технологічних процесах виступає побічним продуктом. Наприклад, при коксуванні вугілля утворюється побічний продукт – сірка. При дробленні гірських порід – відсів граніту.

3. Тампонажні матеріали мають щільність, порівнянну із щільністю гірської породи внаслідок чого їхнє транспортування може здійснюватися по стовбуру свердловини, без застосування спеціальних засобів.

4. Для забезпечення процесу плавлення використовується найефективніший спосіб – об'ємне контактне плавлення.

5. Тампонажні матеріали мають низьку вартість.

Перелік посилань

1. Ясов В. Г. Ликвидация поглощений промывочной жидкости при бурении разведочных скважин. М.: Недра, 1964. 100 с.

2. Ясов В. Г., Мыслюк М. А. Осложнения в бурении: справочное пособие. М.: Недра, 1991. 334 с

3. Судаков А. К. Технология изоляции поглощающих горизонтов термопластичными матеріалами. Труды научно–технической конференции «Эпштейновские чтения». 1998. № 2. С. 52–54.

4. Судаков А. К. Технология изоляции зон поглощения буровых скважин с применением термопластичных материалов: дис. канд. техн. наук: 05.15.10. Д., 2000. 204 с.

UDC 622.24.051

Римар М.В. студент гр. 185м-21-1
Науковий керівник: Хоменко В.Л., к.т.н., доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

БУРІННЯ В ІНТЕРВАЛІ ПРОДУКТИВНОГО ПЛАСТУ ЗА ДОПОМОГОЮ ГІДРОМОНІТОРНИХ РОЗШИРЮВАЧІВ

Розширення діаметру свердловини в інтервалі продуктивного пласту дозволяє значно підвищити дебіт свердловини. У статті наведено класифікацію технічних засобів для розширення свердловин. Розглянуто механізм розширення свердловин за допомогою гідромоніторних розширювачів.

Основні непродуктивні втрати напору в системі свердловина-пласт припадають на навколо свердловину зону, яка часто буває закольматованою. В оптимальному випадку конструкція свердловини повинна припускати видалення закольматованої породи зі стовбура, утворення каверни заданого профілю з наступним заповненням високопроникним гравієм. Для створення каверни в свердловинні зоні використовують розширювачі.

Розширювачі, що використовуються для створення каверн в інтервалі продуктивного пласта, можуть мати висувні породоруйнівні органи або не мати їх. Розсувні розширювачі мають різні розміри в транспортному та робочому положенні. У транспортному положенні діаметр корпусу забезпечує безперешкодний спуск інструменту заданий інтервал з урахуванням діаметрів обсадних труб і буріння пілот-ствола. Після спуску інструменту в заданий інтервал з корпусу висуваються породоруйнівні органи, які після закінчення розширення забираються назад.

При роботі розсувних розширювачів після закінчення забурювання кільцевий забій розвивається вздовж продуктивного пласта від нижньої до верхньої межі або навпаки. Нерозсувні розширювачі мають постійні розміри в транспортному та робочому положенні, що забезпечують безперешкодний спуск (підйом) інструменту в свердловині в заданому інтервалі вище продуктивного пласта. При роботі нерозсувних розширювачів забій розвивається вздовж продуктивного інтервалу і в глиб пласта від стін свердловини. Розсувні розширювачі розрізняють характером приведення з транспортного в робоче положення на механічні, гідравлічні та інерційні.

Гідравлічні розсувні розширювачі наводяться в робоче положення тиском, що розвивається в нагнітальній магістралі насоса та корпусі при промиванні. Породоруйнівні органи закриваються, як правило, за рахунок зусилля зворотного пружин при припиненні промивання.

Інерційні розсувні розширювачі наводяться в робоче положення відцентровими силами, що діють на породоруйнівні органи при обертанні інструменту. Закриття лопатей відбувається під впливом їх ваги.

Нерозсувні розширювачі поділяються за характером приведення в робоче положення та впливу на забій, що руйнується, на ексцентрикові, гідромоніторні та комбіновані. Ексцентрикові розширювачі мають зміщену щодо осі свердловини ексцентричну масу.

При обертанні інструменту під дією відцентрових сил колона труб з розширювачем описує прецесійний рух у стволі і породоруйнуючий орган, жорстко закріплений на корпусі, починає руйнувати бічну поверхню свердловини, збільшуючи її діаметр.

Гідромоніторні розширювачі засновані на гідродинамічній дії струменя, що витікає з насадок, на породу, яка залягає в інтервалі продуктивного пласта. Гідромоніторні

розширювачі наводяться в робочий стан після спуску в заданий інтервал під час промивання із заданою витратою та створення розрахункового перепаду тиску на насадках.

Нерозсувні розширювачі комбінованої дії поєднують механічне руйнування вибою з гідродинамічним впливом струменя рідини для промивання на породу. Для приведення розширювача комбінованої дії в робоче положення необхідно забезпечити циркуляцію рідини для промивання в свердловині і обертання колони бурильних труб.

У гідромоніторних розширювачах для руйнування породи використовується енергія струменя промивної рідини, що витікає з насадок. Після спуску розширювача в заданий інтервал свердловини починають здійснювати подачу промивної рідини або одночасно з обертанням, або без обертання інструменту. Потік рідини, що з насадок гідромоніторного розширювача, потрапляє на забій і руйнує породу.

Руйнування породи під впливом гідромоніторного струменя відбувається через створення на вибої осьового тиску, що призводить до руйнування структурних зв'язків, їх розмиву. Руйнування структурних зв'язків відбувається в тому випадку, якщо тиск на забій, що створюється струменем, перевищує критичний для даного типу ґрунту.

Численними дослідниками встановлено, що руйнування породи при впливі на неї струменів промивної рідини відбувається за значно меншому тиску, ніж гранично допустимі напруги на стиск. Це пояснюється довготривалим впливом потоку на ґрунт, у процесі якого структурні зв'язки породи поступово руйнуються і дійсна міцність породи зменшується [1].

На рис. 1 показано етапи руйнування вибою свердловини гідромоніторними розширювачами.

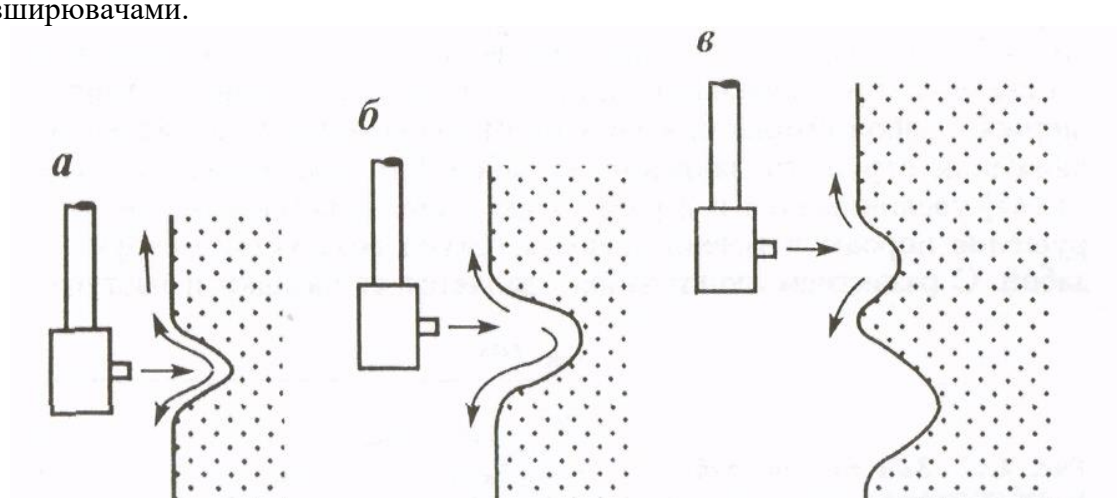


Рисунок 1 – Етапи руйнування вибою свердловини гідромоніторними розширювачами: а – процес забурювання; б - утворення укосів первинних лунок; в – утворення ступінчастого профілю

У процесі забурювання формують лунки, число яких відповідає числу гідромоніторних насадок (рис. 1, а). Після переміщення інструменту в осьовому чи радіальному напрямку укоси первинних лунок стають крутішими, а проміжна між ними частина вибою руйнується значно повільніше (рис. 1, б). Профіль вибою при цьому ступінчастий, нерівномірний (рис. 1, в) навіть у однорідних за фізико-механічними властивостями ґрунтах.

Перелік посилань

1. van der Schans, M. L., Bloemendal, M., Robat, N., Oosterhof, A., Stuyfzand, P. J., & Hartog, N. (2022). Field Testing of a Novel Drilling Technique to Expand Well Diameters at Depth in Unconsolidated Formations. Groundwater.

УДК 622.24

Сергеєв О.Ю., студент гр. 185м-22-1 ФПНТ
Науковий керівник: Коровяка Є.А., к.т.н., зав. кафедри НГІБ
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ПРОЕКТУВАННЯ КОМПОНОВОК БУРИЛЬНИХ КОЛОН

Основне призначення бурильної колони: забезпечити гідравлічний і механічний зв'язок долота, що працює на вибої, і стовбура свердловини з поверхневим механічним і гідравлічним устаткуванням [1]. Одночасно бурильна колона служить інструментом для доставки на глибину бурових і колонкових доліт, бурових коронок, різних дослідницьких приладів і пристроїв, снарядів і аварійно-ліквідаційних пристосувань.

Бурильна колона включає наступні основні елементи зверху вниз: робочу (ведучу) трубу, бурильні труби, обважені бурильні труби (ОБТ) [2].

Робоча труба, зазвичай квадратного перерізу, служить для передачі обертання від ротора до бурильної колони. Вона фіксується в отворі ротора квадратними клинами, вкладишами, у зв'язку з чим обертається спільно із столом ротора і одночасно може переміщатися в осьовому напрямі у міру поглиблення забою свердловини. З'єднується робоча труба за допомогою нижнього перевідника з верхньою трубою бурильної колони, а за допомогою верхнього перевідника – із вертлюгом – пристроєм, що зв'язує нагнітальну лінію бурового насоса із бурильною колоною.

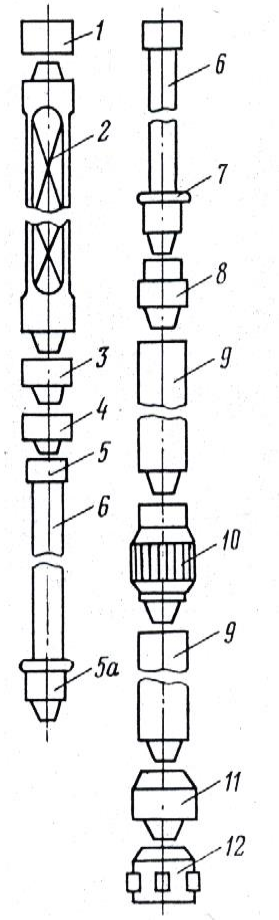


Рисунок 1. – Схема бурильної колони
1 – верхній перевідник ведучої труби
2 – ведуча труба
3 – нижній перевідник ведучої труби
4 – запобіжний перевідник
5 – муфта замка
5а – ніпель замка
6 – бурильна труба
7 – протектор
8 – перевідник на ОБТ
9 – ОБТ
10 – центратор
11 – наддолотний амортизатор
12 – калібратор

Бурильна колона може компонуватися з труб наступних конструкцій: з висадженими всередину кінцями; з висадженими назовні кінцями; з привареними сполучними кінцями; з блокуючим поясочком; беззамкові розтрубні.

Бурильні труби багаторазово з'єднуються в бурильну колону у міру проводки стовбура свердловини, оскільки необхідно періодично замінювати зношене долото на нове і виконувати інші роботи у свердловині, що вимагають спуско-підіймальних операцій з бурильною колоною. Велике замкове різьблення (зі значною конусністю) – дозволяє швидко, за декілька оборотів, згвинчувати і розгвинчувати труби, при цьому герметичність забезпечується напруженим контактом торцевих поверхонь замків [3].

Особливі вимоги пред'являються до бурильної колони у зв'язку із тим, що саме вона передає обертання і крутний момент на буровий породоруйнівний інструмент. До прикладу ефективність алмазного буріння залежить від правильного вибору типу алмазних коронок і режимів буріння. При цьому основним та визначальним фактором зростання швидкості буріння є збільшення частоти обертання бурового снаряда. Однак, застосування високих частот обертання при бурінні глибоких свердловин обмежено рядом факторів, в основному через недостатню потужність приводу бурових верстатів.

Для визначення потужності обертання бурильної колони є велика кількість як емпіричних, так і аналітичних формул. Як свідчать дослідження бурильна колона, особливо її стисла частина, прагне набути форми просторової спіралі, як найвигіднішу з погляду енергетичних витрат за обертання. Розтягнута частина може мати як просторову, так і плоску форму.

З енергетичних міркувань можна вибрати таку частоту обертання бурильних труб, при якій потужність на руйнування гірської породи матиме максимум. Ця частота обертання, за відсутності обставин, що ускладнюють процес буріння (тріщинуватість гірських порід, різнозернистість та ін.) буде відповідати максимальній механічній швидкості буріння.

Збільшення допустимої глибини застосування бурильних труб можливе за рахунок зменшення коефіцієнта опору обертанню шляхом застосування емульсійних розчинів, а також підвищення експлуатаційної міцності бурильної колони.

Дослідженнями, проведеними в процесі буріння, встановлено, що застосування комплексу заходів щодо забезпечення буріння на підвищених оборотах (селективне складання бурильних колон, застосування спеціальних емульсійних розчинів, зменшення зазорів між бурильними трубами і стінками свердловини) дозволяє найбільш повно використовувати потужність приводу бурових верстатів і застосувати швидкісний режим.

Важливим елементом бурильної колони є обважені бурильні труби, однією з головних функцій яких є створення осьового навантаження на породоруйнівний інструмент, попередження вигину бурильної колони; названі бурильні труби встановлюють безпосередньо над долотом або зануреним двигуном.

Вказані труби типу ОБТ масивні за рахунок великої товщини сталевої стінки (товщина стінок ОБТ у декілька разів більше товщини стінок звичайних бурильних труб) [4].

Необхідним елементом до складу бурильної колони входять різні перевідники, призначені для з'єднання ведучої труби з вертлюгом і бурильними трубами, бурильних труб з ОБТ, ОБТ з турбобуром або долотом.

Перелік посилань

1. Прогресивні технології спорудження свердловин. Монографія. Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". – Дніпро: НТУ "ДП", 2020. – 166 с.

2. Vaddadi, N. (2015). Introduction to oil well drilling. Bathos publishing.

3. Azar, J.J., & Robello, S.G. (2007). Drilling Engineering. PennWell Books.

4. Буріння свердловин. Навчальний посібник. Є.А. Коровяка, В.Л. Хоменко, Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, В.О. Расцвєтаєв ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". - Дніпро: НТУ "ДП", 2021. - 294 с.

УДК 622.248.5

Стецюк Д. О. студент гр. 185м-21-1
Науковий керівник: Судаков А.К., д.т.н., професор, кафедри нафтогазової інженерії та буріння
(*Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)*

ВИКОРИСТАННЯ ВИБУХОВОГО СПОСОБУ ДЛЯ ЛІКВІДАЦІЇ ПРИХВАТІВ БУРОВОГО ІНСТРУМЕНТУ

Одним з найпоширеніших серйозних і дорогих в ліквідації видів ускладнень при будівництві свердловин, які іноді закінчуються ліквідацією свердловини або бурінням нового стовбура, являються прихвати колон бурильних і (чи) обсадних труб. Як правило, прихватам передують затягування бурового інструменту, яке пов'язане з обвалами порід або попаданням інструменту в жолоби, ним же і утворені.

У сучасних умовах буріння, що характеризуються різноманітністю геологічної будови районів, зростанням глибин свердловин, високими тисками і температурами, а також сольовою агресією, що призводять до деструкції бурового розчину, наявністю товщ проникних відкладень і нестійких порід, складними конструкціями свердловин і компонувань низу бурильних колон, різноманітністю систем хімічних обробок бурових розчинів, складною просторовою конфігурацією свердловин, питанням попередження прихватів бурильних і обсадних колон, а також способам ліквідації наслідків ускладнень відводиться первинна роль. На виникнення прихватів колон труб чинить впливає безліч чинників, диференціювати які з метою оцінки їх впливу важко.

Можливо розділити діючі при прихваті колон труб сили на: сили механічного притиснення труб до стінки свердловини; сили які пов'язані з дією перепаду тиску і горизонтальної складової ваги колони труб; адгезійні сили взаємодії, залежні від властивостей фільтраційної кірки, стану контактної зони і умов середовища. Ці сили діють спільно. Залежно від умов у свердловині їх співвідношення міняється. Зіставлення даних про прихвати в Україні і за кордоном показує наявність однотипних з причин і тяжкість прихватів. Проте детальніше вивчення фізико-механічних властивостей порід нафтогазових родовищ, умов їх формування і залягання, строгіше нормування показників бурових розчинів, початкових матеріалів для них, хімічних реагентів – усе це дозволило бурильникам значно скоротити кількість прихватів.

Природа їх різна, тому і методи ліквідації їх відрізняються один від одного і мають свою специфіку. Однім з таких методів є метод динамічної дії енергії вибуху.

Вибух при ліквідації прихвата здійснюється для:

– "струшування" інструменту;

– відгвинчування колони;

– обриву труб з метою звільнити вільну частину колони.

"Струшування" доцільно проводити в тих випадках, коли пройшов незначний час від початку виникнення прихвата і коли передбачувана довжина прихопленої зони може бути перекрита загальною довжиною торпеди. При відгвинчуванні колони з використанням вибуху в більшості випадків вдається звільнити увесь інструмент або велику його частину шляхом багатократного відгвинчування у поєднанні з промиванням інструменту і свердловини через роз'єднану колону труб. Обрив труб застосовується тоді, коли інші методи ліквідації аварії виявляються безуспішними або їх застосування економічно невигідно. Роботи по торпедуванню труб і вибір зарядів торпед для різних цілей виробляються в строгій відповідності з "Інструкцією по звільненню прихопленого бурильного інструменту торпедуванням".

При "струшуванні" труб виконуються наступні операції:

а) виробляється ходіння труб, а якщо не втрачена циркуляція, то і промивання свердловини;

б) визначається зона прихвата;

в) збирається торпеда заданої довжини, спускається у свердловину і встановлюється проти усієї зони прихвата або над долотом при його заклинюванні;

г) виробляється натяг труб з максимально допустимою силою і моментом, що крутить;

д) здійснюється вибух;

е) колона труб піднімається (у разі потреби виробляється її ходіння).

При відгвинчуванні труб необхідно:

а) провести ходіння і, якщо не втрачена циркуляція, промити свердловину;

б) закріпити різьбові з'єднання бурильних труб;

в) намітити місце закота труб і розвантажити різьбове з'єднання, намічене для відгвинчування, від ваги верхньої частини колони (місце закота вибирається в стійкій частині розрізу в інтервалі відсутності каверн);

г) посадити натягнуту колону труб на трубні клини, щоб запобігти її зміщенню відносно столу ротора;

д) прикласти до колони труб зворотний момент (проти годинникової стрілки), що обертає, рівний 1/3, але моменту, що не більш 1/2 закручує, і застопорити колону;

е) опустити торпеду ТДШ, встановити її в наміченому інтервалі і підірвати;

ж) підняти зі свердловини кабель з остовом торпеди, вантажем і голівкою або утримувачем;

з) расстопорить ротор і приступити до розгвинчування труб.

При відгвинчуванні послідовно виконуються наступні додаткові операції:

а) промивається затрубний простір через роз'єднану колону труб без її підйому або, якщо не вдається відновити циркуляцію, з підйомом однієї або декількох труб;

б) колона згвинчується;

в) знову визначається верхня межа прихвата;

г) проводяться усі операції по відгвинчуванню на глибині, де приладом визначена межа прихвата;

д) після роз'єднання колони труб на новій глибині усі операції повторюються (промивання, відгвинчування, визначення верхньої межі прихвата, нове відгвинчування на більшій глибині) до тих пір, поки не буде звільнений увесь інструмент або велика його частина;

е) при небезпеці збільшення зони прихвата за рахунок притиснення труб під дією перепаду тиску виробляється ходіння інструменту, залишеного без руху;

ж) роботи по відгвинчуванню можуть проводитися в комплексі з оббурюванням прихопленої колони труб.

Роботи по обриву труб виконуються в наступному порядку:

а) труби розходжуються, а якщо не втрачена циркуляція, то свердловину промивають;

б) визначається верхня межа прихвата;

в) торпеда збирається, спускається у свердловину і встановлюється в заданому інтервалі (бажано проти різьбового з'єднання);

г) здійснюється натяг з максимально допустимим навантаженням;

д) вибухає торпеда;

е) зі свердловини піднімаються кабель, вантаж і колона труб, іноді після попереднього ходіння і промивання.

Перелік посилань

1. Войтенко В. С., Вітрик В. Г., Яремійчук Р. С., Яремійчук Я. С. Технологія і техніка буріння. Узагальнююча довідкова книга. – Львів – Київ, 2012. – С. 10 – 15.

2. Білецький В. С. Основи нафтогазової справи / В. С. Білецький, В.М. Орловський, В. І. Дмитренко, А. М. Похилко. – Полтава: ПолтНТУ, Київ: ФОП Халіков Р. Х., 2017. – 312 с.

Таран А.Г., студентка групи 183-19-1 ІП
Науковий керівник: Дмитрук О.О., старший викладач кафедри нафтогазової інженерії та буріння
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ДО ПИТАННЯ ПРО ВИДОБУТОК СЛАНЦЕВОЇ НАФТИ

Революційні зміни на ринках природного газу, які відбулися останнім часом і були пов'язані з початком економічно ефективного та масштабного видобутку сланцевого газу в США, суттєвим чином змінюють стратегічні пріоритети країн виробників й споживачів газу та глобальні перспективи використання даного енергоресурсу. Безумовно, для України, як одного з найбільших імпортерів газу в Європі, також стало актуальним питання оцінки ефективності видобутку сланцевого газу (СГ) на своїй території.

За оцінкою департаменту енергетики США, обсяг «технічно видобутих» світових запасів сланцевого газу в 41 країні світу становить понад 200 трлн м3. Провідне місце за вилученими запасами сланцевого газу в порядку зниження займають Китай, Аргентина, Алжир, США і Канада.

В Україні перспективними газоносними районами є Юзівська та Олеська площі. Державна служба геології та надр України оцінює перспективні запаси традиційного та нетрадиційного газу на Олеській та Юзівській газоносних площах в 7 трлн. кубометрів.

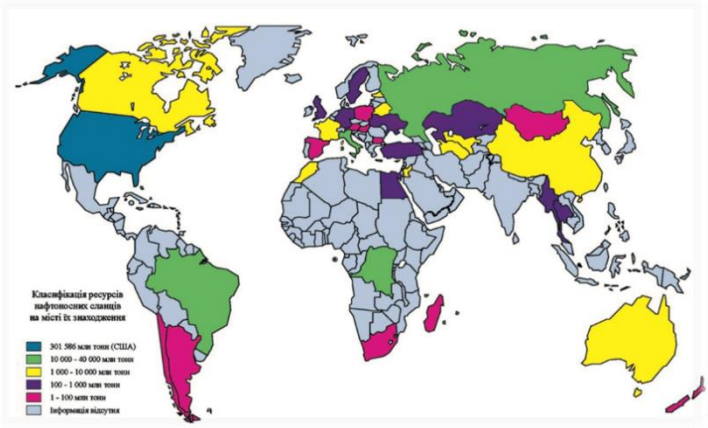


Рисунок 1 – Розподіл запасів нафтоносних сланців у світі

Видобування нафти із сланців є індустріальним процесом виробництва нетрадиційної нафти. В процесі вилучення сланцевої нафти руйнується нафтоносний сланець і його кероген перетворюється на нафтоподібну субстанцію - синтетичну сиру нафту. Цей процес здійснюється трьома методами: піролізом, гідрогенізацією і термальним розчиненням. Отримана в результаті цього нафта використовується як паливо або піддається очистці з додаванням водню і видаленням домішок сірки і зоту.

Найдавніший і найбільш звичний метод екстракції включає піроліз (відомий також як ретортинг або руйнівна дистиляція). При цьому процесі нагрівання відбувається у присутності кисню до тих пір, поки кероген в сланці не руйнується до конденсованої пари сланцевої нафти і неконденсованого горючого газу нафтоносних сланців. Пари нафти і газу нафтоносних сланців збираються і охолоджуються, змушуючи сланцеву нафту конденсуватись. В результаті, переробка нафтового сланцю викликає утворення твердого залишку (осаду).

Для видобутку сланцевого газу використовують горизонтальне буріння (directional drilling), гідророзрив пласта (hydraulic fracturing) і сейсмічне моделювання 3D GEO (технологія запроваджена фахівцями компанії Chesapeake Energy).. При видобутку СГ за новою технологією пробурюють одну свердловину і від неї потім на

великій глибині розходяться горизонтальні свердловини, довжина яких може досягати 2—3 км. Після цього в пробурені свердловини закачується під тиском суміш піску, води і хімікатів .

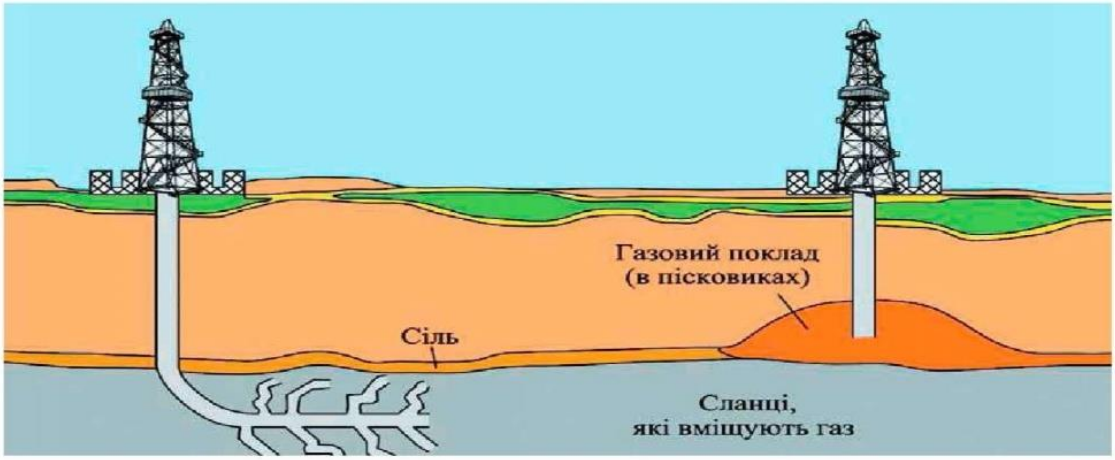


Рисунок 2 – Схема видобутку газу горизонтальними і вертикальними свердловинами

Створення поперечних тріщин у горизонтальних свердловинах значно збільшує площу контакту з глинистим газоносним пластом. Поперечні тріщини орієнтовані перпендикулярно до стовбура свердловини. Тріщини паралельні до стовбура утворюються в результаті гідророзриву свердловини. Гідроударом руйнують перегородки газових кишень, що дозволяє зібрати запаси СГ і відкачати їх через вертикальний стовбур. За такої технології немає потреби у великій кількості внутрішньопромислових газопроводів. Аналогічна технологія видобутку застосовується і для отримання вугільного метану.

Розробка покладів сланцевої нафти може по-різному впливати на навколишнє середовище. Інтенсивність цього впливу змінюється залежно від технологій, які використовуються для вилучення нафти. Зважаючи на геологічний стан і технології видобутку нафти, ефект поверхневої розробки може включати кислотний дренаж, викликаний швидким відслоненням порід і супутнім окисненням мінералів; потрапляння металів у поверхневі і ґрунтові води; підвищення ерозії; виділення сірководню; забруднення повітря, викликане пилоутворенням під час збагачення, переробки, транспортування і т.д. Крім того, проведення поверхневої розробки при відкритій експлуатації покладів, у тому числі при розробці на місці залягання, передбачає інтенсивне використання земель, а термальна переробка сланців породжує відходи, які потребують складування і захоронення. Залежно від вибраних методів вилучення нафти із сланців матеріали відходів можуть містити сульфати, важкі метали, деякі з них є токсичними та канцерогенними.

У час, коли стабільність є ключем до майбутнього, постає питання чи введення хімічних токсичних речовин під землею повинно бути дозволено чи, навпаки, – заборонено, оскільки така практика обмежить або виключить будь-яке використання забрудненого шару, так як довготермінові ефекти впливу такої діяльності не досліджені. У діючих ділянках видобутку сланцевого газу на кожен 1 квадратний метр породи закачується приблизно 0,1 – 0,5 літрів хімікатів.

Сьогоднішні пріоритети розробки і видобутку нафти і газу повинні бути переоцінені з огляду на той факт, що ризики і тягар негативного впливу на навколишнє середовище не компенсуються відповідними потенційними перевагами, оскільки показники виробництва такого газу є дуже низькими.

Перелік посилань

1. Сучасні проблеми державної політики у сфері видобутку нетрадиційних вуглеводнів в Україні [Текст]: зб. наук. пр. / за ред. Г.Л. Рябцева і С.В. Санєгіна. – К.: Псіхєя, 2013. – 240 с.

УДК 622.24

Ткаченко Я.С., аспірантка гр. 185А-21-2 ФПНТ
Науковий керівник: Ігнатов А.О., к.т.н., доц. кафедри НГІБ
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ПРОЦЕСІВ УДОСКОНАЛЕННЯ ПОРОДОРУЙНІВНОГО ІНСТРУМЕНТУ

Результати вивчення явищ, що відбуваються в гірській породі та породоруйнівному інструменті в процесі буріння та закономірностей, які характеризують ефективне руйнування порід на вибої свердловини, можуть бути основою для рекомендацій з розробки вимог до породоруйнівного інструменту та самої технології обертального буріння свердловин різного призначення на прикладі доліт ланцюгового виконання (рис. 1) [1].

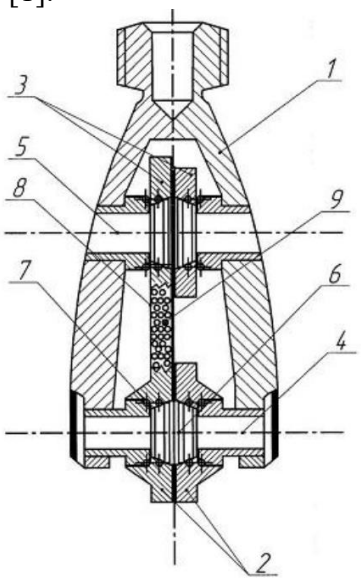


Рисунок 1. – Принципова схема долота ланцюгового виконання, де 1 - лапи, 2 - зубчасті диски, 3 - зірочки, що змонтовані на вісі 4 та допоміжній вісі 5; зубчасті диски 2 та зірочки 3 закріплено нерухомо в лапах 1 за допомогою дворядних підшипників кочення 6 та замкових втулок 7; ланцюги 8 оснащені зубцями 9 і кінематично пов'язані з зубчастими дисками 2 та зірочками 3; зірочки та зубчасті диски можуть обертатися

Геометрія та розташування зубків бурових доліт, а також їх форма повинні забезпечувати мінімально можливу площу контакту зубків із породою; максимально можливу площу вільних поверхонь на вибої свердловини, що дозволяє ефективно використовувати нерівність опору гірських порід різним видам деформації та 40 - 50% площі вибою свердловини руйнувати за рахунок деформації сколювання (зсуву, зрізу), вигину та відриву.

Геометрія та форма твердосплавних зубків бурових доліт повинна забезпечувати рівноцінний розподіл напруг по ріжучій кромці та передачу на вибій свердловини високих питомих навантажень (до 700 - 800 Н/мм довжини ріжучої кромки) з тим, щоб буріння здійснювалося в зоні об'ємного типу руйнування гірських порід [2].

Відстань між ріжучими елементами породоруйнівного інструменту повинна розраховуватися з урахуванням механічних властивостей буримих гірських порід та забезпечення умов повного відділення ціликів породи за вільними концентричними поверхнями вибою свердловини. При бурінні м'яких і в'язких гірських порід необхідно ріжучі елементи доліт розміщувати розгорнутим під рівними кутами по відношенню

один до одного, при цьому крок осьового зсуву повинен бути змінним і зменшуватися від центру до периферії долота. Це забезпечить перекриття площини вибою різальними елементами, а також утворення площин руйнування вибою у вигляді уступів та зниження енергоємності руйнування вибою. З метою зниження коефіцієнта концентрації напруги в ріжучих елементах, вони можуть бути виконані у формі півсфери. Твердосплавні зубки спеціальної форми (з плоскою або напівсферичною ріжучою гранню) товщиною до 8 мм, з кутом загострення 80 - 85° і переднім негативним кутом 15 - 20° повинні розташовуватися так, щоб на раціональних режимах буріння в них виникали напруження стиснення, а не розтягування.

Висока енергоємність руйнування гірських порід потребує підведення до долота великої (більше 50 кВт) потужності. Реалізація цієї потужності відбувається через невеликі контактні поверхні, що обумовлює високу напруженість роботи елементів долота. Так в роботі опори шарошкового долота одночасно бере участь не більше 25% усіх тіл кочення, тому контактна напруга досягає в опорах кочення 4000 - 5000 МПа, а в опорах ковзання – 30 - 40 МПа [3].

Головними причинами катастрофічного зношування елементів озброєння бурових доліт можна з упевненістю вважати: виникнення аномального режиму взаємодії твердосплавних зубків із гірською породою, що проявляється в автомеханічному контактуванні за однойменними точками у парі «зубок - порода»; недосконалість умов промивання вибою – відсутність або незначний ступінь проникнення промивальної рідини в зону руйнування.

Раціональними параметрами режиму буріння свердловин слід вважати ті, при яких забезпечуються високі механічна швидкість буріння, міцність породоруйнівного інструменту та мінімальна енергоємність процесів руйнування породи.

Зі збільшенням частоти обертання різко зростають вібрації бурильної колони, і як наслідок, усього приводного устаткування. Робота устаткування в режимі підвищеної вібрації призводить до збільшення поломок основних вузлів і різкого зменшення проходки на долото, що значно збільшує вартість буріння і знижує продуктивність бурового устаткування. Ефективним засобом зниження вібрацій є забійні амортизатори, що встановлюються між долотом і бурильною колоною. Застосування амортизаторів знижує рівень вібрації в 2 - 2,5 рази. При бурінні з амортизатором спостерігається зростання швидкості буріння на 15 - 47%. Працездатність доліт зростає на 19 - 40%. Застосування амортизаторів дозволяє успішно експлуатувати устаткування на підвищених режимах буріння.

Відносно впливу параметрів промивальних рідин на хід вибійних процесів взаємодії бурового долота із гірською породою, можна констатувати наступне: найбільш суттєвим чинником, який визначає вибійні умови руйнівних процесів є густина бурової промивальної рідини та її умовна в'язкість [4]. Значний вплив на процеси руйнування гірської породи на вибої чинить також і наявність (або відсутність) поверхнево-активних речовин (ПАР) у складі бурових промивальних рідин, які виступають, в даному випадку, в якості понижувачів опору породи руйнівним впливам.

Перелік посилань

1. Ігнатов, А.О., Ратов, Б.Т., Ткаченко, Я.С., Шипунов, С.О., Ветошка, С.І. Розробка методичних та конструктивних основ буріння свердловин із застосуванням нових типів доліт // Збірник наукових праць НГУ. – 2022. – Вип. 69 – С. 218 – 230.

2. Azar, J.J., & Robello, S.G. (2007). Drilling Engineering. PennWell Books.

3. Прогресивні технології спорудження свердловин / Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов; МОН України, НТУ "Дніпровська політехніка". – Дніпро: НТУ "ДП", 2020. – 166 с.

4. Гідрогазодинамічні процеси при спорудженні та експлуатації свердловин. Монографія. А.В. Павличенко, Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов, О.М. Давиденко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". - Дніпро: НТУ "ДП", 2021. – 201 с.

УДК 622.24

Триленко Д.О., студент гр. 185м-21-1 ФПНТ
Науковий керівник: Коровяка Є.А., к.т.н., зав. кафедри НГІБ
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ТЕХНОЛОГІЯ БУРІННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ВИБІЙНИХ МАШИН ТА ІНШИХ СУМІЖНИХ МЕХАНІЗМІВ

Зацікавленість практиків до використання занурювальних машин для буріння свердловин різного призначення об'єктивно закладена у низці їх позитивних властивостей, які полягають у наступному: наближенням джерела енергії до породоруйнівного інструменту можна суттєво збільшити питомі енергетичні навантаження на вибій свердловини; технологічно найбільш повно використовуються канали підведення гідравлічної енергії та знижуються її втрати [1].

До занурювальних відносяться такі машини обертальної дії, як наступні перелічені: турбобур (є занурювальним гідравлічним двигуном, призначеним для обертання породоруйнівного інструменту, в якому здійснюється перетворення енергії потоку краплинної рідини в механічну енергію обертання валу), гвинтовий двигун (у ньому відбувається зміна потенційної енергії за практично незмінної величини кінетичної енергії рідини - швидкості руху), електробур.

Істотно підвищити рівень потужності, що витрачається на руйнування гірської породи, можна обертаючи бурильні труби з невеликою частотою і збільшуючи частоту обертання породоруйнівного за допомогою мультиплікатора, який встановлюється вище нього. У практиці буріння свердловин відомі пристрої, що розташовуються в свердловині поблизу вибою та дозволяють змінювати частоту обертання породоруйнівного інструменту. В основному, це редуктори, які використовуються спільно із вибійними двигунами – турбобурами та електробурами [2].

Відомі пристрої можна класифікувати за такими ознаками:

1) Призначення
- зменшення частоти обертання;
- підвищення частоти обертання.

2) Тип пристрою
- механічний редуктор;
- гідротрансформатор.

3) Тип зубчастої передачі
- планетарна;
- із внутрішнім зачепленням;
- тривальна із проміжним валом.

4) Сприйняття реактивного моменту
- колоною бурильних труб;
- розпором на стінки свердловини.

Вибійний мультиплікатор планетарного типу для буріння глибоких свердловин характеризується можливістю застосування в ньому наступних типів планетарних передач:

1) однорядна (одноступінчаста),
2) багатоступінчаста (двох- та триступінчаста),
3) передача з дворядними сателітами,
4) передача із трьома центральними колесами.

Останній тип передачі дозволяє отримати дуже значне передатне відношення (до 1500). Залежно від числа зубів ведучий і ведений вали можуть обертатися в одну або протилежні сторони. Передача компактна, але складна у виготовленні к.к.д. її нижче,

ніж для інших передач. Для силових приводів цей механізм застосовують при передатному відношенні в межах 19 - 352, причому переважно для короткочасної роботи.

Передачі третього типу забезпечують дещо більші передатні відношення (до 16), ніж однорядні, але вони складніші у виготовленні і мають великі осьові габарити. Загалом вони застосовуються в обмеженому діапазоні передатних відношень.

Найбільш проста однорядна (одноступінчаста) передача з зовнішнім і внутрішнім зачепленнями. Ця передача складається з двох центральних коліс з внутрішніми та зовнішніми зубами, водила і сателітів. Співвісні вихідні зали та центральні колеса обертаються навколо вісі, що називається основною. Сателіти обертаються навколо своїх вісей і разом з водилом навколо основної вісі. У передачі застосовують 2 - 3 та більше сателітів. Ведучий та ведений вали обертаються в один бік. Раціональні межі передатних відношень 3 - 9. Передача характеризується високим к.к.д. (до 98% з урахуванням втрат у підшипниках кочення) і широко застосовується в силових приводах.

Для отримання великих передатних відношень із двох або трьох однорядних передач можна скласти дво- або триступінчастий редуктор із загальним передатним відношенням. У зв'язку з обмеженими розмірами свердловин за діаметром, а також з метою підвищення частоти обертання породоруйнівного інструменту на половину – один порядок (у п'ять - десять разів) порівняно з частотою обертання бурильних труб, доцільно виконувати вибійний мультиплікатор з багатоступінчастою планетарною передачею.

Прийнявши двоступінчасту передачу в мультиплікаторі при передатному відношенні однієї ступені порядку 3, отримаємо загальне передатне відношення порядку 9, що цілком прийнятно. При к.к.д. одного ступеня 0,98 загальний к.к.д. мультиплікатора становитиме 0,96.

Для того, щоб планетарна передача працювала як мультиплікатор, необхідно, щоб ведучим валом був вал водила, а веденим – вал центрального колеса або сонячної шестерні. Так як мультиплікатор двоступінчастий, то вал сонячної шестерні першого (верхнього) ступеня повинен з'єднуватися з валом водила другого (нижнього) ступеня. З'єднання різьбове. У свою чергу ведучий вал мультиплікатора – вал водила верхньої ступені отримує обертання від колони бурильних труб, а ведений вал – саме вал сонячної шестерні нижньої ступені передає обертання породоруйнівному інструменту.

Планетарна передача поміщена в корпус мультиплікатора, зовнішнє центральне колесо якою жорстко з'єднане з останнім, а сам корпус, що сприймає реактивний момент, утримується від обертання розпірним пристроєм. Останній, утримуючи корпус від провертання, у міру поглиблення свердловини переміщається вздовж вісі свердловини разом з усією бурильною колоною, при цьому промивальна рідина проходить центральним каналом у водилі і сонячної шестірні і одночасно виконує для мультиплікатора функції змащувальної та охолоджуючої рідини. Осьове навантаження на породоруйнівний інструмент створюється вагою бурильної колони та передається через мультиплікатор вибійному снаряду.

Таким чином підвищення частоти обертання породоруйнівного інструменту при бурінні свердловин обмеженого діаметра може бути здійснено вибійним мультиплікатором, силова передача якого отримує обертання від бурильних труб, які мають меншу частоту обертання, що дозволить знизити витрати потужності.

Перелік посилань

1. Прогресивні технології спорудження свердловин. Монографія. Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". – Дніпро: НТУ "ДП", 2020. – 166 с.

2. Azar, J.J., & Robello, S.G. (2007). Drilling Engineering. PennWell Books.

УДК 622.244

Чернуський В. В. студент гр. 185м-21з-1 ФПНТ
Науковий керівник: Судаков А.К., д.т.н., професор, професор кафедри нафтогазової інженерії та буріння
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ РОЗЧИНІВ НА ВУГЛЕВОДНЕВІЙ ОСНОВІ ПРИ БУРІННІ СВЕРДЛОВИН

В зарубіжній і вітчизняній практиці буріння сфера можливого застосування технології розтину продуктивних пластів горизонтальними і багатовибійними горизонтальними свердловинами значно розширюється. Ці свердловини мають складний профіль, часто з великими і наддалекими відходами. Провідну роль в бурінні і використанні горизонтальних свердловин у світі займає США, де пробурено більше 8 тисяч таких свердловин. У Західній Європі за допомогою горизонтальних свердловин розроблені усі родовища Північного моря, а також родовища Данії, Франції, Італії. В останні 5 – 10 років в Україні буріння горизонтальних свердловин і свердловин з великим відхиленням вибоїв від вертикалі дозволяє ефективно розробляти родовища.

Існує ряд проблем, що обмежують широке використання технологій горизонтального буріння. Одна з основних проблем при бурінні горизонтальних свердловин пов'язана з передачею навантаження на вибій. Реалізація потужності на вибої шляхом передачі власної ваги бурильної колони (БК) на долото, що обертається, при великих зенітних кутах і великих глибинах обмежена величиною опорів, що виникають при русі БК в стволі свердловини, і залежить від зенітного кута і коефіцієнта тертя $К_ф$ в парі "порода-метал". Зазвичай, чим крутіше траєкторія похилої ділянки, тим більше сили тертя і тим коротше горизонтальна ділянка, яка може бути пробурена. Щоб збільшити його протяжність, слід грамотно спроектувати траєкторію, зменшити різкі траєкторію ствола свердловини, підвищити якість бурових розчинів [1].

Найбільш ефективним методом вирішення вказаної вище проблеми є використання емульсійних розчинів (ЕР), що забезпечують істотне зниження сил тертя бурильного і породоруйнуючого інструменту об стінки свердловини в порівнянні з розчинами на водній основі. За даними зарубіжних досліджень при бурінні свердловин з промиванням розчинами на водній основі з антифрикційними добавками вдається понизити $К_{тр}$ у відкритому стволі до 0,35. При цьому, здійснення передачі навантаження на долото власною вагою БК практично обмежено зенітним кутом 65°. При використанні як промивальна рідина ЕР можна понизити $К_{тр}$ до 0,1-0,15, що дозволить передати як навантаження на долото близько 30% ваги БК і здійснити процес буріння при звичайній конструкції БК, при цьому можливо досягти відхилення від вертикалі в межах 2000-3000 м

Більшість горизонтальних свердловин з наддалеким відхиленням від вертикалі пробурена з використанням ЕР, застосування яких дозволяє зменшувати коефіцієнти тертя в парах "метал-метал" і "метал-фільтраційна кірка" відносно розчинів на водній основі, скорочує ускладнення при СПО, позитивно позначається на механічній швидкості буріння і ресурс доліт.

Окрім проблем з подоланням сил тертя при бурінні свердловин складного профілю, існує проблема забезпечення стійкості ствола. В більшості випадків при будівництві пологих і горизонтальних свердловин проектна траєкторія ствола передбачає розтин значного інтервалу нестійких теригенних відкладень під великими зенітними кутами. Крім того, від моменту розтину нестійких відкладень до моменту перекриття їх обсадною колоною проходить, як правило, не менше 7-10 діб. Зниження швидкості будівництва свердловин, а також велика протяжність ствола свердловини

призводять до збільшення часу контакту нестійких глинистих порід з буровим розчином. Коли час контакту перевершує "поріг стійкості" глин у водному середовищі, починаються проблеми, що пов'язані з втратою стійкості ствола свердловини, які у ряді випадків вирішуються тільки радикальним способом – забуркою нового ствола.

У ряді нафтогазових районів зустрічаються теригенні породи, представлені глинами, сланцями, аргілітами, які при контакті з водною фазою практично миттєво адсорбують воду з розтріскуванням по площинах нашарування. Для таких порід використання ЕР, що має як рідину масло, яке фільтрується в породу, актуально незалежно від профілю ствола свердловини. Оскільки дозволяє повністю виключити процес гідратації глин. Позитивні властивості ЕР відносно збереження стійкості ствола свердловини обумовлені їх особливою фізико-хімічною природою і складом фільтрату і є недосяжними для водних розчинів.

Питання якості розтину продуктивного пласта при будівництві горизонтальних свердловин має також велике значення. Первинний розтин продуктивних пластів з використанням ЕР дозволяє максимально зберігати колекторні властивості продуктивних пластів на етапі закінчення свердловин. ЕР характеризується повною сумісністю фільтрату з нафтою пласта завдяки схожій фізико-хімічній природі вуглеводневої основи розчину і нафти. Використання ЕР виключає утворення блокуючих емульсій в нафтонасиченої частині колектора.

Проте, незважаючи на безліч успішних прикладів використання ЕР при будівництві свердловин складного профілю, існує ряд складнощів з регулюванням технологічних властивостей таких розчинів. Особливо показників реологічних властивостей. Застосування ЕР зв'язане з необхідністю рішення специфічних проблем цього типу дисперсних систем, а саме - забезпечення стабільності їх властивостей в часі і при дії агресивних чинників у свердловині, якими є [2]:

– втрата частини дисперсійного середовища при фільтратовіддаче на межі свердловина-пласт;

– забруднення водою пласта і гідрофільною твердою фазою;

– розрідження і загущення відповідно при високих і низьких температурах.

Існує два чинника, характерних для усіх вуглеводневих рідин, використовуваних як основа ЕР (нафта, дизельне паливо, мінеральні і синтетичні масла), - їх стисливість і дуже істотна залежність в'язкості розчину від температури. Найістотнішим чинником є сильне падіння в'язкості, динамічної і статичної напруги зрушення ЕР при збільшенні температури, що призводить до помітного погіршення якості очищення ствола горизонтальних свердловин, осадження шламу і обважнювача, зростання коефіцієнта тертя, виникнення затягувань і посадок інструменту, прихватів.

Виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновок про важливість і необхідність вирішення проблеми підвищення якості традиційних рецептур ЕР. Для вирішення цієї проблеми потрібний ретельний підбір вуглеводневої основи і емульгатора, розробка технології стабілізації профілю реології розчину за рахунок введення добавок, що збільшують в'язкість вуглеводневих рідин із зростанням температури.

Перелік посилань

1. Петров Н.А., Соловйов А.Я. Емульсійні розчини в нафтогазових процесах – К.: Хімія, 2008. – 439 с.

2. Меденцев С.В. Стабілізація реологічного профілю бурових розчинів на вуглеводневій основі / Територія Нафтогаз. – 2010. – № 10. – С. 28 – 30.

УДК 622.233:551.49

Шумов А.С., аспірант гр. 185А-22-10
Науковий керівник: Судаков А.К., д.т.н., професор кафедри Нафтогазової інженерії та буріння
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

КЛАСИФІКАЦІЯ В'ЯЖУЧИХ РЕЧОВИН БЛОКОВОГО ГРАВІЙНОГО ФІЛЬТРА

Основна ідея присвячена проблемі, що складається у розробці технології створенні блокового гравійного фільтра. В'яжучи речовини є основним складником омонолічуванням фільтра.

Гравійні фільтри застосовують для очищення води в свердловині, коли продуктивний пласт представлений продуктивними пісками, причому якщо середньозернисті піски, то рекомендовано застосовувати фільтр з одношаровою гравійною обсипкою, якщо дрібнозернисті піски, тоді краще застосовувати багатошаровий фільтр.

Гравійні фільтри існують двох типів конструкції та технології виготовлення. При першому варіанті гравійний фільтр створюється на денній поверхні і в готовому вигляді опускається в свердловину. У другому варіанті в свердловину, після спуску каркаса фільтрової колони доставляється пухким гравійним матеріалом. Суттєвими недоліками цих конструкцій технологій є їхня складність та недешева у виконанні технологічних операцій [1].

На сьогоднішній день активно починають використовують перший варіант технології виготовлення блокового гравійного фільтра, оскільки він має перспективний напрямок розвитку.

На класифікації (рис. 1) наведено в'яжучи речовини які використовувалися та можуть бути використаними для виготовлення гравійних фільтрів за першою технологією.

Ці технології використовують наступні фізичні процеси, в результаті яких одержують гравійні фільтри блокової конструкції:

- гідратаційними в'яжучими речовинами називають тонко подрібнені матеріали (порошки), які при змішуванні з водою утворюють пластичне тісто, здатне в процесі хімічної взаємодії з нею тверднути, набирати міцність, зв'язуючи при цьому в єдиний моноліт введені в нього гравій, утворюється гравійний блок моноліту.

- коугуляційні – це суміші високомолекулярних сполук, що складаються з вуглеводнів та невеликої кількості мінеральних речовин Завдяки малій щільності, високій пластичності, гідрофобності, здатності розм'якшуватися при нагріванні та іншим властивостям.

- полімеризаційними в'яжучими речовинами називаються матеріали, до складу яких як основний компонент входять високомолекулярні органічні речовини – полімери. Завдяки своїй здатності формуватися полімерні матеріали називають також пластичними масами.

- фазовий перехід (фазове перетворення) у термодинаміці – перехід речовини з однієї термодинамічної фази до іншої при зміниизовнішніх умов.

До тепер найчастіше використовувалися :

- цемент – штучна неорганічна гідравлічна в'яжуча речовина. Один із основних будівельних матеріалів. При взаємодії з водою, водними розчинами солей та іншими рідинами утворює пластичну масу, яка потім твердне і перетворюється на каменеподібне тіло [2].

- бітум – мінеральні комплекси (горючі органічні речовини), які з вуглеводнів; утворилися з білкових та жирових речовин нижчих організмів. З генетичної точки зору до бітумів відносять земний газ, нафту, земну смолу, асфальт), а також природні похідні нафти (мальти, асфальти, асфальтити, керити, гуміно-керити, озокерит, антраксоліти та ін) та їх аналоги. [3].

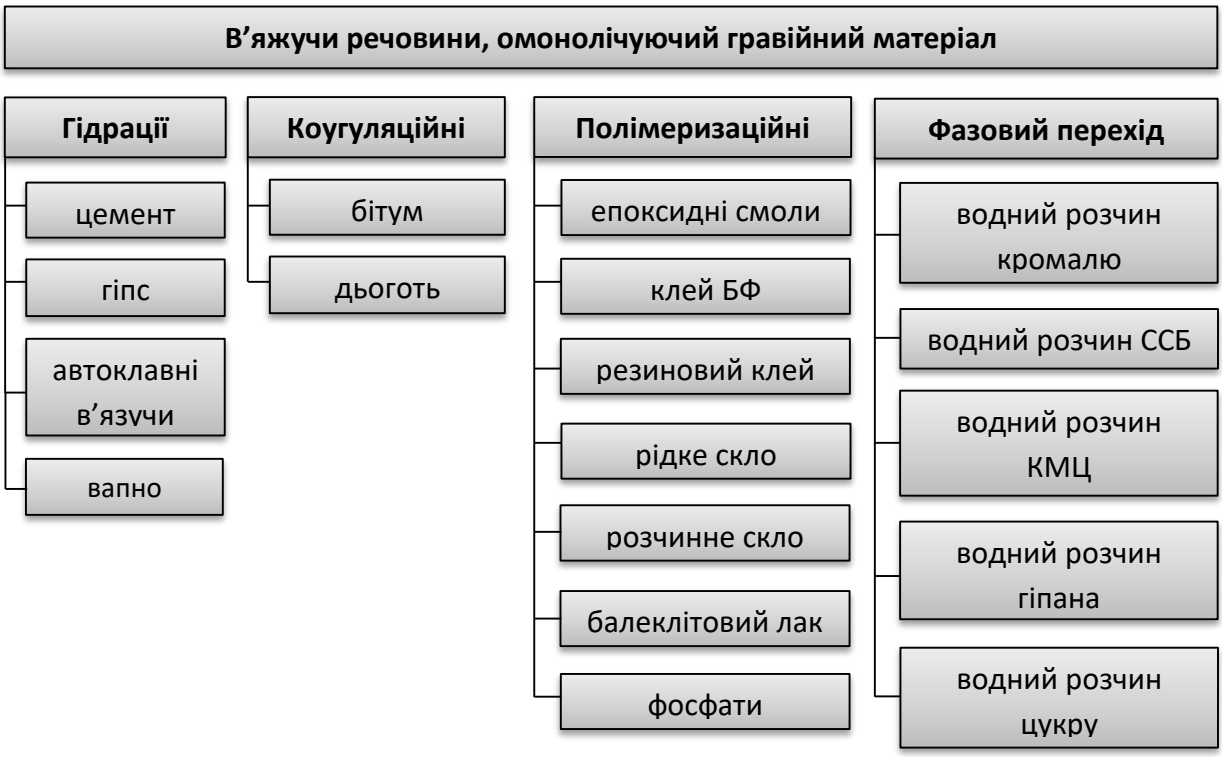


Рисунок 1 – Класифікація в'яжучих речовин блокових гравійних фільтрів

- рідке скло – водний лужний розчин силікатів натрію $Na_2O(SiO_2)$ та (або) калію $K_2O(SiO_2)$ [2]. Рідше як рідке скло використовують силікати літію, наприклад в електродному покритті.

- епоксидні смоли – загальний термін на позначення синтетичних термореактивних смол, що є пластиковими масами (композицією) епоксиду. Зазвичай їх полімеризація відбувається після додавання затверджувача з утворенням кополімеру. При цьому маса незворотно твердне за рахунок зшивання молекулярних ланцюжків, тому стає неплавкою та нерозчинною [2].

Перелік посилань

1. Кожевников А.А. Новий напрям створення гравійних фільтрів гідрогеологічних свердловин / О.О. Кожевников, А.К. Судаков// Природні ресурси. – 2013. – №2. – С.93-94.

2. Рунова Р.Ф., Дворкін Л.Й., Дворкін О.Л., Носовський Ю.Л. В'язкі речовини: підручник К.: Основа. - 2012. - 446с.

3. Дворкін Л.І., Дворкін О.Л. Будівельні мінеральні в'яжучі матеріали: навчальний посібник. - М.: Інфра-Інженерія, 2011. - 540 с.

УДК 517.968.2:622.24 (075)

Яворська В.В., студентка гр. 185м-21з-1 ФПНТ
Науковий курівник: Расцвєтаєв В.О., к.т.н., доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНИХ КРИТЕРІЇВ БУРОВОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СПОРУДЖЕННЯ НАФТОГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН

Застосування методу динамічного програмування для аналітичного конструювання регуляторів у межах динаміки керування бурової установки описується диференціальним рівнянням [1-3]

$$y^2+a_2y^{(1)}+a_1y=b_1u^{(1)}+b_0u, \qquad y(0)=y_0 \quad y^{(1)}(0)=y_1 \qquad (1)$$

Потрібно знайти такий керуючий вплив $u = u(y)$, щоб критерій оптимальності

$$I=\int_0^\infty (qy^2+u^2)dt \qquad q>0 \qquad (2)$$

приймав мінімальне значення.

Представимо рівняння (1) нормальною системою рівнянь у перемінні стани

$$\begin{aligned} X_1^{(1)}&=x_2+b_1u \\ X_2^{(1)}&=-a_1x_1-a_2x_2+(b_0-b_1a_2)u \\ Y&=x_1 \end{aligned} \qquad (3)$$

У цьому випадку критерій (2) має вигляд

$$I=\int_0^\infty (qy^2+u^2)dt$$

Матриця керованості

$$G=\begin{bmatrix} b_1 & b_0-b_1a_2 \\ b_0-b_1a_2 & -b_1a_1-a_2(b_0-b_1a_2) \end{bmatrix}$$

При det ≠ 0 і матриця спостерігаємості

$$H=\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

має ранги рівні двом. Таким чином, бурова установка є цілком спостерігаємою.

Оптимальне рівняння, що доставляє мінімум функціонала якості, реалізується за допомогою специфічного зворотного зв'язку. Метод динамічного програмування гарантує при синтезі оптимального регулятора одержання стійкої замкнутої системи. Тому при рішенні задачі синтезу необхідні додаткові дослідження з визначення діапазону зміни коефіцієнта підсилення, при якому квазиоптимальная система залишалася б стійкою.

Для цієї мети використовується метод D – розбивки по одному чи двом параметрам. Потім з області стійкості на площині D – розбивки вибирають такі кінцеві значення коефіцієнта підсилення, що відповідають заданій точності апроксимації оптимального перехідного процесу квазиоптимальним перехідним процесом.

З’ясуємо вплив параметра m на стійкість замкнутої системи, побудувавши криву D – розбивки

$$m = U(w) + jV(w)$$

$$U(w) = \frac{b_0(a_1 - w^2) + b_1 a_2 w^2}{[(a_1 - w^2)^2 + a_2^2 w^2]} - \frac{l_1}{l_1^2 + l_2^2 w^2}$$

$$V(w) = \frac{w[b_1(a_1 - w^2) + b_0 a_2]}{[(a_1 - w^2)^2 + a_2^2 w^2]} + \frac{l_2 w}{l_1^2 + l_2^2 w^2}$$

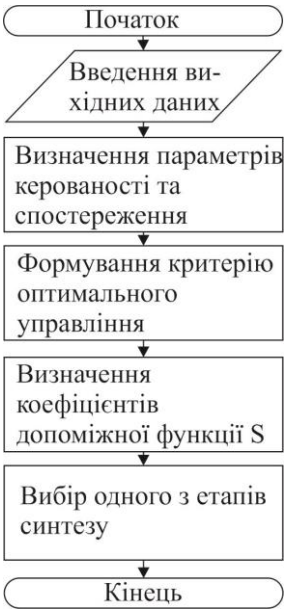
Після визначення можливих змін коефіцієнта посилення регулятора, при якому квазиоптимальна система являється стійкою, настає етап якісної апроксимації перехідного процесів оптимальної системи квазиоптимальним перехідним процесом.

Вибір таких значень коефіцієнта посилення здійснюється шляхом застосування принципів адаптивного управління, закладених в схемах самонастроювальних систем з еталонними моделями. Роль еталонної моделі тут грає перехідний процес оптимальної системи управління. Близькість вихідного сигналу квазиоптимальної системи до сигналу на виході оптимальної системи оцінюється критерієм самонастроювання.

$$Q = 0.5\int_0^\infty [y_{opt}(t) - \overline{y}(t)]^2\, dt$$

Застосування програмного забезпечення завдяки постійному контролю за технічним станом і технологічним процесом бурової установки дозволяє знизити процент простоїв бурових установок за рахунок виключення виникнення аварійних станів, замінити систему планово-попереджувальних ремонтів ремонтом по стану.

Блок-схема алгоритма:



Перелік посилань

1. Дудля М.А. Бурові машини та механізми. – К.: Вища шк., 1985. – 176с

2. Дудля М.А. Автоматизація процесів буріння свердловин.– К.:Вища шк.,1996.– 256с.

3. Дантеманн Джефф Програмування в середовищі Delphi – К.:НИПФ “Диасоф Лтд” 1995 – 607с

УДК 332.12

Ярошенко А.В. студент гр. 185м-21-1 ФПНТ
Науковий керівник: Расцвєтаєв В.О., к.т.н., доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАФТОВИДОБУТКУ В УСКЛАДНЕНИХ УМОВАХ

Погіршення структури запасів нафти, яке реєструється в останнє десятиліття, об'єктивно призводить до ускладнення умов експлуатації нафтових свердловин. Внаслідок цього скорочується міжремонтний період стандартного нафтовидобувного обладнання, збільшуються витрати на виготовлення обладнання спеціального виконання.

Існуючі методи боротьби з ускладненнями численні та різноманітні. Однак жоден з них не може вирішити всі проблеми, що виникають під час експлуатації нафтовидобувних свердловин в ускладнених умовах.

В ускладнених умовах рентабельна експлуатація видобувних нафтових свердловин неможлива без реалізації методів, що дозволяють максимально знизити вплив негативних факторів, що ускладнюють. У той самий час до сьогодні немає універсального інструменту, що дозволяє комплексно впливати на найбільш значущі їх. Всі відомі методи орієнтовані на нейтралізацію негативного впливу лише одного фактора, що ускладнює. При цьому в багатьох випадках нейтралізація негативних наслідків одного ускладнення спричиняє посилення впливу іншого.

Проблема підвищення ефективності нафтовидобутку – одна з основних у діяльності нафтовидобувних підприємств, а також у роботі фахівців та вчених. З багатьох праць з цього питання можна назвати кілька робіт оглядового характеру [1-4].

Оптимізація нафтовидобутку – складне багатофункціональне завдання. У багатьох випадках існує прямий зв'язок між нафтовіддачею та дебітом свердловини. Максимальна швидкість видобутку існує для кожного колектора, і подальше перевищення видобутку понад цей максимум призводить до падіння нафтовіддачі [2]. Функціонально вона змінюється залежно від багатьох факторів: від механізму нафтовидобутку, фізичної природи колектора, його оточення та рідин, що містяться. Для підтримки максимально ефективної норми відбору протягом усього періоду експлуатації необхідно мати досить повну геологічну та експлуатаційну інформацію.

З технічної точки зору спосіб короткочасної експлуатації свердловин КЕС є високоефективним симбіозом способів періодичної експлуатації свердловин і безперервної експлуатації свердловин з регульованим електричним приводом.

З позицій економіки за незначного збільшення вартості видобувного обладнання КЕС дозволяє збільшити обсяги видобутку нафти на 10-15%, збільшити міжремонтний період свердловинного обладнання (МРП) у 1,5 – 2 рази, скоротити енергоспоживання у 2 – 3 рази.

Так само як і періодична експлуатація, короткочасна експлуатація свердловин передбачає чергування періодів відкачування рідини зі свердловини та її накопичення у свердловині.

Відомо, що головним недоліком періодичної експлуатації свердловин є скорочення обсягів видобутку нафти за рахунок падіння середньоінтегральної депресії на пласт. При застосуванні обговорюваного методу цей недолік вдається практично повністю усунути за рахунок скорочення періоду експлуатації свердловин, що включає час відкачування рідини зі свердловини і час накопичення в ній рідини. Очевидно, що менше тривалість періоду експлуатації, тим менше втрати [3].

При короткочасній експлуатації свердловин тривалість періоду експлуатації свердловин обчислюється хвилинами-десятками хвилин. У цьому динамічний рівень рідини змінюється на 10 – 30 метрів. Депресія ж пласт залишається практично незмінною. Приплив пластової рідини в свердловину не припиняється, трохи змінюється лише його інтенсивність.

При періодичній експлуатації свердловин із зменшенням періоду експлуатації частота впливу електричних, механічних та гідравлічних ударних пускових навантажень збільшується, що суттєво скорочує МРП. При короткочасній експлуатації свердловин цього немає завдяки наявності можливості здійснювати «м'який» ненаголошений пуск з допомогою перетворювачів частоти , які входять до складу станцій управління.

При короткочасній експлуатації свердловин, як і періодичної експлуатації, спостерігається явище гравітаційної сегрегації пластової рідини в затрубном просторі свердловини. Нафта, що має меншу щільність, під час накопичення рідини у свердловині концентрується у верхній частині стовпа рідини, мінералізована пластова вода – у нижній. Тому при короткочасній експлуатації під час відкачування рідини зі свердловини спочатку відкачується пластова вода, а потім нафту. Тобто. обводненість продукції на початку відкачування наперед більше 80%, а наприкінці — менше 40%. Водонафтові емульсії, що утворюються при короткочасній експлуатації свердловин, нестійкі і мають в'язкість, що не набагато перевищує в'язкість води і нафти, що виключає підвищення витрати електроенергії на підйом пластової рідини зі свердловини. Крім того, зменшуються витрати, зумовлені негативними проявами підвищеної стійкості водонафтових емульсій при транспортуванні сирої нафти та при отриманні товарної нафти.

На закінчення необхідно ще раз наголосити, що метод короткочасної експлуатації нафтових видобувних свердловин – не панацея у боротьбі з ускладненнями, що виникають при їх експлуатації. Але він дає нафтовикам-практикам потужний інструмент, за допомогою якого тією чи іншою мірою можна послабити негативні прояви всіх основних факторів, що ускладнюють, у ряді випадків — повністю нейтралізувати їх.

Перелік посилань:

1. Бойко В.С. Технологія видобування нафти: Підручник для студентів ВНЗ. – Івано-Франківськ: Вид-во “Нова Зоря”, 2012. – 827с.

2. Технологія нафти та газу: навч. посіб. / М. М. Братичак, О. Б. Гринишин; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – 2-ге вид. – Л.: Вид-во Львів. політехніки, 2013. – 180 с.

3. Бойко В.С. Видобування нафти в ускладнених умовах / В.С. Бойко та ін. – Івано-Франківськ: Нова Зоря, 2019. – 77l с.

4. Транспортування нафти, нафтопродуктів і газу: навч. посіб. / Л.Н. Ширін, О.В. Денищенко, С.Є. Барташевський, Є.А. Коровяка, В.О. Расцвєтаєв ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". – Дніпро: НТУ "ДП", 2019. – 203 с.

УДК 622.24

Ястребов Д.В., студент гр. 185м-21з-1 ФПНТ
Науковий керівник: Ігнатов А.О., к.т.н., доц. кафедри НГІБ
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ РЕЦЕПТУР БУРОВИХ ОЧИСНИХ АГЕНТІВ

Розрізи більшості нафтогазових родовищ в геологічному відношенні представлені як відносно нестійкими (аргіліти, алевроліти), так і міцними (пісковики, вапняки) гірськими породами (рис. 1), у зв'язку з цим, при проектуванні технології буріння свердловин в таких умовах, необхідно раціонально вирішувати такі завдання: закріплення стінок свердловин, складених породами, схильними до набухань та обвалів; зниження міцності міцних гірських порід при їх руйнуванні [1].

Рисунок 1. – Гірські породи, які є типовими для геологічних розрізів нафтогазових родовищ (у порядку слідування: аргіліт, алевроліт, пісковик, вапняк)

Досягти вирішення означених завдань можна за рахунок спрямованого проектування спеціальних промивальних рідин для забезпечення свердловинних циркуляційних процесів.

Застосовувані при бурінні свердловин промивальні рідини є складними фізико-хімічними дисперсними системами з сильно розвиненими поверхнями розділу фаз. Промивальні рідини створюють середовище, в якому протікають основні процеси циклу спорудження свердловин, крім того вони визначають міру використання потенційних можливостей і ресурс бурового устаткування і інструментів, механічну швидкість, вірогідність виникнення різного роду ускладнень та ін.

Для ефективного виконання визначених функцій в різних геолого-технічних умовах буріння свердловин, промивальні рідини повинні мати певні значення показників властивостей, визначуваних їх компонентним складом та концентрацією.

При контакті з водою або водними розчинами осадові породи типу глин на відміну від інших гірських порід мимоволі переходять з твердого стану в пастоподібний. В результаті некомпенсованих молекулярних сил на поверхні глинистих мінералів утворюються сольватні (гідратні) шари і відбувається приріст об'єму часток. Цей процес (набрякання) супроводжується розвитком тиску набрякання або розклинюючим тиском і виділенням тепла набрякання [2].

Для закріплення стінок свердловини випробувані та рекомендовані для застосування у виробничих умовах промивальні рідини наступного складу:

1. ГІПАН 10%-ної концентрації 0,2 - 0,5% + ПВЛР 1,0 - 2,0% + бентонітової глини 3 - 5% + вода – решта;
2. ФХЛС - 2,0 - 4,0% + рідке скло (силікат натрію) - 2,0 - 3,0% + сульфатне мило 1,5 - 2,0% + вода – решта;
3. Хлористий кальцій - 0,3 - 0,6% + вапно 0,1 - 0,15% + ССБ - 0,1 - 0,3% + КМЦ - 1 - 1,5% + вода – решта.

Застосування зазначених промивальних рідин дозволяє значно скоротити витрати, пов'язані з розбуркою вибою свердловини, обвалами стінок та іншими непродуктивними роботами.

Найбільш суттєвим чинником, що визначає забійні умови руйнівних процесів є густина бурової промивальної рідини, дещо менш значний вплив чинять в'язкість і водовіддача [3].

Питання зниження міцності міцних гірських порід при бурінні свердловин різного призначення можна вирішувати з позиції електроповерхневих явищ. В основу проведених досліджень було покладено вплив подвійного електричного шару (ПЕШС) зарядів на міжфазній межі «гірська порода - рідина» на руйнування гірських порід. Основними параметрами було прийнято: електрокінетичний потенціал ПЕШ, твердість гірських порід та механічну швидкість буріння. За критерій оцінки ефективності впливу промивальних рідин з добавками знижувачів твердості (поверхнево-активних речовин – ПАР) на процес руйнування гірських порід прийнято зростання механічної швидкості буріння.

Лабораторними стендовими дослідженнями встановлено [4]:

- при специфічній адсорбції ПАР механічна швидкість буріння і твердість гірських порід обернено пропорційні абсолютній величині – потенціалу, визначеного як з урахуванням, так і без урахування поверхневої провідності;
- при адсорбції ПАР обумовленої силами електростатичної взаємодії механічна швидкість буріння прямо, а твердість гірських порід обернено пропорційні абсолютній величині – потенціалу, визначеного без урахування поверхневої провідності;
- максимальне зростання механічної швидкості буріння має місце в ізоелектричній точці (ІЕТ) при специфічній адсорбції ПАР та в точці адсорбційної рівноваги при адсорбції, обумовленої силами електростатичної взаємодії;
- твердість досліджених гірських порід (мінералів) у водних розчинах електролітів неіоногенних ПАР і полімерів залежить від величини навантаження, прикладеного до інструменту, що вдавлюється, причому, в ІЕТ при навантаженнях менших межі пружності гірських порід величина твердості більша, ніж при навантаженнях, що перевищують його.

Крім зазначеного, в результаті проведених робіт:

- розроблено метод підбору складу промивальних рідин на водній основі, що ефективно впливають на процес руйнування гірських порід при бурінні свердловин;
- розроблено рекомендації щодо підвищення ефективності застосування промивальних рідин з добавками знижувачів твердості – відповідних ПАР.

Виробничими дослідженнями встановлено, що застосування промивальних рідин з добавками ГІПАНу, сульфатного мила і ПВЛР дозволяє підвищити механічну швидкість буріння відповідно в 1,15 - 1,45 рази.

Перелік посилань

1. Буріння свердловин. Навчальний посібник. Є.А. Коровяка, В.Л. Хоменко, Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, В.О. Расцвєтаєв ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". - Дніпро: НТУ "ДП", 2021. - 294 с.

2. Прогресивні технології спорудження свердловин / Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов; М-во освіти і науки України, НТУ «Дніпровська політехніка». Дніпро: 2020. – 164 с.

3. Гідрогазодинамічні процеси при спорудженні та експлуатації свердловин. Монографія. А.В. Павличенко, Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов, О.М. Давиденко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". - Дніпро: НТУ "ДП", 2021. – 201 с.

4. Ihnatov, A.O., Koroviaka, Ye.A., Haddad, J., et al. (2022). Experimental and theoretical studies on the operating parameters of hydromechanical drilling. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, 1, 20-27.

УДК 622.3

Мірошников І.О., аспірант гр. 184А-22-4
Науковий керівник: Ширін Л.Н., д.т.н., професор кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МОЛІБДЕНОВИХ МІНЕРАЛІВ КОРИ ВИВІТРЮВАННЯ

Проектом Закону України «Про внесення змін до Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року», передбачені масштабні пошуки і розвідка родовищ стратегічної і критичної сировини.

На практиці молібден у значних обсягах зазнає вторинної переробки, тому близько 30% світової пропозиції щодо продажу молібдену пов'язано з цим технологічним процесом. Промислові технології роздільного виділення та афінажу вторинного молібдену з його сплавів до тепер відсутні. Під вторинною переробкою молібдену розуміється використання на сталеливарних заводах молібденовмісних сплавів, що переробляються через закінчення терміну корисного використання.

За даними IMOA (Міжнародної молібденової асоціації) світовий ринок молібденової продукції у 2019 році мав вигляд, зазначений у таблиці 1.

Таблиця 1

Ринок молібденової продукції

Сегмент ринку	Частка, %
Інженерні сталі	34
Нержавіючі сталі	28
Інструментальні сталі	11
Нікелеві сплави	5
Ливарні заводи	7
Хімічні речовини	10
Металевий молібден	5
Усього	100

В Україні відсутня молібденовидобувна галузь, тому металургійні підприємства змушені імпортувати його з інших країн. В той же час, в надрах Українського щита виявлено більше сорока молібденових і вольфрамових проявів. Велика кількість рудних проявів в Дніпропетровській області (Солонянське, Сергіївське, Ганівське) є основою формування молібденового потеціалу у регіоні.

За даними «Геологічної служби США» сформовані обсяги видобутку промислової молібденової руди у гірничодобувних країнах світу.

Під визначенням «промислова молібденова руда» прийнято вважати мінерал молібденіт, на долю якого припадає 97% видобутку.

З геологічних звітів [1,2,3,4] відомі факти виходу молібденових рудних тіл на поверхню у різних родовищах світу. Відомо, що довго перебуваючи у приповерхневій зоні молібденітові рудні тіла руйнуються з утворенням ореолів вторинної мінералізації. На рис.1 приведені ореоли вторинної мінералізації Вербинського рудопроява Житомирської області.

Згідно з [3], картування літохімічних ореолів виконувалось для пошуку рудогенних аномалій, які виявили перспективні місця буріння глибоких геологічних скважин. Така послідовність ходу геологічних пошуків дозволила зменшити кошторис

геологічного звіту за рахунок більш якісного обгрунтування точкам високо затратного глибокого буріння.

Кора вивітрювання переважно представляла лісові дерново-подзолисти грунти, розбурювання та аналіз кори вивітрювання в літохімічних анамаліях на глубинах від 1 до 16 метрів виявив подекуди вміст молібдену 500-600 г/т. Отримані результати дають можливість визначити доцільність розробки родовища, технології можливої переробки отриманої сировини і напрями її використання.

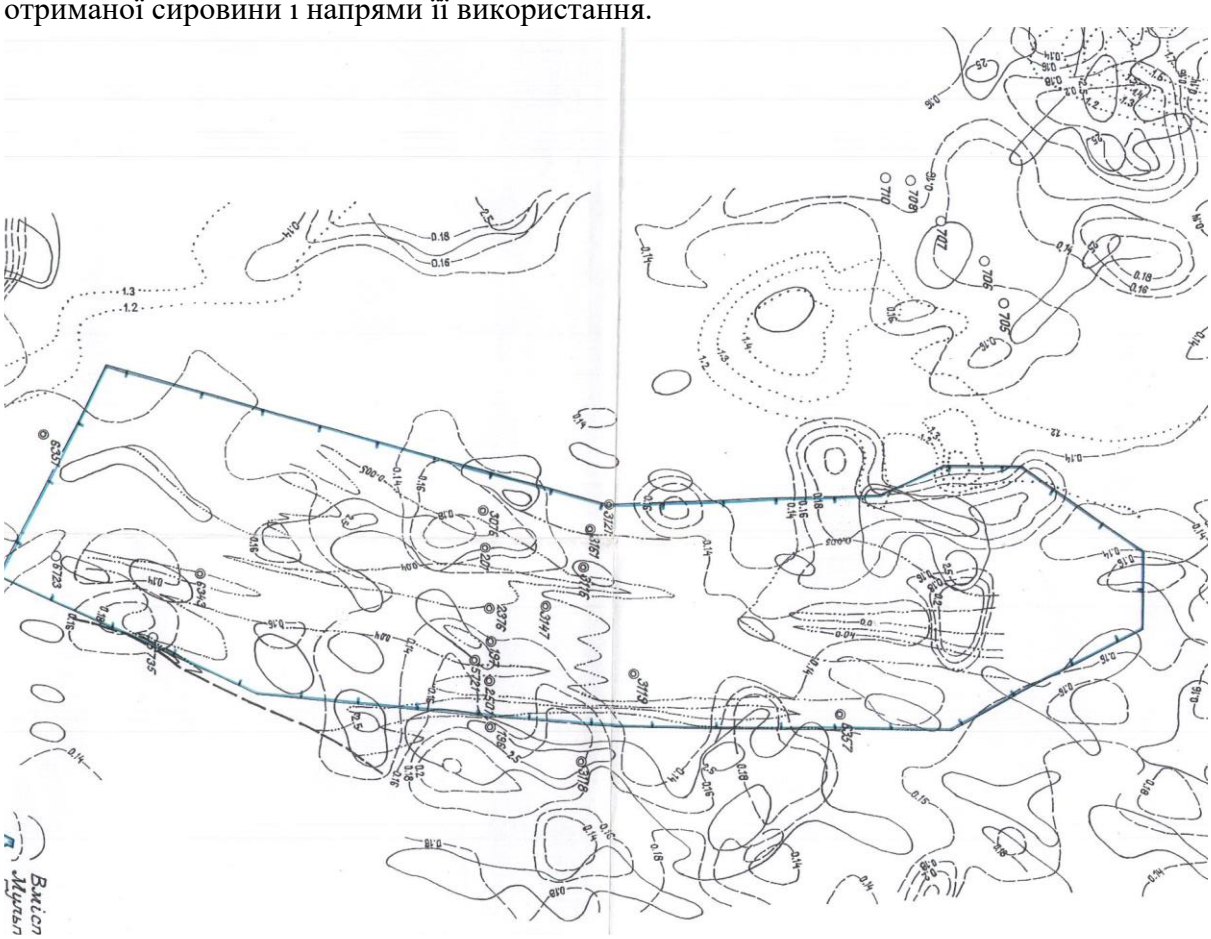


Рис.1 Ореоли вторинної мінералізації утворені оголенням рудних тіл.

По результатам оцінки рудних проявів Дніпропетровської області і ринку попиту на молібденову руду можна зробити висновки, що непромислові молібденові мінерали з кори вивітрювання в сучасних технологіях не можуть розглядатись для корисного використання за традиційними напрямками.

В той же час у світовій економіці поширюється роль України в аграрному секторі, тому логічно розглядати молібденові мінерали з кори вивітрювання, як сировину для отримання добрива і з подальшим використанням для збільшення виробництва агропродукції. З цих позицій необхідно обгрунтовувати раціональні технологічні схеми розробки означених родовищ молібдену.

Перелік посилань

1. Geological survey. The Shakan molybdenite deposit, Kosciusko Island, southeastern Alaska. Department of the interior, 1944.

2. Geological survey. Report of the Loma Prieta mine (copper and molybdenum) Copper Basin, Yavapai County, Arizona. Department of the interior, 1943.

3. Звіт про пошуки родовищ молібдену в межах Устинівського рудного поля (ділянки Устинівська, Високе, Річиця) і пошуково-оціночні роботи на Вербинському рудопрояві. ПДРГП "Північгеологія", 2002.

4. Molybdenum. A materials survey. Information Circular 7784. Bureau of Mines. Department of the interior, 1957.

УДК 622.691.4; 661.715.21

Подоляк Т.М. аспірант кафедри нафтогазової інженерії та технології
Науковий керівник: Дмитренко В.І., доцент, к.т.н., Doctor of Philosophy
(Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка", м. Полтава, Україна)

ІНГІБІТОРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ГІДРАТОУТВОРЕННЯ ПІД ЧАС НИЗЬКОТЕМПРАТУРНОЇ ПІДГОТОВКИ ГАЗУ

Забезпечення високих темпів розвитку нафтової та газової промисловості та підвищення якості природного газу, що подається в магістральний газопровід, вимагають розробки та впровадження нових технологічних процесів промислової обробки газу з використанням доступних високоефективних та екологічно чистих інгібіторів та абсорбентів для осушення газу та запобігання утворенню гідратів у системі.

Існують різні технології підготовки газу, вибір яких залежить від вимог до характеристик підготовленого газу, а також від об’ємів та складу газу, що надходить на установку з підготовки. Однак одними із найбільш поширених методів підготовки природного газу є низькотемпературна сепарація або низькотемпературна абсорбція газу [1].

Одна із проблем, що зазвичай ускладнює забезпечення процесу з низькотемпературної підготовки газу, є утворення газогідратних відкладів у трубопроводах та обладнанні [2].

Параметри, від яких більше всього залежить інтенсивність утворення гідратів є: склад природного газу, тиск, температура потоку, вміст води в газі та її мінералізація [3]. Будь-який потік природного газу у процесі його підготовки має температуру гідратоутворенння, тобто значення температури, нижче якої при заданому тиску у потоці починають формуватися газові гідрати.

Для зниження температури гідратоутворення та забезпечення безперебійної роботи обладання в потік газу додають інгібітори гідратоутворення, такі як метанол, гліколі, сольові розчини тощо [4], [5] .

Кожен із інгібіторів гідратоутворення має свої переваги і недоліки у застосуванні, вибір інгібітора залежить від параметрів та завдань технологічного процесу.

Так, наприклад, використання водно-сольового розчину бішофіту [6], [7] в якості інгібітора гідратоутворення має такі переваги, як порівняно невисока вартість, можливість регенерації його в технологічному процесі, однак суттєвим недоліком є інтенсифікація корозії обладнання через контакт із даним видом інгібітора.

Як інгібітор гідратоутворення також застосовують водно-гліколеві суміші (моноетиленгліколь, диетиленгліколь, тощо). Перевагами такого інгібітора є можливість регенерації, ефективне відділення від газового конденсату чи пропан-бутанової суміші, що відокремлюється з газу в процесі низькотемпературної сепарації, але серед недоліків є обмежені умови застосування гліколів при низьких значеннях температур сепарації та спричинення корозії обладання.

І одним із найбільш часто використовуваних інгібіторів гідратоутворення є метанол (метиловий спирт CH_3OH). На даний час на багатьох установках підготовки газу та газопереробних заводах застосовують саме такий інгібітор. Його перевагою є висока ступінь зниження температури гідратоутворення, здатність швидко розкладати гідратні пробки, що вже утворилися, мала в’язкість та низька температура замерзання водних розчинів [8] . Метанол, що подається в газовий потік, завдяки малій в’язкості та високій пружності парів, легко розпилюється та інтенсивно випаровується, призводить

до перерозподілу парів води та газу та сприяє інтенсивному руйнуванню гідратів. Метанол повністю розчиняється у воді та газі.

Однак, маючи переваги, є і недоліки метанолу: він отруйний, токсичний, пожежонебезпечний, забруднює навколишнє середовище. Він має високу летючість парів, які є особливо небезпечними для життя обслуговуючого персоналу на промислах.

На установках підготовки газу метанол подається на устя та в шлейфи свердловин, в потоки газу перед штуцерами або теплообмінними апаратами, оскільки в цих технологічних місцях найчастіше виникає небезпека утворення гідратів [9].

Не дивлячись на значний досвід використання метанолу для захисту від гідратоутворень, залишаються невирішеними питання, що пов'язані із високою витратою метанолу та необхідністю максимально економного використання даного інгібітора.

Вказані проблеми можуть бути успішно вирішені шляхом вдосконалення технологічної схеми підготовки газу за рахунок впровадження більш ефективних технологій застосування метанолу як інгібітора гідратоутворення.

На території України поки що відсутнє промислове виробництво метанолу, підприємства з видобутку та підготовки газу застосовують метиловий спирт імпортного походження, тому раціональне використання такого інгібітора є важливим для нашої держави.

Таким чином, розглянувши методи боротьби з гідратоутворенням у системах підготовки природного газу, можна зробити висновок про те, що основним методом попередження гідратоутворення та гідратовідкладення є використання інгібітора гідратоутворення метанолу. Дослідження питань втрати метанолу в технологічних лініях підготовки газу та розробка економічних технологій застосування метанолу дозволить покращити екологічну характеристику та показники ефективності роботи систем обробки газу, що є актуальним для газової промисловості.

Перелік посилань

1. Handbook of Natural Gas Transmission and Processing. Principles and Practices. Fourth Edition / Saeid Mokhatab, William A. Poe, John Y. Mak // Elsevier - 2018.
2. Керролл Д. Гидраты природного газа / Джон Керролл ; пер. с англ. А. Н. Золотоус, М. Я. Бучинский. – М. : ЗАО «Премиум Инжиниринг», 2007. – 316 с.
3. Sloan E. D. Clathrate hydrates of natural gases / E. Dendy Sloan. – [2-nd ed.]. – NY : Marcel Dekker, 1998. – 705 p.
4. Offshore Pipelines. Design, Installation, and Maintenance Second Edition // Boyun Guo, PhD, Shanhong Song, Ph.D., Ali Ghalambor, PhD, Tian Lin, PhD // Elsevier – 2014.
5. Petroleum Engineer's Guide to Oil Field Chemicals and Fluids • Second Edition // Johannes Fink// Elsevier – 2015.
6. Dmytrenko V. The use of bischofite in the gas industry as an inhibitor of hydrate formation / Dmytrenko V., Zezekalo I., Vynnykov Yu. // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. – 2022. – Vol. 1049. – Article № 012052. – 11 p. doi:10.1088/1755-1315/1049/1/012052
7. Дмитренко В.І. Новий комплекснодіючий реагент на основі бішофіту для запобігання гідратоутворенню і корозії / В.І. Дмитренко, І.Г. Зезекало, О.О. Іванків // Нафтова і газова промисловість. – 2010. – № 6. – С. 26-28.
8. Methanol as a hydrate inhibitor and hydrate activator // Bjørn Kvamme, Juri Selvåg, Navid Saeidib, Tatiana Kuznetsova// Physical Chemistry Chemical Physics journal – 2018.
9. Efficiency evaluation of using highly mineralized reservoir waters for preventing hydrate formation of natural gas in the conditions of Zakhidno-Radchenkivske gas-condensate field / [Dmytrenko V., Zezekalo I., Vynnykov Yu., Manhura A.] // Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. – 2021. – Vol. 628– Article Number 012015 – 9 P. doi:10.1088/1755-1315/628/1/012015

Секція 2 – Технології машинобудування

УДК 621.9

Захаров О. С., студент групи 131-21ск-1
Науковий керівник: Дербаба В.А., к.т.н. доцент кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

РОТАЦІЙНЕ ТОЧІННЯ – ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

У металообробній промисловості знаходять застосування різні схеми обробки металів різанням. Однією з таких схем є схема ротаційного точення. Ротаційним точенням називається точення матеріалу збірним лезовим інструментом, кругле лезо якого здійснює при обробці обертальний дотичний рух. Таке точення передбачає відносне переміщення ріжучого леза щодо напрямку. Ріжуча частина має кругову ріжучу кромку, що означає її обертання навколо своєї осі. Таким чином, у процесі ротаційного точення відбувається безперервна зміна контактних поверхонь як деталі, а й інструменту. Крім того, безперервно оновлюється активна ділянка ріжучого леза, яка періодично бере участь у процесі зняття стружки. При періодичному перериванні процесу різання покращуються умови роботи різального інструменту, а також контактні умови та тепловідведення із зони різання, знижуються зусилля різання.

Ротаційне точення має ряд переваг у порівнянні з традиційним точенням:

Вища продуктивність (висока подача та швидкість різання) порівняно із звичайним точенням; Низька шорсткість обробленої поверхні (Ra 0,2 мкм);

Висока стійкість інструменту, яка досягається зниженням температури різання, невеликим лінійним зносом, який не накопичується, як у звичайному інструменті, на одній нерухомій ділянці леза, а рівномірно розподіляється по всій довжині леза, хорошими умовами тепловідведення від діючих ділянок леза в ріжучу чашку, що має радіус кривизни, зменшенням сил тертя між робочими поверхнями інструменту та оброблюваним матеріалом (стійкість ротаційного інструменту в десятки разів вища порівняно з традиційним інструментом);

Температура в зоні різання при обробці ротаційним інструментом у порівнянні з традиційним знижується до 40%, завдяки більшій довжині кругової ріжучої кромки леза, безперервному обертанню під час роботи, хорошим умовам охолодження леза під час холостого пробігу;

Мікрорельєф обробленої поверхні із заокругленими вершинами та западинами мікронерівностей і більшою в 1,2-1,3 рази, порівняно з обробкою звичайним ріжучим інструментом, відносною опорною довжиною профілю поверхні, що сприяє підвищенню зносостійкості. Висока тривала точність та стабільність процесу.

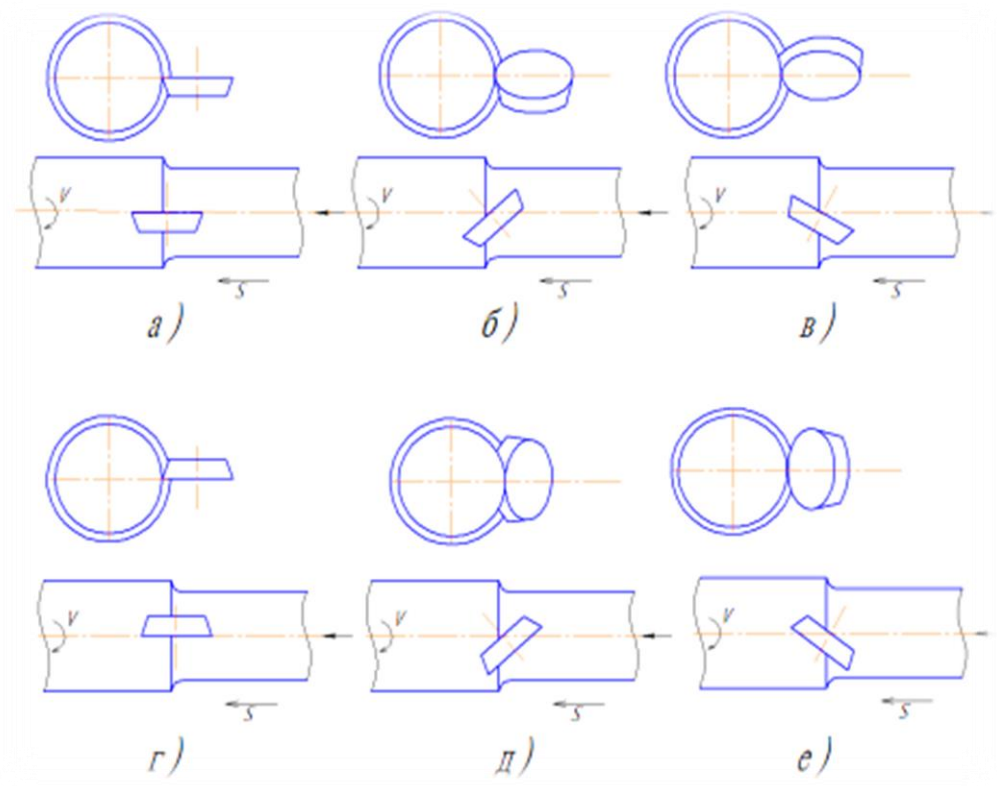
Недоліки:

- складна технологія виготовлення інструменту порівняно зі звичайним токарним інструментом;
- неможливо обробляти внутрішні поверхні;
- складність конструкції.

Велика стійкість ротаційних різальних інструментів і низька температура різання сприяє підвищенню продуктивності обробки в 4-6 разів, а також поліпшенню оброблюваності важкообробних і в'язких матеріалів традиційними інструментальними твердими сплавами вольфрамової, титано-вольфрамової та інших груп. Але т.к. технологія виготовлення та експлуатація інструменту складна, то ротаційне точення доцільно використовувати у масовому виробництві.

Таким чином, має місце 4 варіанти схем ротаційного точення. Також для спільності до цих схем можна додати ще дві схеми з нульовим кутом повороту. При першій геометричній схемі торець чашки виконує функції передньої поверхні, а бічна частина відповідно задньої поверхні леза інструменту. При встановленні торцева

площина і вершина різця розташовуються відповідно на рівні осі центрів верстата. Обертання інструменту здійснюється примусово. На практиці така схема реалізована при обробці титанових та інших сплавів з підвищеними глибинами різання.



Функції передньої поверхні інструменту виконують при цьому бічна поверхня чашки, а функції задньої - торець чашки. Вершина різця розташовується лише на рівні лінії центрів верстата. Частина ріжучої кромки перебуває у своїй вище лінії центрів. Як і першої геометричної схеми ротаційного різання, для другий схеми також має місце пряма і зворотна схеми установки. Друга схема працює аналогічно до першої. Застосування другої схеми установки призведе до розташування інструменту щодо деталі та рухів, з якого випливає, що різання в цьому випадку дуже важко. Форма ріжучого клина така, що клин працює більше на вигин, передній кут виходить негативним. Надати задній кут можна тільки за рахунок підсередини. Проблематичним стає використання твердого сплаву. Крім того, інструментальну оснастку доводиться компонувати попереду інструменту, що звузить область застосування способу обробки.

При першій геометричній схемі можливо використовувати багатоступінчастість (ставити кілька ріжучих чашок на одну вісь), при другій схемі, цього зробити не вийде, і в інструменті може знаходитися тільки один ріжучий елемент. Але для більшої ефективності за другої схеми можна поставити кілька інструментів, якщо це дозволяє обладнання.

Перелік посилань:

1. https://studwood.net/577931/tovarovedenie/shemy_rotatsionnogo_tocheniya
2. https://www.prostanki.com/video/6207c685f7f478f4bb41

УДК 621.914.1

Золоторог М. В. студент гр. 131-22-1
Науковий керівник: Рубан В.М., к.т.н., доцент кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства *(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)*

ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕННО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ СПЕЦІАЛЬНИХ ФАСОННИХ ФРЕЗ

В умовах підвищення швидкостей та застосування колісних пар підвищеної твердості [1], пред'являються вимоги до підвищення точності та якості обробки профілю робочої поверхні колісних пар машин рейкового транспорту, з одночасним зниженням витрат та собівартості.

Відновлення робочих поверхонь колісних пар машин рейкового транспорту на верстатах КЖ20 за допомогою спеціальних фрез проводиться при виконанні ТО3, ТО4, ТР1, ТР2. Цей спосіб відновлення є економічним, що скорочує час простою локомотивів у депо.

Тому підвищення ефективності відновлення робочих поверхонь колісних пар машин рейкового транспорту на верстатах КЖ20 як ніколи актуальна.

Аналіз конструкції збірної фасонної фрези показав, що дослідження напружено-деформованого стану її елементів є просторовою задачею теорії пружності. Розрахунок на міцність корпусу збірної фасонної фрези ускладняється наявністю пазів під ножі та клини, отворів під різьбу.

Вирішення тривимірної задачі теорії пружності для тіла скінчених розмірів складної форми є достатньо складною і трудомісткою задачею навіть при використанні сучасних чисельних методів теорії пружності. Тому для визначення НДС блока доцільно використовувати інженерні методики.

Корпус фасонної фрези є масивною деталлю у вигляді тіла обертання, складної геометричної форми. Корпус має два хвостовики, один з них конічний. На корпусі конічного хвостовика є вирізи для з'єднання з приводом верстата. Центральна частина корпусу фасонної фрези має пази для різцетримачів. Пази під різцетримачі виконані під кутом. Для фіксації різцетримачів у корпусі фрези є пази для встановлення клинів та різьбових отворів.

Матеріал корпусу сталь 45 за ГОСТ 1050, що класифікується як - сталь конструкційна вуглецева якісна. Сталь 45 використовується в промисловості для виготовлення деталей: вал-шестірні, колінчасті та розподільні вали, шестірні, шпинделі, бандажі, циліндри, кулачки та інші, нормалізовані, покращені та піддаються поверхневій термообробці деталі, від яких потрібна підвищена міцність.

Існуючі CAD програми, в тому числі і CAD-система SolidWorks, побудовані на максимальній візуалізації процесу проектування (виготовлення) будь-якої деталі на моніторі комп'ютера, для реального уявлення користувачем її виробництва. Причому, можливості CAD-системи SolidWorks широко використовують на підприємствах при переході до CAM програмами, при виробництві виробів на верстатах з ЧПУ, з допомогою, наприклад, формату STEP.

CAD-система SolidWorks дає можливість вибору користувачу методів побудови твердотільної моделі, або з одного ескізу можна створити твердотільную модель тіла обертання або поетапно до поверхні додаючи ділянку за ділянкою до отримання необхідної твердотільної моделі.

Використовуючи отримані результати обчислень, перевіримо напружено-деформований стан циліндричних різців, пропонованих конструкцій, за допомогою

пакета Simulation (колишній COSMOSWorks), інтегрований в CAD-систему SolidWorks [2].

Simulation містить тільки елементи просторових тіл у вигляді тетраедрів і оболонок у вигляді трикутників. Цей на перший погляд обмежений вибір дозволяє моделювати переважну більшість інженерних задач.

Дослідження напружено-деформованого стану будь-якої твердотільної моделі слід розділити на кілька етапів:

1. Створення твердотільної моделі, яка відображає геометричні властивості;
2. Підготовка даних, які відображають механічні властивості матеріалу деталі;
3. Завдання граничних умов;
4. Завдання навантажень, що діють на деталь;
5. Перехід від геометрії твердотільної моделі до кінцево-елементної сітки;
6. Розрахунок.

Максимальні значення величини вузлового напруження наведено рис. 1.

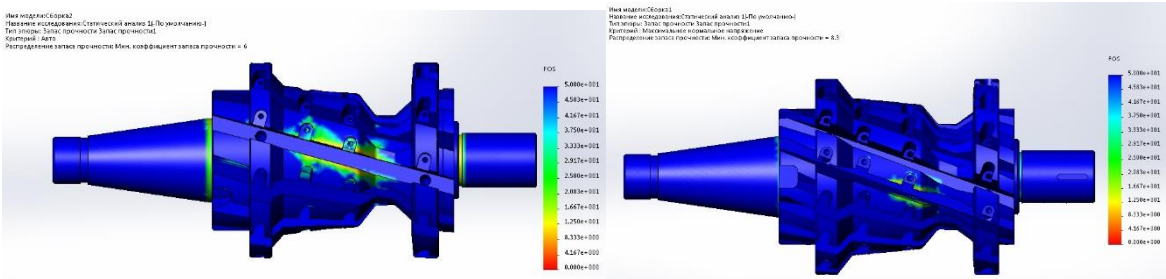


Рис.1 Напружений стан корпусів

Корпуси для фасонних фрез до верстата КЖ20 мають достатній мінімальний коефіцієнт запасу міцності, однак, найкращими технічними характеристиками має фасонна фреза з 14 різцетримачами, яка дозволить підвищити ефективність відновлення робочих поверхонь колісних пар машин рейкового транспорту на верстатах КЖ20.

Перелік посилань

1. Железнодорожные колеса и бандажи KLW. Available at: http://www.interpipe.biz/upload/catalog/2014021111202077629c7bd0368350bc29e8adc056cd86.pdf

2. Sładkowski, A. Melnychuk, P. Proydak, Yu., Ruban V. Calculation of bodies for shaped mills for KZh20 machines. XIII Int. Sci. Conf. & X Int. Symposium of Young Researches „Transport Problems'2021".Katowice: Silesian University of Technology. Faculty of Transport and Aviation Engineering. 2021. P. 674-680.

УДК 621.914.1

Кошман Є. О. студент гр. 131-22-1
Науковий керівник: Рубан В.М., к.т.н., доцент кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства *(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)*

АНАЛІЗ МАТЕРІАЛУ РІЗАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНИХ ФРЕЗ

Серед широкої номенклатури спеціалізованих металорізальних верстатів особливе місце займають колесофрезерні верстати, призначені для обробки профілю нових та зношених колісних пар вагонів, електровозів, тепловозів, вагонів метрополітену, мотор-вагонних секцій машин рейкового транспорту. Для сталого економічного розвитку України потрібна надійна робота залізничного транспорту.

Час роботи колеса до відновлювального ремонту значною мірою визначається інтенсивністю і нерівномірністю зношування поверхні кочення та гребеня. Швидкість руху поїздів в Україні набагато нижча, ніж у Європі, тому стає актуальною проблема збільшення швидкісних перевезень на вітчизняних залізницях. Однак при підвищених швидкостях руху поїздів найменша неврівноваженість колісної пари та колеса призводить до високої вібрації та передчасного виходу з ладу буксових підшипників.

Одним із продуктивних методів обробки зовнішніх поверхонь обертання є фрезерування. Особливістю технологічного процесу ремонту колісних пар тягового рухомого складу є відновлення профілю робочої поверхні без демонтажу з-під рухомого складу. При цьому колесофрезерні верстати є одним із основних видів обладнання, що використовується на залізничних підприємствах для ремонту колісних пар тягового рухомого складу. Відновлення профілю поверхні кочення коліс на таких верстатах здійснюється багатолезовим інструментом - збірною фрезою, і має ряд суттєвих особливостей, таких як: фасонний профіль інструменту, суміщення двох рухів подачі (кругового руху колеса та конструктивної подачі інструменту).

При переривчастому різанні процес зрізу стружки протікає в надзвичайно важких умовах: несприятлива умова ріжучого клину інструменту в процесі стружкоутворення; явище удару, який зазнають контактні поверхні інструменту при врізанні в метал колеса; циклічне охолодження інструменту при холостих пробігах. Безперечно, все це має негативний вплив на зносостійкість твердосплавного інструменту та якість обробленої поверхні матеріалів, що важко обробляються.

Можливість використання різців з пластинами Т15К6 при переривчастому ударному різанні сильно обмежена через те, що при швидкості вище 100 м/хв при наявності шару підвищеної твердості утворюється катастрофічний знос інструменту, як по передній, так і по задній поверхні, а при більш низькій швидкості (менше 50 м/хв) значно збільшується час обробки і також спостерігається підвищений і катастрофічний знос твердосплавного інструменту. Застосування сплаву ТІ5К6 є можливим тільки при зниженні подачі до 0,015 - 0,02 мм/об, глибині різання до 3 мм, наявності на інструменті позитивного кута $\lambda = 5...10°$, зменшенні головного заднього кута до 6...8°, при використанні тільки ріжучих елементів з кутом в плані більшим, ніж 90°. Зниження ударного навантаження на вершині ріжучого елемента, з зміною геометрії не дозволяє використовувати середні та великі подачі, знижує жорсткість при різанні і разом з цим не гарантує відколу різальної кромки. Використання інструменту з механічним кріпленням пластин з кобальтовим напиленням сплаву Т15К6 себе не виправдало через те, що механічне кріплення існуючих конструкцій не витримує значних знакозмінних навантажень, це призводить до розфіксації ріжучої пластини з подальшим її зламом. Застосування інструменту з напаяними пластинами Т5К10 показало, що число відколів ріжучої кромки скоротилося на 30% при однаковій величині зворотної подачі і деяке

зменшення швидкості різання в порівнянні зі сплавом Т15К6. Однак більш низька твердість Т5К10 в порівнянні з Т15К6 обумовлює і більш інтенсивний знос задньої і передньої поверхні інструменту. Дане явище змушує виробляти додаткові переточки інструменту, що веде до збільшення часу обробки, підвищеної витрати інструменту і, як наслідок, високу собівартість кінцевого продукту. Використання сплаву Т14К8 виявилося невиправдано. Даний сплав з практичної точки зору не є оптимальне співвідношення твердості і ударної в'язкості. Прі не значному збільшенні ударної в'язкості в порівнянні з твердим сплавом Т15К6 (на 0,02 кг·м/см^2), його твердість менше останнього на істотну величину (на 1,5 HRA). Використання сплаву ТТ7К12 для обробки в умовах удару показало, що його застосування обмежене високою вартістю, це веде до різкого подорожчання самого ріжучого інструменту. Встановлено, що тверді сплави груп ВТК і ВТТК в умовах переривчастого різання з ударним навантаженням виявилися малопридатні. При застосуванні твердих сплавів вольфрамокобальтової групи (ВК), які звичайно застосовуються для обробки чавуну і неметалів, з підвищеним вмістом кобальту, наприклад, ВК6 і ВК8, які по ударної в'язкості, межі міцності при вигині і стиску перевершують сплави ТІ5К6, Т5К10, Т14К8 виявилося можливим здійснити обробку. Однак присутні негативне явище у вигляді підвищеного зносу твердосплавного інструменту по задній поверхні.

Незважаючи на вище перераховані недоліки, в якості циліндричних ріжучих елементів для спеціальних фрез до верстата КЖ20 використовують пластини RNUX 1212 MO TN марки сплавів КС-25, Т14К8. Це обумовлено геометричною формою, специфікою застосування та технологією виробництва.

Серед дефектів можна виділити дві основні групи. Першу групу складають фактори, пов'язані з виготовленням і підготовкою (настройкою) інструмента до роботи. Другу групу складають фактори, безпосередньо пов'язані з процесом фрезерування.

Найбільш суттєвими факторами першої групи є: якість формування лінійних та кутових параметрів гнізд для різальних елементів в різцетримачах (ножах) фасонних фрез, шорсткість поверхонь, точність складання, точність та жорсткість технологічної системи, якість інструментального матеріалу. Їх вплив може бути знижений підвищенням якості виробництва на всіх етапах підготовки інструменту.

Друга група дефектів визначається режимами в процесі роботи. Їх аналіз являє собою основу вибору оптимальних режимних параметрів, що задовольняють вимоги точності та якості фрезерування, продуктивності та надійності інструменту.

Перелік посилань

1. Sładkowski A.; Ruban V. Types of special-form mills defects for KZh20 machine-tool. Scientific Journal of TNTU. 2020. Vol 98. № 2. P. 80–90.

2. Мазур, Н.П. Основы теории резания материалов: учебник [для высш. учебн. заведений] / Мазур Н.П., Внуков Ю.Н., Грабченко А.И. и др.; под общ. ред. Н.П. Мазура и А.И. Грабченко. – 2-е изд., перераб. и дополн. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2013. – 534 с

3. Сладковський О.В. Підвищення ефективності відновлення робочого профілю колісних пар / О.В. Сладковський, В.М. Рубан // Збірник наукових праць XI Всеукраїнської науково-технічної конференції з міжнародною участю «Процеси механічної обробки, верстати та інструмент». м. Житомир, Державний університет «Житомирська політехніка». 2021. – С. 169-172.

УДК 67.02

Луценко Д.І., студент групи 131-21-1
Науковий керівник: Дербаба В.А., к.т.н. доцент кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

СПЕЦІАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ФОРМУВАННЯ ПРОФІЛЮ ЗУБЦІВ

Скайвінг (зуботочіння) - це технологія безперервного процесу різання, що здійснюється за допомогою спеціалізованого ріжучого інструменту і застосовується для формування профілів як для внутрішнього, так і для зовнішнього зубчастого зачеплення. Цей метод обробки дає змогу виконувати обробку профілю зуба з отриманням високої точності. Нині технологію можна реалізувати не тільки на зуборізних верстатах останнього покоління з ЧПК, а й на багатоцільових верстатах або сучасних обробних центрах[1].

Щоб отримати загальне уявлення про принцип реалізації технології, уявіть собі поєднання зубофрезерування черв'ячною фрезою із зубодовбанням. Під час обробки осі інструменту і заготовки перетинаються і інструмент рухається як у гвинтовій зубчастій передачі, здійснюючи зворотно-поступальний рух. Метод обробки можна порівняти з процесом фрезерування багатозахідною черв'ячною фрезою: якщо кожен із робочих витків на фрезі привести до одного ріжучого зуба - вийде інструмент для скайвінгу [2].

Характерні особливості скайвінгу:

- підвищені вимоги до затискного обладнання;
- стружка повинна надійно видалятися із зони різання;
- конструкція заготовки повинна забезпечувати надточне положення інструменту.
- інструмент здатний працювати на швидкостях до 300 м/хв [3].

Переваги порівняно з іншими видами зубообробки:

- Комплексна(нерідко навіть повна) обробка за одну установку, що сприяє скороченню часу виробництва та підвищенню якості
- Зниження кількості операцій у технологічному процесі;
- Можливість обробки близько до уступів та з обмеженим простором під вихід інструменту, що дає більше свободи під час проектування деталей;
- Висока ефективність без застосування мастильно-охолоджувальні рідини;
- Використання одного інструмента на кожен модуль зуба;
- Продуктивність при довільних видах серійності виробництва;
- Є альтернативою шліфовці під час обробки загартованих сталей [4].

Недоліки :

Дороговартісне обладнання та інструмент;

Обмеження по глибині деталі, оскільки при збільшенні вильоту інструменту зменшується жорсткість [5].

Призначення технології зуботочіння:

- Для обробки внутрішніх і зовнішніх зубів і шліців
- Для виробництва косозубих і прямозубих циліндричних зубчастих коліс
- Для чорнової та чистової обробки

Для обробки незагартованих заготовок зубчастих коліс із внутрішнім зачепленням і загартованих заготовок зубчастих коліс усіх типів [4].

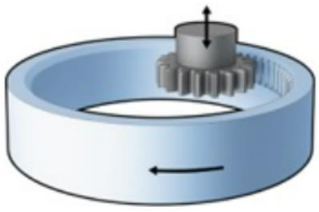
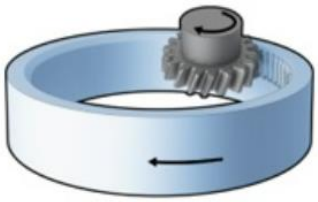
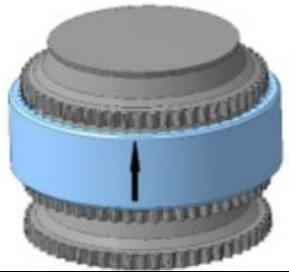
Метод довбання є найпростішим із точки зору налаштувань та процесу. З недоліків це : невисока продуктивність, необхідність наявність окремого інструменту

для кожного модуля зуба та високий знос інструменту[6]. Спосіб зуботочіння є найуніверсальніший та найпродуктивніший, однак висока вартість обладнання наразі є найбільшою перепоною масового використання цього метода. Зубопротягування також вирізняється високою продуктивністю і точністю обробки, але серед усіх представлених методів він максимально неекономічний, внаслідок високої вартості виготовлення ріжучого інструменту. Отже, вибирати оптимальніший метод слід виходячи з необхідних параметрів конкретної оброблюваної деталі та особливості виробництва[7].

Розглянемо особливості найпоширеніших способів зубообробки на прикладі деталі(рис1):
Заготовка: поковка після токарної обробки
Матеріал: Сталь 25ХГТ
Твердість: 217 НВ
Границя міцності $\sigma_в$ =1270МПа

Рисунок 1 – Поковка після токарної обробки.

Таблиця 1 – Порівняння способів зубообробки

Зубодовбання	Скайвінг	Протягування
		
Обсяги виробництва:		
< 5 тис. штук	< 20 тис. Штук	> 20 тис. штук
Цикл		
~ 30 хв/деталь	~ 10 хв/деталь	~ 2 хв/деталь
Стійкість до переточки		
~ 10 деталей	~ 500 деталей	~ 5 тис. деталей
Кількість переточок		
до 20 раз	до 10 раз	до 10 раз

Перелік посилань

1. https://www.secotools.com/article/113163?language=ru
2. Брюханов В.Н. Автоматизація виробництва: Підручник// Схиртладзе, В.П. Вороненко / Ю.М. Соломенцева. – М.: Вищ. шк., 2015. – 367 с.
3. Основи технології машинобудівного виробництва: Підручник / В.А. Тимирязев, В.П. Вороненко, А.Г. Схиртладзе – СПб.: 2012. –222 с.
4. https://www.sandvik.coromant.com/ru-ru/knowledge/milling/pages/gear-manufacturing.aspx

5. https://stanok-migom.ru/blog/sposoby-zuboobrabotki
6. https://en.wikipedia.org/wiki/Skiving_(metalworking)
7. https://gearsolutions.com/features/power-skiving-high-quality-productivity-and-cost-efficiency-in-gear-cutting/

УДК 681.518.54

Муха Б.В. студент гр. 131-22м-1
Науковий керівник: Григоренко В.У. д. т. н., професор кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства (Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ПОПЕРЕЧНО-КЛИНОВА ПРОКАТКА – НОВИЙ КРОК У ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ

Найбільш застосовуєма технологія машинобудування складається з наступних основних послідовних технологічних операцій:
- порізка заготовок прокату;
- кування або штампування;
- обробка поковок чи штампування різанням;
- монтаж вузлів та машин

Суттєві внески до технології машинобудування внесло застосування станків з числовим програмним керуванням на останньому етапі обробки поковок чи штамповок різанням.

В одночас в останнє десятиліття зроблено важливий крок у розробках технологій та обладнаннь та у застосуванні впроваджень поперечно-клинової прокатки (рисунок 1.1) замість операцій кування та штампування.

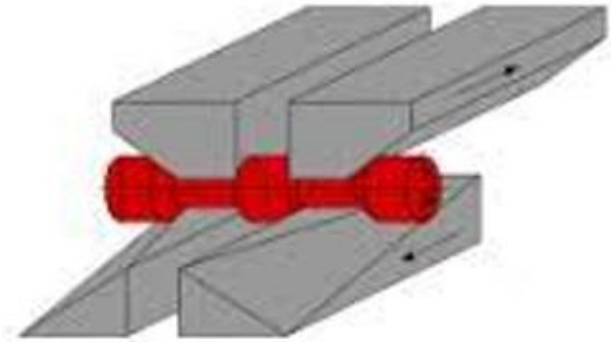


Рисунок 1 - Схема поперечно-клинової прокатки [1]

Поперечно клинова прокатка дозволяє за одну операцію на одному верстаті і за один технологічний хід плоского клинового інструменту одержувати заготовку під наступне різання чи, що ще краще одержувати готову деталь (рисунок 2).

Це деталі типу ступінчастий вал (вали електродвигунів, золотники, штуцери, вісі, вали, шпинделі та інше) виробів кріплення (болти, шпильки).

При цьому зменшується кілька операцій різання, чи операції різання заміняють на біль прості. Зменшуються витрати металу.

Процес універсальний і забезпечує отримання з прокату круглого, шестигранного або квадратного профілю ступінчастих валів з циліндричними, конічними, сферичними та іншими поверхнями та всілякими виступами, фасками, канавками та подібними елементами, а також деталей з ділянками різного різьблення, лисками, гранями під ключ.

Можливе виготовлення деталей як із пластичних матеріалів — чорних та кольорових металів та із їх сплавів так і з малопластичних (у холодному стані) сплавів кольорових металів.

У деяких випадках поперечно-клинова дозволяє отримувати безпосередньо готові деталі або зменшувати кількість і складність операцій різання.

Рисунок 2 - Форми деталей, що виробляють з застосуванням поперечно - клинової прокатки [1]

Перелік посилань

1. https://www.google.com/search?source=univ&tbm=isch&q=%D1%81%D1%85%D0%B5%D0%BC%D0%B0+%D0%BF%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%BE+%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9+%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B8&fir=03aHb7zE6lYDiM%252CDxThTuja6aruKM%252C_%253BzMKq2-ZifLf9zM%252CGCi71vTuPN5qzM%252C_%253BtRLthsSyHHmBXM%252CHu090EOKO7paDM%252C_%253BJPjw5xgcp0lqSM%252COCjUJgWuSfShVM%252C_%253BpjWZVPQ1JAvuXM%252Crh5mgH77bHPbFM%252C_%253BC9BQBoTOf1ChSM%252C8Btf_NWNh7D82M%252C_%253BGajS861dgy_kKM%252C08MiTB6yNJParM%252C_%253BT5HuJul9mPnRMM%252CImPDcBrdJ13dkM%252C_%253BgBIXw8av9iimVM%252CcnN6NReHMTcv9M%252C_%253BSDl9M8odCYT3kM%252C8Btf_NWNh7D82M%252C_&usg=AI4_-kS_BePj8fyesmkK-RhwGd2b8kzXFw&sa=X&ved=2ahUKEwjy7b-Rsbj7AhUPpIsKHbaIA20Q7Al6BAgIEFA&cshid=1668797142103065&biw=1284&bih=562&dpr=1.25

УДК 621.9

Остроухова О.С., студентка гр. 131-20-1

Науковий керівник: Богданов О.О., к.т.н., доцент кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства
(*Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна*)

ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ЗІ ЗНОСОСТІЙКИМИ ПОКРИТТЯМИ

Технічний рівень різального інструменту визначає продуктивність і собівартість обробки, точність одержуваних розмірів, якість поверхневого шару та надійність операції. Одним з основних факторів, що визначає технічний рівень ріжучого інструменту, є інструментальний матеріал, з якого він виготовлений. Основними вимогами для інструментальних матеріалів є твердість, міцність, теплостійкість, технологічність та економічність. Комплексною характеристикою інструментального матеріалу є його зносостійкість, яка визначає здатність збереження ріжучих властивостей інструменту, із заданою продуктивністю, при забезпеченні точності обробки та якості одержуваної поверхні. Зносостійкість визначається, насамперед, твердістю інструментального матеріалу, його міцністю та теплостійкістю. На зносостійкість інструментального матеріалу значно впливає також стійкість до термічних ударів, теплопровідність, окислювальна стійкість, а також адгезійні, дифузійні, хімічні властивості та коефіцієнт тертя по відношенню до матеріалу, що обробляється [1].

У світовій практиці металооброблення все більше застосування знаходять інструменти з покриттями різальної частини. Тонкі «плівкові» покриття товщиною від 2 до 10 мкм наносять на поверхню загостреного і доведеного інструмента зі швидкорізальної сталі, твердого сплаву і різальної кераміки, з метою зміни умов його роботи при різанні і поліпшення експлуатаційних характеристик. Зниження сил і температур різання на 20–40%, дозволяє підвищити стійкість різального інструменту у 2 і більше разів, або збільшити швидкість різання від 20 до 60% і значно поліпшити шорсткість обробленої поверхні [2].

У якості матеріалів для покриттів використовують карбіди, нітриди, карбонітриди, боріди і силіциди тугоплавких металів IV – VI груп періодичної системи елементів (IV – титан, цирконій, гафній; V – ванадій, ніобій, тантал; VI – хром, молібден, вольфрам). Застосовуються також складні нітриди титану і алюмінію (Ti,Al)N; нітриди потрійних систем (Ti,Al,Zr)N, (Ti,Si,Cr)N, (Ti,Si,Al)N (Ti,Zr,Si,)N; оксид алюмінію Al2O3; вуглецеві (алмазоподібні) покриття та інші сполуки [2].

Найбільше поширення для нанесення зносостійких покриттів на різальний інструмент одержали методи хімічного осадження із газової фази CVD (Chemical Vapour Deposition), термодифузійне насичення поверхні і фізичне осадження з газової фази PVD (Physical Vapour Deposition) [2].

Метод CVD широко використовується для нанесення покриттів на тверді сплави, зокрема на змінні твердосплавні пластини (ЗТП). У цьому методі використовується осадження покриття за високої температури з газової фази.

На даний момент більшість CVD-покриттів є багатошаровими з поділом функцій між шарами. Так, нижній шар відповідає за зчеплення покриття з основою (як правило це карбонітрид титану TiCN), а верхній (у двошаровому покритті) або середній (у тришаровому) виконує основну роботу з підвищення стійкості інструменту (це оксид алюмінію (Al_2O_3). Як верхній шар (якщо покриття на передній поверхні тришарове) може використовуватися нітрид титану TiN, що знижує тертя (Рисунок 1). Покриття такого типу мають товщину до 15 мкм при токарній обробці та 6 мкм при фрезеруванні.

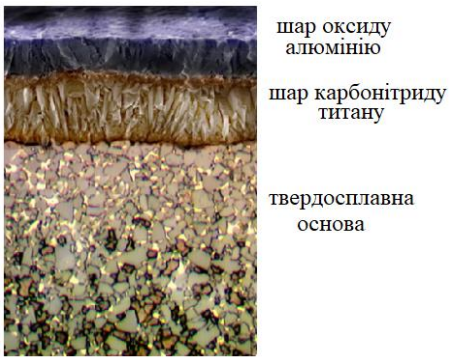


Рисунок 1 – Структура сплаву Sandvik GC4225 для токарної обробки

Метод PVD має такі основні переваги порівняно з CVD: низька температура нанесення, що дозволяє зміцнювати інструменти з будь-яких інструментальних матеріалів, та невелику товщину (1,5-6 мкм). Крім цього PVD-покриття мають більш високу тріщиностійкість і краще пристосовані для роботи з ударними навантаженнями.

PVD-покриття наносять з плазмової фази як на ЗТП (з твердого сплаву, кераміки та КНБ), так і на монолітні інструменти та змінні ріжучі частини. Найбільшого поширення серед PVD-покриттів набув нітрид титану та алюмінію TiAlN, який використовується як самостійно, так і у складі багатошарових покриттях у поєднанні з нітридом титану TiN. За рахунок варіювання співвідношення вмісту титану і алюмінію в покритті TiAlN і створення нанопокриттів, в яких чергуються кілька тисяч шарів TiN і TiAlN завтовшки кілька нанометрів (Рисунок 2), вдається домогтися фізико-механічних властивостей, що дозволяють розширити область застосування твердосплавних інструментів, що традиційно займаються мінералокерамікою і абразивною обробкою. Йдеться про застосування сучасних твердосплавних інструментів з PVD-покриттями для обробки сталей твердістю до 70 HRC, застосування фінішної обробки замість шліфування та ін.

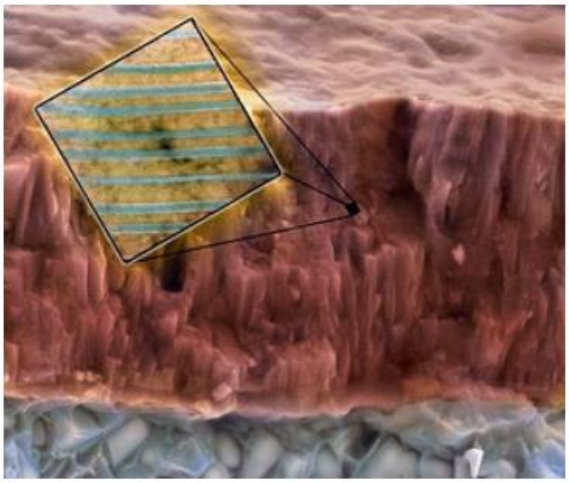


Рисунок 2 – Покриття сплаву для фрезерування з шарами TiN та TiAlN

Незважаючи на більш високу вартість інструментів з покриттям, витрати споживача на оброблення одиниці продукції у порівнянні з аналогічними витратами при застосуванні непокритих інструментів нижче завдяки підвищенню або стійкості інструмента, або швидкості різання і продуктивності оброблення [2].

Перелік посилань

1. Klocke F./ Manufacturing Processes 1: Cutting – Berlin: Springer-Verlag, 2011. – 504 p.

2. Мазур М.П. Основи теорії різання матеріалів : підручник [для вищ. навч. закладів] / М.П. Мазур, Ю.М. Внуков, В.Л. Доброскок, В.О. Залога, Ю.К. Новосьолов, Ф.Я. Якубов ; під заг. ред. М.П. Мазура. – 2-е вид. перероб. і доп. – Львів : Новий світ-2000, 2011. – 422 с.

УДК 67.02

Троценко М.Д. , студент групи 131-21-1
Науковий керівник: Дербаба В.А., к.т.н. доцент кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБКИ АЛЮМІНІЄВИХ ВИРОБІВ НА ВЕРСТАТАХ ЧПК

Характерні особливості алюмінію :

- Легкість
- Стійкість до вологи. Не піддається корозії
- Високі показники звукопоглинання
- Тривалий термін служби
- Стійкість до критичних температур
- Висока електропровідність

Незважаючи на всі переваги, у алюмінію все ж є і недоліки. Недоліком є те, що є досить дорогим. Однак таке порівняння актуальне лише у випадку конкуренції з пластиковими виробами. Також алюміній не можна використовувати з іншими, так як при тісному контакті з ними поверхня може руйнуватися.

Особливості обробки алюмінію на верстаті з ЧПК

Оскільки цей метал має хорошу пластичність, його обробка є складним процесом, що вимагає використання професійного обладнання та певної послідовності. Механічна обробка може збільшити ймовірність появи різних дефектів на поверхні матеріалу. Щоб уникнути подібних проблем, промислові підприємства використовують автоматичне обладнання, фіксуючи матеріал, на якому воно закріплюється за допомогою вакуумного кріплення. Крім своєї пластичності, метал вирізняється високою чутливістю навіть до незначної вібрації, що ускладнює використання електроінструментів. Щоб не пошкодити метал, необхідно максимально точно і коректно обрати режим.

Найбільш якісним і актуальним способом обробки алюмінію є робота на верстатах з ЧПК. В процесі обробки алюміній утворює довгу і в'язку стружку, що значно ускладнює процес обробки. На верстатах з ЧПК використовується спеціальна фреза - торцева, яка забезпечує захист від прилипання та накопичення великої кількості відходів, і також забезпечує якісну обробку поверхні. Фрезерування алюмінію на ЧПК передбачає використання двох-трьох зворотних фрез. Це виключає появу різного роду задирок, нерівностей і дефектів зрізу.

Обробка на високих швидкостях

Високошвидкісне фрезерування - сучасний технологічно складний метод роботи з алюмінієм. Основний принцип методу полягає в малому поперечному перерізі зрізу, який досягається завдяки високій швидкості ріжучих інструментів. Завдяки цьому отримується максимальна продуктивність фрезерування за відносно короткий час. Метод високошвидкісного фрезерування відрізняється тим, що швидкість подачі матеріалу перевищує швидкість теплопровідності металу, тому все тепло зосереджується у відходах і стружці. Це дозволяє фрезерувати загартовану сталь без ефекту розпушення верхнього шару. Високошвидкісна обробка призначена для зниження тепла, яке в більшості випадків є основною причиною швидкого зносу деталі.

Основні переваги методу високошвидкісного обробки

1. Висока якість кінцевого результату;

2. Можливість фрезерування матеріалів, що відрізняються чутливістю до високих температур;
3. Ефективність при обробці на верстатів з ЧПК;
4.

При обробці алюмінію стикаються із такою проблемо

У алюмінію є дві ключові проблеми, з якими можна зіткнутися під час обробки. Це висока в'язкість матеріалу, а також схильність до налипання. Ці особливості необхідно враховувати під час вибору обробного інструменту і режимів різання.

Почнемо з підвищеної в'язкості металу. Чистий алюміній і м'які алюмінієві сплави, що деформуються, під час обробки утворюють дуже довгу стружку, яка намагається обмотатися навколо інструменту і забити собою стружковідвідні канавки. Це нерідко призводить до перегріву інструменту або його поломки. Ця особливість змушує вживати особливих заходів для усунення негативних наслідків. Зокрема, ріжучі кромки на пластинах мають бути максимально гострими. Якщо в алюмінії міститься велика домішка кремнію (понад 13%), то жодних проблем з ліквідацією стружки не буде - вона значно коротша і легко видаляється. Однак для точіння високоміцних алюмінієвих сплавів переважно застосовувати пластини з алмазним напиленням.

Друга особливість, яку потрібно обов'язково враховувати під час різання алюмінію, це його схильність до налипання на ріжучу кромку інструменту. Край затуплюється, на інструмент виявляється підвищене навантаження. Як наслідок, низька якість обробки, утворення наростів на інструменті та в зоні різання, збільшення температури, що призводить до перегріву і заклинювання інструменту. Негативних наслідків можна уникнути, якщо встановити більш продуктивний режим роботи, тому що низька швидкість різання лише посилює проблему. Також необхідно вибирати максимально гладкий інструмент, призначений для точіння алюмінію і його сплавів.

Перелік посилань

1. https://oporamet.ru/articles/frezerovka_alyuminiya_na_stankah_chpu
2. http://tigroteh.ru/blog/tochenie-alyuminiya-problemy-i-ikh-reshenie/
3. https://www.deepl.com/ru/translator
4. https://vektorus.ru/blog/rezhimy-obrabotki-alyuminiya-na-chpu.html
5. https://www.worthyhardware.com/news/what-you-should-know-about-cnc-aluminum-machining/

УДК 621.9.044+621.785.52/53

Ушакова А.Є. студентка групи 131-21-1
Науковий керівник: Козечко В.А., к.т.н., доцент кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНЬОЇ УДАРНО-ХВИЛЬОВОЇ ОБРОБКИ НА ПАРАМЕТРИ ЦЕМЕНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙНОЇ СТАЛІ

Відомий спосіб хіміко-термічної обробки, що містить насичення поверхні деталі атомами металу, неметалу або металу з неметалами з метою зміни хімічного складу, структури та властивостей поверхневого шару металу та, як слідство, всієї деталі в цілому. Такий спосіб, наприклад, цементації, проводять при температурах, підвищених до 950 – 1050 ^{0}С. Однак це викликає значний зріст зерна у серцевині виробу, що негативно впливає на експлуатаційні характеристики деталі. Для повернення дрібнозернистого будування металу гартування необхідно проводить не відразу після насичення, а з повторного нагріву. Це приводить до зростання енергозатрат та часу, без суттєвого збільшення товщини шару та його твердості.

Хіміко-термічна обробка складається з термічної та хімічної складових – під впливом температури відбуваються процеси дисоціації, абсорбції та дифузії різних хімічних елементів, що приводить до зміни хімічного складу, утворення нових фаз, змін у структурі. Наступне загартування та відпустка при низьких температурах приводить до утворення на поверхні високовуглецевого мартенситу, а в середині зберігається структура з низькою твердістю та високою в’язкістю. Все це приводить до збільшення твердості та зносостійкості поверхневого шару і покращенню інших експлуатаційних характеристик.

Дифузійний шар характеризується наступними параметрами: хімічний та фазовий склад, структура, загальна товщина, розподілення по товщині шару концентрації дифундуючого елементу, поверхнева твердість та ін.

Істотними недоліками цього способу є незначна товщина поверхневого шару зі зміненими властивостями, у більшості випадків не перевищуюча 0,8 – 1 мм, а також велика тривалість процесу обробки (6-8 год).

Тому, задача удосконалення способу хіміко-термічної обробки, у якому шляхом застосування нових технологічних параметрів досягається можливість регулювання глибини проникнення легуючих елементів, а також керування параметрами поверхневого шару обробленої деталі і, за рахунок цього, підвищення її експлуатаційних характеристик є важливою і актуальною.

В якості модельного матеріалу була вибрана вуглецева конструкційна сталь 45, циліндричні зразки з якої розміром Ø60 х 200 мм піддавалися контактному вибуху зарядом вибухової речовини (ВР) з початковими параметрами: швидкість детонації ВР дорівнювала 2,6 км/с, товщина заряду – від 15 до 40 мм. Потім зразки піддали цементуванню в газовому середовищі метану при температурі 930^{0}С пічах безперервної дії. Час цементування складав – 8 годин. Після цементації проводилось загартування з температури цементації та відпустка при температурі 180^{0}С.

Для визначення глибини дифузійного шару проводились дослідження мікроструктури поперечних шліфів на оптичному мікроскопі «Neophot-22» при збільшеннях 250^x і 500^x, а також виміру мікротвердості на приладі ПМТ-3. Глибина дифузійного шару визначалась технічною глибиною цементованого шару.

Результати дослідження зведені в таблицю 1.

З приведених даних видно, що за той же час хіміко-термічної обробки при обробці заявленим способом глибина цементованого шару в 1,5 – 1,8 рази більше, ніж у відомому. Мікротвердість також зростає.

Таблиця 1 - Залежність параметрів цементованого шару від способу та параметрів обробки

Спосіб обробки	Глибина цементованого шару h, мм	Мікротвердість поверхні, H_μ
Відомий спосіб	1	700
Комбінований спосіб (ударно-хвильове навантаження + цементація)		
Висота заряду ВР h, мм		
15	1,1	710
25	1,1	720
30	1,2	730
40	1,4	750

Ударно-хвильове навантаження приводить до збільшення щільності дислокацій ρ до $10^{10}…10^{12}$ $см^{-2}$, в залежності від тиску, що приводить до зміцнення металу. При цьому, значення зміцнення залежить не тільки від тиску на фронті ударної хвилі, але і від часу дії цього тиску, який, в свою чергу, визначається товщиною шару ВР. Таким чином, зміцнення металу визначається імпульсом дії ударної хвилі, який впливає не тільки на щільність дислокацій, але і на розподіл їх по об’єму субзерен та в малокутових границях з утворенням дислокаційних каналів. При ударно-хвильовому навантаженні, при певних параметрах, формується ячеіста структура з зменшенням середнього розміру ячіїк, а також утворюється велика кількість крапкових дефектів, зокрема деформаційних вакансій. Все це сприяє проходженню дифузійних процесів при наступній хіміко-термічній обробці.

Одночасно, при ударно-хвильовому навантаженні утворюються стискаючі залишкові напруження в поверхневих шарах металу, що досягають ~1200 МПа. Це приводить до додаткового стимулювання дифузійних процесів і фазових перетворень, що відбуваються при наступній хіміко-термічній обробці деталей.

Застосування даного способу дає можливість регулювання товщини дифузійного цементованого шару за той же час обробки, в порівнянні з відомим способом, його твердості, а також зменшити час проведення хіміко-термічної обробки. Все це дозволяє підвищити надійність і ресурс експлуатації виробів, підданих хіміко-термічній обробці.

Перелік посилань

1. MECHANICAL LOADING SYSTEMS SAFETY PROCESSES MODELING I.Savchenko, A. Shapoval, V. Kozechko, V.Voskoboynik, O. Khrebtova, S. Shlyk // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. doi:10.1088/1757-899X/1164/1/012070

2. Влияние предварительной ударно-волновой обработки на параметры низколегированной стали / Р.П. Дидык, В.А. Безрукавая, Л.В. Грязнова, А.Г. Лисняк // Металлофизика и новейшие технологии. К., т. 30, №9 – 2008, с. 1289 – 1295.

УДК 621.9

Циганок С.О., студент групи 131-21ск-1
Науковий керівник: Дербаба В.А., к.т.н. доцент кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

АЛЬТЕРНАТИВА МЕХАНІЧНІЙ ОБРОБЦІ: ГІДРОАБРАЗИВНА РІЗКА І ЕЛЕКТРОЕРОЗІЯ

Широке використання в промисловості отримали різноманітні механічні способи поділу металів. Найчастіше механічній обробці металу відбувається за допомогою різання ножівковими полотнами, фрезами і стрічковими пилами. На виробництві використовуються різні верстати загального і спеціалізованого призначення для розкрою профільних і листових металевих заготовок. Існують і недоліки механічної обробки. Наприклад, до них відносять низьку продуктивність і високу вартість відрізного інструменту. Розрізати метал по криволінійному контуру практично неможливо. Альтернативою механічної обробки є гідроабразивна різка та електроерозія. Саме їх ми і розглянемо.

Гідроабразивна різка металу сьогодні затребувана в безлічі сфер людської діяльності. Легка і важка промисловість, авіа - і машинобудування – перераховувати можна до нескінченності. Унікальність процесу в тому, що з його допомогою можна розкроїти практично будь-який матеріал.

Сам принцип дії запозичений у природи. Природний аналог - це ерозія гірських порід під впливом води. Навіть струмінь з прискоренням вільного падіння, що падає з невеликої висоти, вимиває граніт і базальт. Питання тільки в часі.

Якщо під високим тиском потік чистої води у вигляді тонкого струменя розігнати до надзвукової швидкості (800-1000 м/сек), а потім додати абразив, твердість якого вище, ніж у сталі, то вийде ріжучий інструмент з унікальними можливостями.

За таким принципом і працює верстат гідроабразивного різання, здатний розкроїти лист металу товщиною до 300 мм.

Рисунок 1 – Гідроабразивна різка

Електроерозійна обробка - це метод обробки, який використовується в основному для обробки твердих металів або тих, які було б дуже складно обробляти традиційними методами. Електроерозійна обробка зазвичай працює з матеріалами, які є електропровідними, хоча також були запропоновані способи використання електроерозійної обробки для обробки ізоляційної кераміки.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика

Показник порівняння	Метод обробки	
	Гідроабразивна обробка	Електроерозійна обробка
Вид оброблюваного матеріалу	Будь-який матеріал	Тільки електропровідний матеріал
Найбільша товщина різання по сталі, мм	200...400	25...50
Найбільша точність	±0,025	±0,0025
Швидкість різання	Помірно висока	Низька
Якість кромки	Середня	Висока
Попередня обробка	Не потрібно	Підготовка отвору для ведення дроту
Подальша обробка	Не потрібно	Видалення дефектного шару
Собівартість обробки	Середня	Низька
Зона термічного впливу	-	+

EDM може вирізати складні контури або порожнини в попередньо загартованої сталі без необхідності термічної обробки для їх пом'якшення і повторного затвердіння. Цей метод можна використовувати з будь-яким іншим металом або металевим сплавом, таким як титан, хостелой, ковар та інконель. Також повідомлялося про застосування цього процесу для надання форми полікристалічним алмазним інструментом. Електроерозійна різка полягає у впливі електричних імпульсів, що виникають між електродами (матеріалом і інструментом). В ході різання поверхню металу, що розрізається змінює форму, розміри, ступінь шорсткості і інші властивості. Основою принципу є витяг металевих частинок електричним імпульсом. При зближенні електродів і відповідному збільшенні напруги відбувається пробій діелектрика рідини і відбувається електричний розряд, в результаті чого утворюється гаряча плазма. Вона встигає проіснувати досить нетривалий час, чого достатньо тільки для розплавлення і випаровування малих обсягів матеріалу. Удар плазми об електрод викликає тиск, що сприяє викиду розплавленого і випареного металу. Руйнування піддаються найближчі ділянки електродів, оскільки пробій найчастіше проходить по найкоротшій траєкторії.

Підведемо підсумки. Згідно таблиці 1, незважаючи на відносно високі вартість обладнання та експлуатаційні витрати, при досить великому коефіцієнті завантаження обладнання і змінній роботі з технологіями ГАО виявляються економічно ефективними при прийнятному терміні окупності інвестицій.

Перелік посилань:

1. https://npf-specmash.ru/stati/princip-elektroerozionnoj-rezki?ysclid=lagxjfo526107941699
2. https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.0d526638-63725dd3-99b70b2d-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Electric-discharge_machining
3. https://mirprom.com/public/gidroabrazivnaya-rezka-tehnologiya-i-primenenie.html
4. https://moyelement.com/stanki-gidroabrazivnoj-rezki/gidroabrazivnyj-stanok-s-chpu-teenking-tk-trump/?ysclid=lacqcaj64t260439099
5. https://www.rocta.ru/info/rezka-vodoj-metalla-gidroabrazivnaya-rezka-pod-davleniem-tekhnologiya-i-principy-raboty/?ysclid=lads4s8ved1162641#2

Секція 3 – Автомобільний транспорт

УДК 629.33:629.016

Андріюк І.Р., студент гр. 274-20-1
Наукові керівники: Олішевська В. Є., к.т.н., доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства, Крівда В. В., к.т.н., доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

ДОСЛІДЖЕННЯ ФАКТОРІВ, ЩО ВИКЛИКАЮТЬ ЗМІНУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВТОМОБІЛІВ У ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Актуальність теми. Технічний стан – це сукупність властивостей об'єкту, що змінюються в процесі експлуатації, і характеризуються в певний момент ознаками, які встановлено технічною документацією. Технічний стан автомобілів – дуже важлива характеристика, тому що значно впливає на ефективність використання автомобільного транспорту та надійність транспортних засобів. Надійність – це комплексна властивість автомобілів, яка підрозділяється на складові: безвідмовність, довговічність, ремонтопридатність і збереженість [1]. Але під час експлуатації відбувається зміна технічного стану автомобілів, що тягне за собою зростання питомих витрат на запасні частини, технічне обслуговування та ремонт [2]. Тому дослідження факторів, які впливають на зміну технічного стану автомобілів у процесі експлуатації, є актуальною задачею.

Мета роботи. Дослідження зміни технічного стану автомобілів і аналіз факторів, що впливають на зміну технічного стану автомобілів у процесі експлуатації.

Основний матеріал. Технічний стан автомобіля і його елементів визначається кількісними показниками. В процесі роботи автомобіля показники його технічного стану змінюються від початкових, що відповідають новому автомобілю, до гранично допустимих, а потім і до граничних значень, при яких подальше застосування за призначенням неприпустиме або недоцільне.

Основною причиною, що викликає зміну технічного стану, є зношування деталей, вузлів, агрегатів і систем автомобіля, що виражається в руйнуванні поверхонь сполучених деталей, у порушенні їх первісних геометричних форм, обсягу, ваги тощо [2]. Мірою оцінки зношування є знос, який виражається в одиницях довжини, маси чи об’єму. Основними характеристиками процесів зношування є швидкість та інтенсивність зношування, які визначаються як відношення зносу до інтервалу часу його виникнення та відношення зносу до відстані (км), на якому відбулося зношування, відповідно. Наслідком зношування деталей, вузлів, агрегатів і систем автомобіля є порушення трибосполучень, кінематичних зв'язків та роботи всього об'єкта в цілому.

Основною причиною зношування є тертя, що виникає при відносному переміщенні деталей. У автомобілях мають місце такі види тертя: сухе, рідинне, граничне та напіврідинне. Сухе тертя – це тертя двох тіл за відсутності на поверхнях тертя введеного мастильного матеріалу. При рідинному терті мастильний шар повністю відокремлює робочі поверхні деталей і має товщину, що забезпечує нормальний обсяг масла. Зношування при цьому буде мінімальне. Граничним називається тертя, яке виникає у разі, коли поверхні тертя розділені шаром мастила настільки малої товщини, що властивості цього шару відрізняються від об'ємних властивостей, а сила тертя залежить від природи і стану поверхонь, що труться. Напіврідинне тертя виникає при пуску та зупинці двигуна, при високих температурах і навантаженнях, а також у разі недостатньої подачі мастила та її в'язкості.

За характером руйнування розрізняють такі види зношування: механічне, молекулярно-механічне та корозійно-механічне. Механічне зношування є наслідком механічних впливів і включає абразивне, гідроабразивне, газоабразивне, втомне,

ерозійне і кавітаційне зношування. Абразивне зношування виникає в результаті ріжучого або дряпаючого впливу на поверхню тертя твердих частинок абразиву, що знаходяться у вільному або закріпленому стані. Гідроабразивне та газоабразивне зношування є результатом дії твердих частинок, що захоплюються рідиною або газом. Воно характерне для деталей мастильної системи та системи живлення двигунів через такі забруднення, як продукти зносу, нагар і пил. Втомне зношування може відбуватися як при терті коченням, так і при терті ковзанням в результаті повторного деформування матеріалу і виникнення тріщин. Прикладом може бути зношування жолобників поворотного кулака і колінчастого валу. Ерозійне зношування часто зустрічається на поверхнях деталей охолоджувальної та випускної систем двигуна. Різновидом ерозійного зношування є електроерозійне зношування поверхонь внаслідок впливу розрядів при проходженні електричного струму. Приклад – підгорання контактів у замку запалювання, переривника-розподільника, реле стартера тощо. Кавітаційне зношування спостерігається на зовнішніх поверхнях гільз циліндрів двигуна та на лопатях водяних насосів системи охолодження. Суть процесу кавітації полягає в утворенні, а потім поглинанні парогазових бульбашок в рідини, що рухається по поверхні, при певних співвідношеннях тисків і температур у змінних перерізах потоку. Руйнування кавітаційних бульбашок супроводжується гідравлічними ударами по поверхні деталі та утворенням каверен, порожнин.

Найбільш руйнівними процесами в автомобілі (особливо в деталях кузова) є корозійні процеси (корозійно-механічне зношування), які відбуваються під хімічним або електрохімічним впливом зовнішнього середовища, внаслідок чого металеві матеріали переходять в окислений стан і змінюють свої фізико-механічні властивості.

Електрохімічна корозія буває атмосферна (волога) та в рідкій фазі (в електроліті), хімічна поділяється на газову (суха) та в рідкій фазі (в неелектроліті). Прикладами деталей, схильних до впливу атмосферної корозії, є днище кузова, внутрішні поверхні крил і всі незабарвлені металеві деталі. Корозія в рідкій фазі (електроліті), наприклад, корозія внутрішніх стінок системи охолодження двигуна, протікає під поверхнею електроліту без присутності кисню повітря. Суха газова корозія протікає без електричного струму в умовах впливу на метал сухих газів. Прикладом може бути окислення поверхні камери згоряння, дзеркала циліндра двигуна і внутрішніх поверхонь випускних труб. Прикладом хімічної корозії в рідкій фазі служить корозія стінки паливного бака, що відбувається під впливом на метали сполук, смол і органічних кислот, що знаходяться в нафтопродуктах.

Втомленість і корозія є не тільки складовими при зношуванні, але можуть бути і самостійними процесами старіння, які прискорюють високі та низькі температури повітря, їх перепад, сонячні промені та підвищена вологість. Старіння проявляється у розтріскуванні дерев'яних деталей, помутнінні засклення, вицвітанні лакофарбового покриття, його розтріскуванні та втраті блиску, втраті еластичності гумових деталей.

Висновки. Проведений аналіз показав, що на зміну технічного стану автомобілів у процесі експлуатації впливають наступні фактори: зношування, втомленість та корозія деталей, вузлів, агрегатів і систем автомобіля.

Перелік посилань

1. Ремонт автомобілів : навч. посіб. / В. Я. Чабанний, С. О. Магопець, О. Й. Мажейка, В. М. Кропівний, І. Ф. Василенко та ін.; за ред. В. Я. Чабанного. – Кіровоград : Кіровоград. район. друк., 2007. – Кн. 1. – 720 с.

2. Левкович М. Г. Конспект лекцій з дисципліни «Відновлення деталей» для студентів всіх форм навчання за напрямком підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт» / М. Г. Левкович, П. В. Босюк, М. Д. Радик. – Тернопіль : ТНТУ, 2014. – 118 с.

УДК 621.43; 656.13; 681.518

Бондаренко Д.А., студент гр. ОА-20-1/9
Науковий керівник: Сакно О.П., к.т.н., доцент, викладач циклової комісії автомобілів і транспортних технологій
(*Відокремлений структурний підрозділ «Дніпровський фаховий коледж інженерії та педагогіки» Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Кам'янське, Україна*)

ОГЛЯД КОНСТРУКЦІЇ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Електромобіль – це автомобіль, колеса якого рухаються не від ДВЗ, а електродвигунів, що живляться від блоку акумуляторів чи паливних елементів.

Зовні електромобіль дуже схожий на звичайний із ДВЗ. Втім, існує низка зовнішніх ознак, що відрізняють електромобіля від традиційних авто (рис. 1). Наприклад, відсутність широкої решітки радіатора, плоске днище, характерні логотипи синього або зеленого кольору і особливий свистячий звук роботи електродвигуна. Але головна відмінність електромобіля від авто з ДВЗ - це електродвигун [1].

Рисунок 1 - Порівняльна таблиця електромобіля з автомобіліем з ДВЗ [1]

На місці ДВЗ, складної системи вихлопу, мастила, охолодження, трансмісії, паливного бака та радіаторів розташовані компактні електромотори та маленькі радіатори для охолодження батареї, розташованої у підпільному просторі.

У зв'язку з цим скорочено до мінімуму кількість деталей, що труться, а значить заощаджено значну частину коштів і часу на технічне обслуговування та ремонт. Різниця у вартості між бензином та електрикою суттєва. Як бачимо, по суті, електромобіль – це більш ефективний і водночас простіший ТЗ.

Загальний принцип роботи електромобіля.

Принцип роботи електромобіля - це перетворення хімічної енергії батареї в електрику, що створює обертальний момент ротора в обмотки струмопровідної електродвигуна, який у свою чергу передає його колесам.

Великі кошти автовиробники вкладають у розробку найбільш ємних батарей, надійних електромоторів, систем безпеки. Головна мета у створенні електромобіля – це ефективність.

Ефективність сучасного турбованого ДВЗ не перевищує 30%. Інші 70% роботи двигуна йдуть на нагрівання повітря, трансмісійні втрати та шкідливі викиди. У цей же час коефіцієнт корисної дії силової установки електромобіля становить мінімум 85%. Більше того, кожне наступне покоління батарей стає більш досконалим – підвищується ємність та здатність приймати більшу кількість заряду за менший час. Електродвигуни здатні розвивати момент, що крутить, в 3-5 разів більший при оборотах 15000-19000 в хвилину, розганятися швидше і ефективніше гальмувати, використовуючи енергію уповільнення в зарядку батареї.

Внутрішня конструкція електричного автомобіля.

Більшість сучасних електромобілів мають схожий пристрій. Розрізняються вони між собою потужністю батареї, кількістю електромоторів, аеродинамікою та внутрішнім оснащенням (рис. 2).

Основними елементами конструкції електромобіля є: акумуляторна батарея, електродвигун, трансмісія, бортовий зарядний пристрій, інвертори, перетворювач постійного струму, електронна система керування, ходова частина (рис. 3).

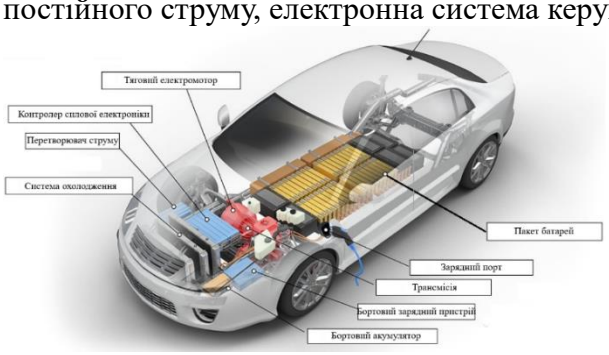


Рисунок 2 – Пристрій електромобіля [1]

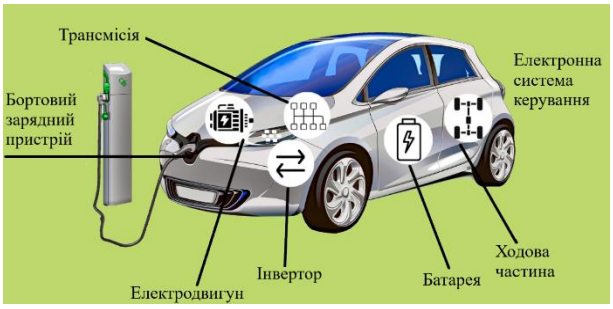


Рисунок 3 – Основні елементи конструкції електромобіля [1]

Батарея – головний компонент електромобіля. Вона забезпечує електрикою тяговий електромотор та аксесуари ТЗ. У сучасних електромобілів вона розташована у підпільному просторі. Перевагою такого розміщення є низький центр тяжкості та звільнення корисного простору в салоні та багажнику (рис. 4).

Рисунок 2.4 – Зовнішній вид батареї [1]

Таким чином, переваги електромобіля наступні: висока ефективність; низька вартість енергії; більше простору в салоні та багажнику; вище потужність і момент, що крутить, краще динамічні показники; електродвигуни не потребують примусового охолодження; більш ефективне гальмування електродвигуном у режимі рекуперації; менший знос гальмівних колодок; електричний двигун і трансмісія практично не потребують обслуговування; найкраща стійкість на дорозі завдяки низькому центру важкості.

Перелік посилань

1. Как устроены и как работают современные электромобили / e-cars24 : офіційний сайт. URL: https://ecars24.info/stati/kak-ustroeny-i-kak-rabotayut-sovremennye-elektromobili.

УДК 629.113

Губарєв Д.Д. студент гр. МШм-ІІ-2
Науковий керівник: Поляков В.М., к.т.н., доцент, професор кафедри автомобілів
(*Національний транспортний університет, м. Київ, Україна*)

ВПЛИВ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ НА РОБОТУ ЙОГО РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ

Відомо, що рульове керування автомобіля в першу чергу відповідає за його активну безпеку. Порушення його роботи призводить до погіршення керованості і стійкості автомобіля, а також до пришвидшеного зносу його шин, що може призвести до аварійної ситуації [1].

На основі літературного огляду проведено аналіз щодо впливу робочих процесів підвіски автомобіля на показники його експлуатаційних властивостей, що відповідають за безпеку руху. Виявлено, що поліпшення керованості та стійкості автомобіля можливо досягти шляхом підбору конструктивних параметрів пружних, демпферних та напрямних пристроїв його підвісок [2].

Визначено, що при занижені центру мас можлива поява кінематичної неузгодженості напрямного пристрою підвіски автомобіля з його рульовим приводом. Проведено аналіз впливу цього явища на безпеку руху автомобіля [3].

Запропоновано конструкцію стенда для визначення параметрів роботи рульового приводу автомобіля категорії М1 з можливістю дослідження впливу взаєморозміщення елементів його підвіски та рульового приводу на робочі процеси останнього [3].

Для проведення теоретичних досліджень параметрів роботи рульового приводу автомобіля категорії М1, на зазначеному стенді, в середовищі SolidWorks розроблено його рухому кінематичну схему. За результатами теоретичних досліджень, визначено залежності зміни кутів повороту зовнішнього та внутрішнього, відносно центру повороту автомобіля, керованих коліс при різних значеннях ходу його підвіски [3].

За результатами теоретичних досліджень виявлено, що в номінальних умовах при куті повороту зовнішнього колеса на 20 градусів внутрішнє колесо має повертатись на кут рівний 22,7 градуса, а при імітації заниження центру мас автомобіля та його русі в повороті цей кут становить 32,6 градуса, що майже на 44% більше ніж потрібно. Це свідчить про порушення роботи рульової трапеції в зазначених умовах, що пояснюється кінематичною неузгодженістю напрямного пристрою підвіски автомобіля з його рульовим приводом. Отримані результати свідчать, що при внесені змін в параметри підвіски автомобіля необхідно забезпечити її кінематичну узгодженість з рульовим керуванням. Тільки в такому випадку можна досягти як поліпшення стійкості автомобіля, так і його керованості.

Перелік посилань

1. Mitschke Manfred, Wallentowitz Henring. Dynamik der Kraftfahrzeuge. Berlin : Springer, 2014. 919 p.

2. Разбойніков О.О., Губарєв Д.Д. Вплив конструктивних змін в підвісці легкового автомобіля на безпеку його руху. *LXXVII наукова конференція професорсько-викладацького складу аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету* : матеріали наук. конф. Київ : НТУ, 2021. С. 50.

3. Разбойніков О.О., Губарєв Д.Д. Дослілження впливу зміни ходу підвіски автомобіля категорії М1 на параметри роботи його рульового приводу. *LXXVIII наукова конференція професорсько-викладацького складу аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету* : матеріали наук. конф. Київ : НТУ, 2022. С. 39.

УДК 629.33

Губрієнко Д. В. студент гр. 274-19-1
Науковий керівник: Ходос О. Г., ст. викл. кафедри автомобілів та автомобільного господарства
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

РЕЖИМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ

На автотранспортних підприємствах для підтримки парку різноманітної техніки в справному і робочому стані прийнята система профілактичного планування, а саме планово-запобіжний ремонт, які вивчаються в рамках дисципліни «Технічна експлуатація автомобілів». Правильно організовані роботи сприяють зменшенню потоку відмов та несправностей, збільшує термін служби автомобілів.

Система профілактичного планування базується на нормативних режимах технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів, які розроблені з урахуванням статистичних даних. Але автомобільна промисловість постійно розвивається та проектуються нові, більш надійні, транспортні засоби, збільшується період між технічними обслуговуваннями. Відповідно, ці зміни необхідно враховувати при розрахунках періодичності технічного обслуговування та ремонту.

Існуюча система визначення періодичності технічного обслуговування і ремонту рухомого складу коригуються за допомогою коефіцієнтів в залежності від наступних умов:

- категорії умов експлуатації – K_1;
- модифікація рухомого складу та організація його роботи – K_2;
- природно-кліматичні умови експлуатації – K_3;
- пробіг з початку експлуатації – K_4;
- розмір транспортного підприємства і кількість сумісних груп автопарку – K_5.

Отримана періодичність технічного обслуговування з урахуванням умов та місцем експлуатації, складу парку автомобілів може змінюватися від нормативного значення в бік зменшення, а корегування нормативних показників періодичності обслуговування в бік збільшення не передбачено.

Як показує практика на транспортних підприємствах періодичність обслуговування визначається календарним графіком, який не враховує сучасні тенденції в автомобільній промисловості, а саме збільшення надійності автомобілів.

Тому рішенням цього питання може стати проведення технічного обслуговування за графіком, який би базувався на календарних датах та враховував реальні пробіги автомобілів, а саме середньодобовий пробіг. Для кожного автомобіля приймається певна періодичність, яка складається з певних робочих днів.

В основі скорегованого графіку періодичності обслуговування рухомого складу на транспортному підприємстві лежать календарні періоди технічного обслуговування, в який вписується кожен автомобіль в певний день певного періоду.

Графік технічного обслуговування складений таким чином дозволяє своєчасно виконувати технічне обслуговування та ремонт, спростити організацію робіти в зоні технічного обслуговування і в зоні ремонту на постах і виробничих ділянках.

При наявності на транспортному підприємстві різних типів рухомого складу необхідно складати графік технічного обслуговування і ремонту по групам. При необхідності заміни або списання деяких транспортних засобів роблять виправлення у необхідних частинах. При надходженні нового транспортного засобу на транспортне підприємство у графіку передбачають додаткове місце. Після закінчення певного періоду технічних обслуговувань до графіку вписують наступні періоди при цьому графік залишається незмінним.

УДК 656.13

Здорік Н.А. студент гр. ОА 20 1/9
Науковий керівник: Коваленко А.П., викладач циклової комісії автомобілів і транспортних технологій
(Відокремлений структурний підрозділ «Дніпровський фаховий коледж інженерії та педагогіки» Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Кам'янське, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ РЕМОНТУ БЛОКІВ ЦИЛІНДРІВ ІЗ АЛЮМІНЄВИХ СПЛАВІВ

Матеріалом для виготовлення блоків циліндрів зазвичай слугує перлітний сірий чавун з невеликим додаванням нікелю та хром, високолеговані чавуни та сталі, алюмінієві, рідше, магнієві сплави

У конструкції сучасних автомобільних двигунів все більше застосовують блоки циліндрів із алюмінієвих сплавів. Основна перевага використання таких блоків є низька вага у порівнянні з чавунними.

Виготовлення блоків за технологією Alusil (Silumal) передбачає лиття алюмінієвого сплаву з вмістом кремнію більше 18 %. Швидке охолодження блока в зоні гільз приводить до направленої кристалізації кремнію на дзеркалі циліндра. Далі дзеркало циліндра додатково оброблюється хімічним травленням. В результаті кислоти, взаємодіючій тільки з алюмінієвим сплавом, витравлюють певний шар (1–2 мкм), залишаючи на поверхні тільки кристали кремнію

Блоки виготовлені за технологією Lokasil (Silitec) мають деякі відмінності. На стадії лиття у блок встановлюють вже готові гільзи із збільшеним вмістом кремнію до 30 %.

Блоки циліндрів технології Nicasil (Galnical) за твердістю перевищують всі відомі поверхні гільз циліндрів. Ці покриття представляють собою шар нікелю товщиною 0,1...0,2 мм з вмістом надтвердих частинок карбіду кремнію SiC розміром 3 мкм.

Використання сплаву алюмінію з потрібними властивостями у вигляді вставних гільз набула широкого розвитку.

Засоби щодо ремонту алюмінієвих блоків відрізняються від ремонту блоків, які виготовлені із чавуну. Алюмінієві блоки циліндрів можуть бути без гільз, зі вставними «мокрими» гільзами, з «сухими» чавунними гільзами та з гільзами із алюмінієвих сплавів з вмістом кремнію або кремнію та нікелю. [1]

Операція розточування блоків відбувається традиційно, але процес хонінгування має особливості: використовуються спеціальні абразивні бруски з карбіду кремнію, процес хонінгування проходить в три етапи, завершальним процесом є полірування гільзи з використанням спеціальної силіконової пасти та войлочних кругів, які встановлюються на хонінгувальну головку.

При хонінгуванні алюмінієвих циліндрів абразивні бруски повинні одночасно зрізати м'який алюмінієвий сплав і тверді зерна кремнію

Після ремонту структура поверхні представляє собою виступаючі зерна кремнію з алюмінієвим сплавом, який розташований нижче рівня кремнію на 1,0...1,5 мкм.

При запресування алюмінієвих гільз різниця полягає в тому, що перед запресуванням необхідно створити максимально можливу різницю температур між гільзою і блоком, а запресування виконувати вручну та досить швидко, щоб гільза не встигла нагрітись.

Перелік посилань

1. Сирота В. І. Основи конструкції автомобілів. Навчальний посібник для вузів.– К.: Арістей, 2005. — 280 с.

УДК 629.113

Лавренчук В.О. студент гр. МШ-IV-1
Науковий керівник: Поляков В.М., к.т.н., доцент, професор кафедри автомобілів
(*Національний транспортний університет, м. Київ, Україна*)

КОМПОНУВАЛЬНІ СХЕМИ ПЕРСПЕКТИВНИХ АВТОПОЇЗДІВ

Автопоїзд – це автотранспортний засіб у складі автомобіля та однієї або декількох причіпних ланок (причепів, напівпричепів).

При русі автопоїздів (у тому числі багатоланкових) у загальному транспортному потоці показники їх техніко-експлуатаційних властивостей повинні бути на рівні існуючих автомобілів і автопоїздів. Проте на сьогодні результати проведених досліджень показали, що недостатня маневреність та стійкість руху таких автопоїздів стає причиною зниження середньо-технічної швидкості усього транспортного потоку, підвищеної витрати палива, погіршення безпеки руху. При збільшенні кількості й бази причіпних ланок негативні наслідки недостатньої маневреності та стійкості значно збільшуються, що робить їх чи не основними експлуатаційними властивостями багатоланкових автопоїздів.

Автопоїзда з трьома транспортними ланками вперше з'явилися при перевезенні сільськогосподарських легковагих вантажів. Із збільшенням потужності тягачів в 70-і роки такі автопоїзда стали активно формуватися. Сама ідея підвищення продуктивності автоперевезень за рахунок використання додаткових причепів виникла у передових водіїв. У окремих штатах США і Канади дозволена експлуатація транспортних засобів, що включають тягач, напівпричіп і причіп по погоджених з властями маршрутах.

Значне підвищення об'єму перевезень, продуктивності праці і економія палива, а також можливість формування автопоїздів в різних комбінаціях з наявного серійного причіпного складу ось головні аргументи підвищеного інтересу перевізників до даних типів транспортних засобів.

Сучасні автоперевізники найчастіше використовують автопоїзди різних компонувальних схем (рисунок 1).

Рисунок 1 — Компонувальні схеми автопоїздів

Далі коротко розглянуто зазначені компонувальні схеми.

1. Тягач компоновки 4х2 з двохвісним причепом (рис., а). Виконання кузовів може бути різним. Наприклад, бортова платформа, тентований або суцільнометалевий

фургон, рефрижератор та інші. Але ця компоновка не забезпечує максимальної вантажопідйомності, тому що маси двохвісного автомобіля та причепа обмежені 18-ма тонами.

2. Автомобіль 4х2, 6х4, 6х2/4 та причеп із наближеними осями (рис., е). Ця компоновка має деякі недоліки. При розвантаженні причепа окремо від тягача потрібно використовувати додаткові упори які розташовані в задній частині причепа. Так як осі розташовані посередині причепа і при зміні прикладання навантаження (заїзд розвантажувача, не рівномірне розподілення вантажу по платформі) причеп може перекинутись або розгойдуватись.

3. Одна з найпоширеніших компоновок, тягач 4х2, 6х4, 6х2/4 та трьохвісний напівпричіп (рис., ж).

4. Триланковий причіпний автопоїзд. Автомобіль 4х2, 6х4, 6х2/4 та два двохвісні причепи (рис., в).

5. Триланковий причіпний автопоїзд. Автомобіль 4х2; 6х4, 6х2/4 та два дво- або тривісних причепа із наближеними осями (рис., г).

6. Дволанковий причіпний автопоїзд. Автомобіль 4х2, 6х4, 6х2/4 та трьох (двох) вісний напівпричіп з підкатним візком ”DOLLY” (рис., д).

7. Триланковий сідельний автопоїзд. Автомобіль 4х2, 6х4, 6х2/4 та два напівпричепи (рис., з).

8. Триланковий сідельно-причіпний автопоїзд. Автомобіль 4х2; 6х4; 6х2/4 та дво- або тривісний напівпричіп із причепом з наближеними осями (рис., к).

Маневреність – це сукупність властивостей ТЗ, які забезпечують здатність змінювати швидкість і напрямок руху по поверхні, яка обмежена за площею та за формою. Обмеженнями можуть бути довжина і висота ТЗ, розміри та форма дороги. Маневреність визначається технічними характеристиками колісного транспорту та залежить від радіуса повороту та ширини смуги руху [1].

Необхідна маневреність автопоїзда закладається на етапі конструювання його рульових механізмів та вибору способів керування.

При русі автопоїзда всі його точки здійснюють поступальне переміщення по своїх траєкторіях, що у сукупності утворюють габаритну смугу руху, яку визначити теоретично досить складно і неможливо оцінити невеликим числом параметрів [2].

Таким чином, для визначення ступеня пристосованості конкретного триланкового автопоїзда до конкретних умов експлуатації по маневреності необхідно вивчити передбачувані маршрути руху, розрахувати чи експериментально визначити значення показників маневреності і шляхом зіставлення з необхідними значеннями, установленими з аналізу реальних маршрутів, судити про відповідність досягнутого рівня маневреності необхідному.

У випадку невідповідності цих рівнів повинні бути розроблені заходи чи рекомендації, при реалізації яких, ця невідповідність усувається. При проектуванні нових триланкових автопоїздів ці рекомендації і заходи повинні враховуватися заздалегідь.

Перелік посилань

1. Сахно В.П. Маневреність метробусів /В.П.Сахно, В.В.Біліченко, В.М.Поляков, О.Є.Омельницький // Вісник Машинобудування та транспорту. Вінниця, 2018 - № 2. – С. 97-105.

2. Сахно В.П. До порівняльної оцінки триланкових метробусів різних компонувальних схем за маневреністю / В.П.Сахно, В.М.Поляков, С.М.Шарай, І.С.Мурований // Науково-прикладні аспекти автомобільної і транспортно-дорожньої галузей: матеріали VI-ї Всеукр. наук.-прак. конф., м. Луцьк, 26-27 черв. 2020 р., С.125-129.

УДК 656.052

Мерікова А.О. студентка гр. 275-21-1
Науковий керівник: Литвин В.В., к.т.н.
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ПЕРЕХРЕСТІ ВУЛ. 20-РІЧЧЯ ПЕРЕМОГИ ТА ВУЛ. ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

На жаль, в сучасних умовах в багатьох містах України (в тому числі і у м. Дніпро) спостерігаються не поодинокі випадки недостатньо ефективної організації дорожнього руху на елементах ВДМ. Це призводить до великої кількості ДТП та збільшення витрат часу на проїзд певних ділянок дороги. В свою чергу, правильна організація дорожнього руху дозволяє підвищити проїзну здатність магістралей міста та зменшити аварійність [1]. Враховуючи складність об’єктів транспортної інфраструктури, для отримання оптимальних рішень необхідно використовувати сучасні методи дослідження, в першу чергу імітаційне моделювання. У якості програмного продукту для створення моделей транспортних потоків було обрано середовище AnyLogic, яке дозволяє проводити імітаційні експерименти з елементам ВДМ будь якої складності [2].

У якості об’єкту дослідження було обране регульоване перехрестя вул. 20-Річчя Пермоги та вул. Електричної (рис.1). Головною гіпотезою дослідження є припущення, що діючи тривалості світлофорних фаз є неоптимальними, що призводить до частих заторів, особливо у години «пік». Також було прийнято рішення проаналізувати витрати часу на проїзд цього перехрестя у разі його реорганізації у нерегульоване перехрестя.

Рисунок 1 – Супутниковий знімок перехрестя пр. Дмитра Яворницького та вул. Гоголя з розміткою простору

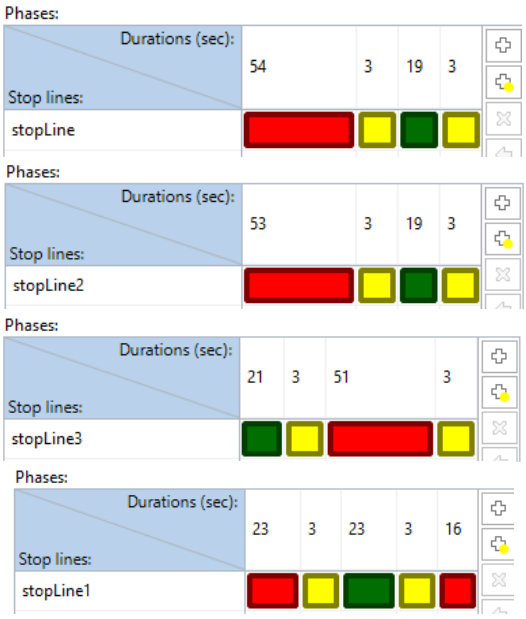


Рисунок 2 – Тривалості діючих світлофорних фаз на перехресті, що досліджується

Для створення моделі за основу був використаний супутниковий знімок (рис. 1). За допомогою елементів бібліотеки дорожнього руху Anylogic: «*Road*», «*Intersection*», «*Stop Line*» і «*Bus Stop*» – було створено розмітку простору моделі (рис. 1). Для побудови логіки моделі були задіяні 42 блоки бібліотеки дорожнього руху: «*Car Source*», «*Car Dispose*», «*Car Move To*», «*Road Network Descriptor*», «*Select Output*» та

«*Delay*» (рис. 3). Також у модель були додані 4 світлофора з діючими тривалостями світлофорних фаз (рис.2). Процес імітації дорожнього руху транспортних засобів на ділянці мережі, що досліджувалася зображено на рис. 4. Для кількісної оцінки ефективності руху автомобілів була створена гістограма розподілу часу їх проїзду (рис. 5). За результатами виконаного моделювання було встановлено, що середній час проїзду регульованого перехрестя становить 59,3 секунд.

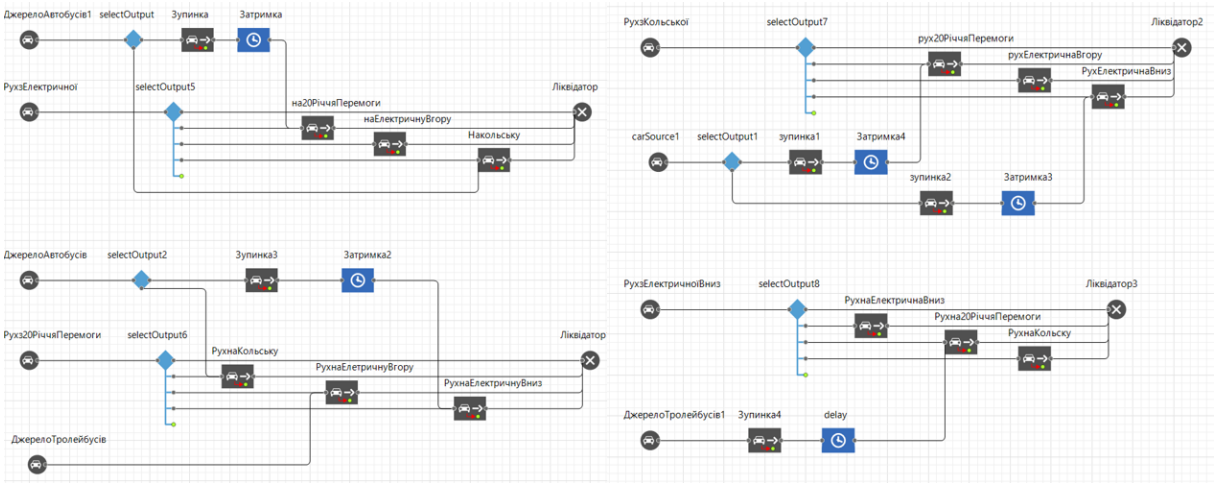


Рисунок 3 – Завдання логіки організації дорожнього руху на перехресті

Рисунок 4 – Процес імітації дорожнього руху транспортних засобів на регульованому перехресті

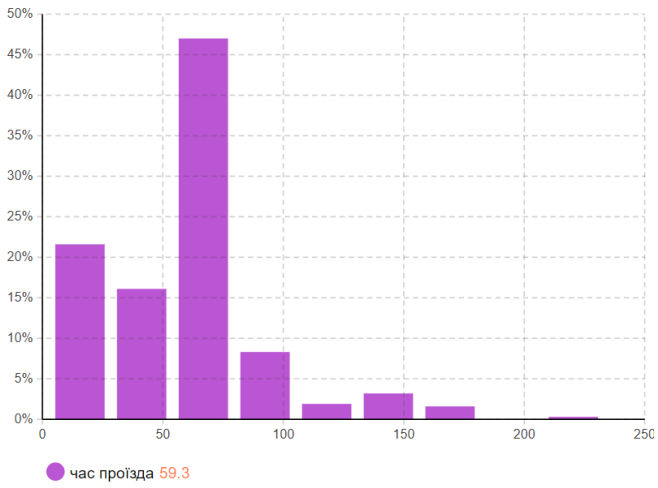


Рисунок 5 – Гістограма розподілу часу проїзду транспортних засобів на регульованому перехресті

Виключення із моделі 4 раніше створених світлофорів та заміна їх додатковими елементами розмітки простору «*Stop Line*» дозволило отримати імітаційну модель нерегульованого перехрестя. Процес імітації дорожнього руху транспортних засобів зображено на рис. 6, а гістограма розподілу часу їх проїзду на рис. 7.

Аналіз інформації, яка наведена на рис. 7 дозволяє зробити висновок, що відмова від організації на перехресті вул. 20-річчя Перемоги та вул. Електричної регульованого проїзду із діючими тривалостями світлофорного цикли дозволить зменшити витрати часу проїзду по цій ділянці з 59,3 до 32,8 секунд, або на 45%.

Подальшим етапом дослідження планується спробувати встановити оптимальні тривалості світлофорних фаз, оскільки нерегулюванні перехрестя вважаються більш небезпечними [1], тому при виборі заходів щодо підвищення ефективності організації дорожнього руху необхідно віддавати перевагу тим, які забезпечують меншу аварійність.

Рисунок 6 – Процес імітації дорожнього руху транспортних засобів на нерегульованому перехресті

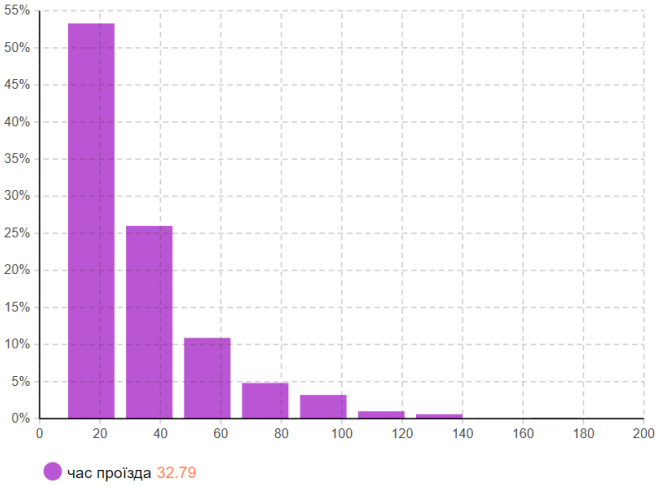


Рисунок 7 – Гістограма розподілу часу проїзду транспортних засобів на нерегульованому перехресті

Перелік посилань

1. Безпека дорожнього руху України: Наук.-техн. вісн. / Ред.: Ю.М. Прокопенко; Н.-д. центр з бепеки дор. руху МВС України. – К., 2004. – № 4(19) – с 20

2. www.anylogic.com. Road Traffic Simulation Software [Електронний ресурс] (дата звертання 18.11.2022)

УДК 621

Могильний М. С. ст. гр. 274-20
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)
Науковий керівник: Колеснікова Т. М., к.т.н., доцент кафедри експлуатації та ремонту машин
(*ДВНЗ Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, м. Дніпро, Україна*)

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВОЛОДІННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛЕМ ПРОТИ БЕНЗИНОВОГО АВТОМОБІЛЯ

Нині у зв'язку з гострою економією палива, все частіше виникає питання про вибір економічного транспортного засобу. На ринку з'явилися крім звичних дизеля і бензину невідомі гібридні, повністю гібридні авто, які виглядають як звичайні, але за своєю суттю сильно відрізняються. Щоб зрозуміти за якими автомобілями майбутнє необхідно провести порівняльний аналіз існуючих автомобілів. Сучасні мотори розглянемо за такими критеріями: ефективність (ККД); надійність; економічність; ремонтопридатність; екологічність; вартість автомобіля та його обслуговування.

Бензиновий двигун. Переваги: надійність і пристойний ресурс; потужність; просте обслуговування; економічність, є екземпляри економічністю 3…4 л палива на 100 км. Основні недоліки: ККД - приблизно 28…30 %; витрата палива: позашляховики, преміум-седани ще мають витрату вище 10 л на 100 км; екологічність.

Дизельний двигун. Переваги: високий ККД – 30…50 %; недороге пальне (дешевше за бензин); низька витрата пального (за однакових об'ємів дизельний 2,0 і бензиновий 2,0 у першого буде витрата нижча, ніж у другого); гарний крутний момент. Недоліки: якість палива (поломки форсунок); дороге обслуговування і ремонт; зимові проблеми. Тривалий прогрів салону; забруднення навколишнього середовища.

Гібридний мотор. Переваги: економічність; хороший ККД і продуктивність; екологічність [1, 2]. Мінуси: складний пристрій - непросто знайти майстра, здатного виконати якісне ТО або діагностику; вартість обслуговування - дефіцит знань і кадрів; висока собівартість - супертехнології вимагають великих витрат [3].

Електроавтомобіль. Плюси: ККД близько 90 %; недороге ТО - виходить з ладу через неправильну експлуатацію або перебої мережі; солідний ресурс; економія - зарядити батарею дешевше, ніж повний бак бензину; екологія [4, 5]. Недоліки: вартість - дуже висока; маса батареї і термін служби - вага велика, термін служби малий. На одному заряді батареї можна проїхати 200…400 км у середньому; довга зарядка - часткова підзарядка 40 хвилин, повна 7…10 годин; дорогий ремонт.

У цій статті наведено підрахунок витрат на використання електромобілів, де одним з основних є вартість електрики.

Методи підрахунку. До уваги не взято всі окремі випадки: АІ95, газ на пропані, бутані, дизель тощо, а взято найпоширеніший - АІ92. Ціни на лютий 2022 рік. Порівняння виконано на масовому ринку найпоширеніших автомобілях. У розрахунок не було враховано загальні показники вартості володіння транспортним засобом, такі як: витрати на ремонт, миття, штрафи, податки, комплект шин зима/літо, стоянка та інше, що є однаковими на даний момент як для авто з двигуном внутрішнього згоряння (ДВЗ), так і для електромобілів. До переваг для електромобілів є те, що в електрокарах вже на заводі встановлюють відеореєстратори та навігатори,. Економія становить у середньому 6 тисяч грн на відеореєстратори і 2,6 тисяч грн на навігатори, або ж 8,6 тисяч грн у сумі. Для вибору тарифу споживання електроенергії взято нижній поріг, тобто до 250 кВт - 1,44 грн, оскільки вартість 1 кВт понад 250 кВт коштує 1,68 грн. Що стосується експлуатації взимку, також враховано середнє значення по КР – 20 % днів у

році є зимовими. Для найсуворішої зимової експлуатації витрати на обігрів салону і зігрівання батареї скорочують дистанцію в 2 рази, а значить і збільшують споживання в 2 рази. Для ДВЗ зимова витрата на 10 % більша за літню.

Таблиця 1

Порівняння витрат на пересування з електромобілем на рік

15 кВт = 25,2	Витрата 100 км	8 л =280 грн
4032	16000 км за рік	44800

Середній проїзд, розрахований для середнього авто, становить 16000 км на рік, при витраті 8 літрів на 100 км змішаного циклу. Виходячи з цього припущення на бензин витрата становить 44800 грн, а при переході на електромобіль, то витрати складуть 4032 грн, що в 11 разів нижче, ніж витрати на бензин. З того розрахунку, що нової оригінальної батареї вартістю 5…7 тис. доларів для Tesla Model 3 вистачає на 500…700 тис. кілометрів враховується можлива амортизація. Звичайно, можна обійтися ремонтом окремих осередків або взагалі не враховувати цей параметр, тому що автомобіль можна продати через 5 років експлуатації без ремонту, а ось сервісне обслуговування автомобіля з ДВЗ на бензині не відкладеться на найкращі часи. Також потрібно враховувати той факт, що через 5…10 років на зміну літій-іонним батареям прийдуть принципово нові елементи живлення, які збільшуватимуть термін служби елементів живлення до кінця життя автомобіля і більше. Є дешеві батареї, наприклад вартість батареї на Nissan Leaf - 4 тис. доларів. Для Китайських електрокарів - батьківщині літію, вартість батареї від компанії CATL буде дешевшою за перераховані вище. Звісно, справедливим буде підрахувати для бензинового двигуна і його амортизацію теж, тому що не всі авто ходять понад 500 тис. кілометрів і потребують капітального ремонту ДВЗ із заміною клапанів, циліндрів, голівки і т.д. Для електричних ніяких ремонтів не потрібно, хіба що "чистка щіточок". Припускаючи, що автовласник буде міняти моторне масло кожні 8000 км, повітряний фільтр двічі на рік, а масло в АКПП кожні 40000 км.

Висновки: витрати на електрокар за 5 років становитимуть на 1773 грн більше, ніж на бензинове авто, але для найжорсткішої оцінки, взято до уваги повну заміну акумуляторної батареї з заводу - 28 087 грн за 5 років. Таким чином ми маємо цифри, на основі яких можна зробити висновки про те, що з роками утримання авто з ДВЗ стає трохи дешевшим за електрокар. При цьому зростаюча конкуренція виробників електромобілів призведе до падіння його цін, а відповідно зробить електромобілі доступними для ширшого прошарку споживачів.

Перелік посилань

1. Конструктивные схемы автомобилей с гибридными силовыми установками: учеб. пособие / С.В. Бахмутов, А.Л. Карунин, А.В. Круташов [и др.]. М.: МГТУ «МАМИ», 2007. 71 с.

2. Федотова Ю. Гибридные автомобили: настоящее и будущее // Аймпресс. 2005. №9 (49). С. 23–27.

3. Kazuaki Shingo, Kaoru Kubo, Toshiaki Katsu, and Yuji Hata. Development of Electric Motors for the TOYOTA Hybrid Vehicle “PRIUS”. Toyota Motor Corporation. 14.Kim D-H, 4.Kim J-M, Hwang S-H, and Kim H-S. Optimal brake torque distribution for a four-wheeldrive hybrid electric vehicle stability enhancement // Proc. Instn Mech Engrs, Part D: J. Automobile Engineering, 2007, 221, pp. 1357–1366.

5. Masrur M.A., Garg V.K. Hybrid Electric and Hydraulic Technology Applications in Off-Road Vehicles // Encyclopedia of Sustainability Science and Technology. Springer, New York, 2012.

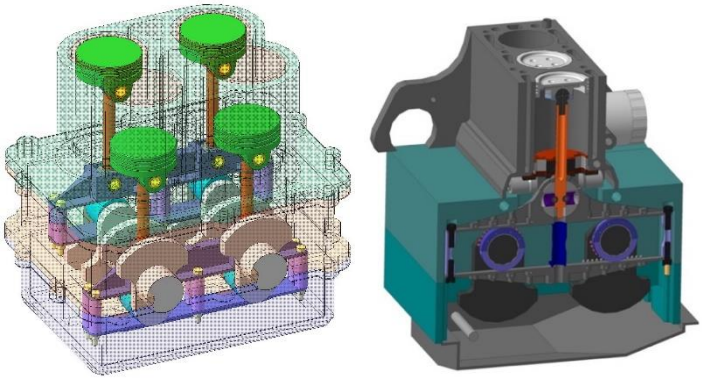
УДК 621

Онищенко Д.С., ст. гр. АТ-21мп,
Науковий керівник: Колеснікова Т.М., к.т.н., доцент кафедри експлуатації та ремонту машин
(*ДВНЗ Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, м. Дніпро, Україна*)

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МЕХАНІЗМУ ЗМІНИ СТУПЕНЯ СТИСКУ НА ШВИДКІСТЬ ШВИДКІСТЬ ЗНИЖЕННЯ СТУПЕНЯ СТИСКУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РЕЖИМУ РОБОТИ ДВИГУНА

Питанням двигунів зі змінним ступенем стиску займаються багато науковців та академічних установ. З метою економії палива потрібно розробити двигун зі змінною величиною робочого об’єму.

Кількість запропонованих конструкцій, що дозволяють регулювати ступінь стиску двигуна дуже велика. У відомих двигунах [1, 2] максимальний ступінь стиску на малих навантаженнях не перевищує 12...14 через зниження ефективного к.к.д внаслідок значних втрат на тертя. Це обмежує можливість подальшого підвищення паливної економічності за рахунок збільшення ступеня стиску понад 14. Одним з можливих конструктивних варіантів двигуна, що забезпечує реалізацію змінного ступеня стиску понад 14, є безшатунний ДВЗ (рис. 1.), у якому замість звичайного кривошипно-шатунного механізму застосовується кривошипно-кулісний механізм.



а) б)

Рисунок 1 – Безшатунний двигун:
а) з розташуванням циліндрів в квадрат б) 3d-модель

Виконані теоретичні й експериментальні дослідження безшатунного ДВЗ із кривошипно-кулісним механізмом [3, 4] дозволяють припустити про доцільність використання в такому двигуні змінного ступеня стиску.

Для дослідження двигуна із змінним ступенем стиску є була використана уточнена методика теплового розрахунку з розрахунком індикаторної діаграми та розроблена математична модель механизму зміни ступеня стиску [5]. Розрахунки проводилися стосовно параметрів серійного двигуна МеМЗ-245 у середовищі Mathcad.

В результаті розрахункових досліджень було отримано ряд залежностей. На рис. 2. показана залежність швидкості зміни висоти камери згоряння *H* від кута повороту колінчастого вала для двох розглянутих в частині 1 випадків. Видно, що найбільша інтенсивність руху припадає на такти стиску та розширення завдяки діючим силам тиску газів та інерції.

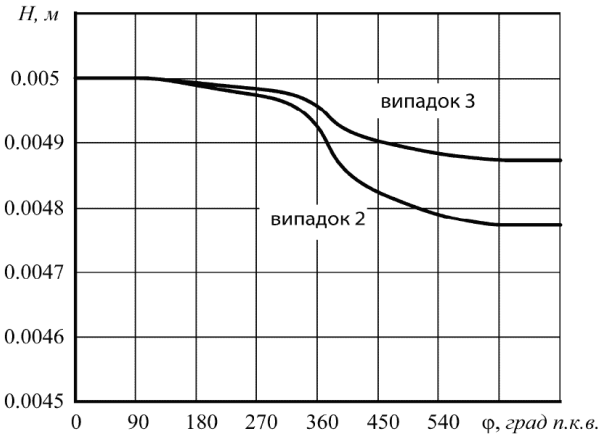


Рисунок 2 - Залежність зміни висоти камери згоряння H від кута повороту колінчастого вала φ: n = 3500 $хв^{-1}$; ε_{max} = 18,4

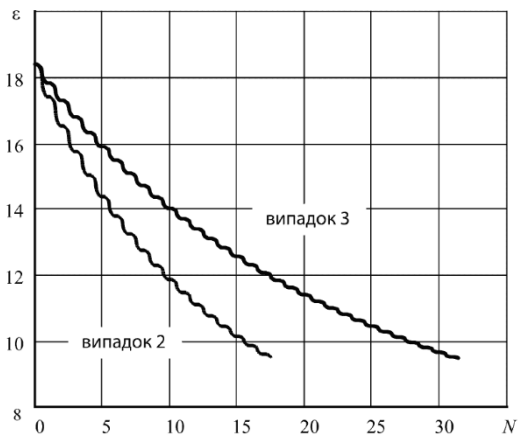


Рисунок 3 - Зміна ступеня стиску ε по циклах N (n = 3500 $хв^{-1}$)

Зміна ступеня стиску від максимально можливої величини до мінімальної здійснюється за 17,5 циклів (рис. 3) у випадку 2 і до 34 у випадку 3.

Висновок

Проведені дослідження впливу конструкції механізму зміни ступеня стиску на швидкість зниження ε в залежності від режиму роботи двигуна і параметрів МЗСС показали:

1. На базі безшатунного двигуна з кривошипно-кулісним механізмом можливо створення двигуна з ε = var з достатньою швидкодією МЗСС для запобігання детонації.

2. Зменшення частоти обертання колінчастого вала суттєво підвищує швидкодію механізму.

3. Середнє значення швидкості зміни ступеня стиску становить від 0,29 до 0,5 $цикл^{-1}$ на режимі максимального крутного моменту і може підвищуватися до 7 разів по зовнішній швидкісній характеристиці двигуна.

Перелік посилань

1. Variable Kompression // Auto, Mot. und Sport, DE. - 2000. - № 6. - С. 12.

2. Н.И. Мищенко Нетрадиционные малоразмерные двигатели внутреннего сгорания. В 2 томах. Теория разработка и испытание нетрадиционных двигателей внутреннего сгорания. - Донецк : Лебедь, 1998. - Т. 1.

3. Міщенко М.І., Новокрещьонов В.С., Хімченко А.В. Безшатунний двигун внутрішнього згоряння [Патент] : 97062776 : F02B 75/32. - Україна, 11. 06. 1996. г..

4. Н.И. Мищенко В.С. Новокрещенов, А.В. Химченко Исследование и разработка экспериментального образца бесшатунного бензинового двигателя с переменной степенью сжатия. [Отчет] : Отчет о НИР / Автомобили и двигатели ; Донецкий государственный технический университет. Автомобильно-дорожный институт.. - Горловка : [б.н.], 1999. - № г/р 0197U009344.

5. Міщенко М.І., Хімченко А.В., Колеснікова Т.М., Шляхов В.С. Розрахунок та дослідження механізму зміни ступеня стиску для бензинового двигуна. Частина 1. Математична модель // Вісті Автомобільно-дорожнього інституту: Науково-виробничий збірник. - Горлівка: АДІ ДонНТУ, 2008. - № 1(6).

УДК 629.113

Панков А.О. студент гр. МШт-ІІІ-1
Науковий керівник: Разбойніков О.О., к.т.н., асистент кафедри автомобілів
(*Національний транспортний університет, м. Київ, Україна*)

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ПІДВІСОК СУЧАСНИХ АВТОМОБІЛІВ

Підвіска автомобіля безпосередньо впливає як на комфортабельність руху, так і на його безпеку. Тому науковці і конструктори досі розробляють нові конструкції підвісок і вдосконалюють вже існуючі.

Підвіска автомобіля призначена для зменшення динамічних навантажень під час передачі сил, що виникають в контакті шини з опорною поверхнею [1]. У загальному випадку, підвіска складається з пружного, напрямного та гасильного пристроїв, а також стабілізатора поперечної стійкості. В 50-х роках минулого сторіччя в підвіску автомобіля почали інтегруватись електронні системи. Аналізу конструкцій підвіски автомобіля та її мехатронним системам присвячені роботи [1-4].

Напрямний пристрій підвіски визначає траєкторію переміщення коліс автомобіля відносно його несучої системи та передає всі сили і моменти, що діють між ними [5]. Призначенням пружного пристрою підвіски є пом'якшення ударних навантажень і поштовхів, що передаються від коліс на несучу систему. Демпферний пристрій підвіски дозволяє гасити коливання кузова шляхом перетворення коливальної енергії в теплову за рахунок тертя. Стабілізуючий пристрій використовується в конструкції підвіски для зниження кутових коливань кузова і зменшення бічного крену [6].

На сьогодні існують різноманітні конструкції підвісок автомобіля. Їх класифікують за типом напрямного пристрою (Макферсон, двоважільна, багатоважільна, на косих важелях, Де Діон тощо), пружного пристрою (пневматичні, торсіонні, пружинні тощо), а також за способом керування їх параметрами та вертикальним переміщення колеса автомобіля по відношенню до його несучої системи (пасивні, адаптивні, активні тощо). На сучасних передньопривідних легкових автомобілях найбільш поширені напрямні пристрої підвісок типу Макферсон, при цьому на автомобілях класичної компоновки найбільш розповсюджені (зустрічається в 53 % автомобілів класичної компоновки) двоважільні підвіски [2, 7].

Перелік посилань

1. Поляков В. М., Мурований І. С., Разбойніков О. О. Аналіз розвитку конструкцій підвісок автомобіля. Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. 2015. №1(3). С. 128–135.

2. Heißing, B., Ersoy, M. Chassis handbook: fundamentals, driving dynamics, components, mechatronics, perspectives. Berlin : Vieweg+Teubner Verlag, 2011. 615 p.

3. Genta G. Automotive chassis. Volume 2 : System design. New York : Springer, 2009. 825 p.

4. Savaresi S. M, Poussot-Vassal C., Spelta C., Sename O. and Dugard L. Semi-active suspension control design for vehicles. Oxford : Butterworth-Heinemann. 2010. 206 p.

5. ДСТУ 2947-94. Автотранспортні засоби. Підвіски автомобілів. Терміни та визначення. [Чинний від 1996-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держстандарт України, 1995. 17с.

6. Сахно В.П. та ін. Експлуатаційні властивості автотранспортних засобів. В 3 ч. Ч. 2. Плавність ходу та прохідність автотранспортних засобів : [навчальний посібник] / В.П. Сахно, В.М. Поляков, А.В. Костенко та ін. – Вид-во «Ноулідж», 2014. – 354 с.

7. Разбойніков О.О. Поліпшення курсової стійкості легкового автомобіля при русі по нерівній дорозі : дис. канд. техн. наук : 05.22.02 / Нац. трансп. ун-т. Київ, 2021. 214 с.

УДК 621.43; 656.13; 681.518

Сакно О.Р. студентка гр. 274-22-1
Науковий керівник: Сакно О.П., к.т.н., доцент
(*НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна*)

МОНІТОРИНГ ГЛОБАЛЬНОГО РИНКУ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Продажі електромобілів у світі досягли рекордних 3 мільйонів за 2020 р., що на 40% більше, ніж у 2019 році. Таке сильне зростання було різким контрастом із загальною млявістю автомобільного ринку в усьому світі: загальний продаж автомобілів знизився на 16% через кризу Covid-19. Після десятиліття швидкого зростання зараз експлуатуються понад 10 мільйонів електромобілів, що становить ~1% світового автомобільного парку. У 2030 році за сценарієм чистих нульових викидів до 2050 року передбачено 300 мільйонів електромобілів на дорогах, і на них припадає понад 60% продажів нових автомобілів у порівнянні з лише 4,6% у 2020 році. Ранні дані про продажі 2021 року свідчать про швидке зростання на основних ринках [1-2].

Частка продажів електромобілів згідно Net Zero, 2010-2030 роки за даними [2] представлено на рис. 1.

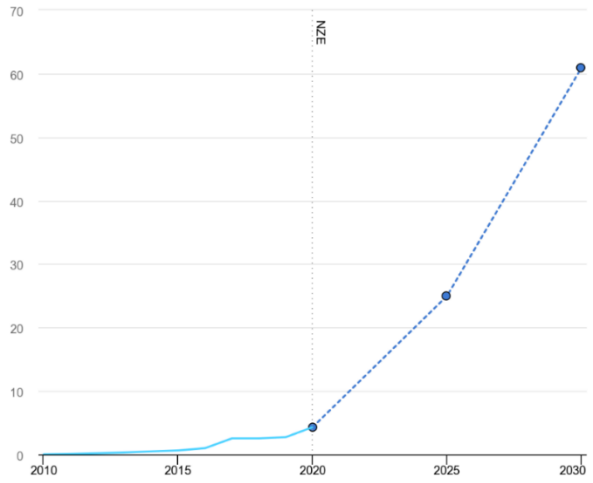


Рисунок 1 – Частка продажів електромобілів згідно Net Zero, 2010-2030 роки за даними [2]

Глобальні продажі електромобілів у 2021 році досягли 6,75 мільйонів одиниць, що на 108% більше, ніж в 2020 році. Цей обсяг включає в себе легковий транспорт, легкі вантажівки та легкі комерційні транспортні засоби. Світова частка EV (electric vehicle) електромобілів (BEV - Battery Electric Vehicle і PHEV - Plug-in Hybrid Electric Vehicle) у світових продажах легких автомобілів становила 8,3 % у порівнянні з 4,2 % в 2020 році. BEV становили 71 % від загального обсягу продажів електромобілів, PHEV – 29 %. Світовий ринок автомобілів покращився лише на 4,7% у порівнянні з кризовим 2020 роком. Як і в 2020 році, електромобілі знову були стійкі до зниження попиту та пропозиції автомобілів.

Через нормативно-правові акти та Covid-19 глобальні продажі електромобілів у 2019 та 2020 роках були нижчими за довгострокову траєкторію, а в 2021 році вони повернулися повернутися до тренду.

Постійне високе зростання також серед інших країн: Південна Корея збільшила продажі на 64200 одиниць до 114500 EV. Ізраїль, Австралія, Індія, Японія збільшила додаткові продажи понад 10000 одиниць. Багато менших ринків електромобілів,

наприклад. Бразилія, Нова Зеландія, Саудівська Аравія, Сінгапур збільшили продажі електромобілів більш ніж на 200%. Більшість автовиробників помітно розширили свої пропозиції електромобілів за межами Європи, Китаю та Північної Америки.

Оскільки загальний обсяг продажів легких автомобілів відновився лише на 4,6 % з кризового 2020 року, зростання електромобілів на 108 % означає подвоєння їхньої частки ринку (рис. 2). Проте відмінності між регіонами ринку є значними: у Європі частка електромобілів зросла з 10 % до 17 % з піком у 26% у грудні на постійно слабкому загальному ринку.

У Північній Америці частка електромобілів становила 4,4 % (2,3 % у 2020 році), у Китаї їх частка зросла з 5,5 % до 13,3 %. Для решти 70 ринків загальна частка електромобілів становила 1,5 %.

У лютому 2022 року кількість реєстрацій транспортних засобів із PHEV зросла на 99% порівняно з лютим 2021 року. Було зареєстровано 541000 реєстрацій, що становить 9,3% (частка BEV 6,4%) від загального ринку автомобілів [4].

2022 рік має стати найважливішим в історії акумуляторних електромобілів (BEV) з новими випусками з усіх основних ринків, включаючи США, Японію, Корею, Китай та Європу.

У США ми побачимо впровадження BEV, як-от пікап Rivian R1S, із заявленим запасом ходу в 316 миль (508 км) і вартістю 70 тис. доларів. Тим часом Kia EV6 за 45 тис. доларів США із заявленим запасом ходу 310 миль (495 км) має з'явитися в салонах до кінця весни [5].

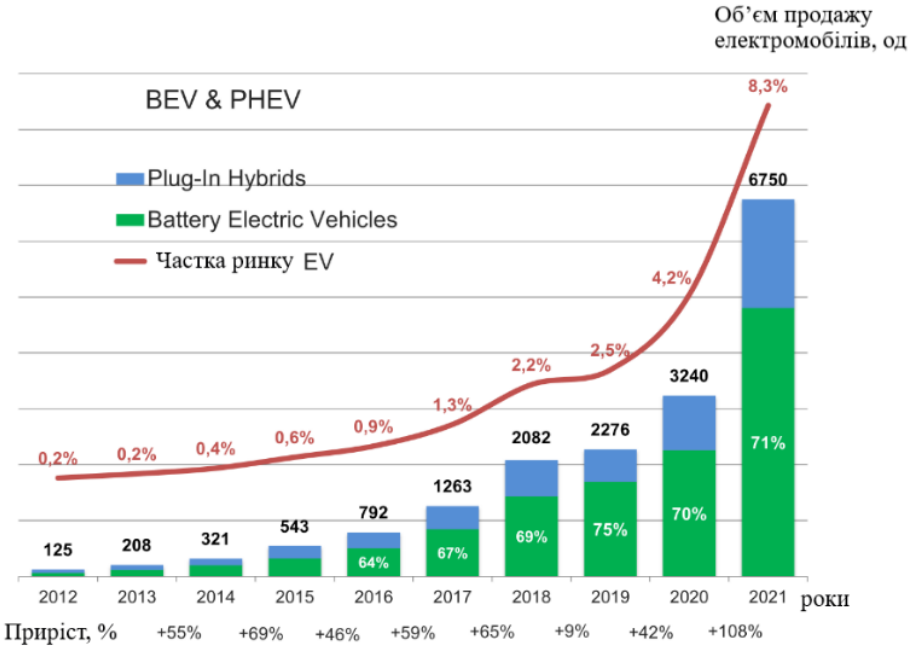


Рисунок 2 – Загальний обсяг продаж електромобілів протягом 2012-2021 років за даними [3]

Таким чином, електромобілі змінюють транспортний сектор у всьому світі, різко скорочуючи викиди вуглекислого газу та відкриваючи шлях для значного прогресу в кліматі та розвитку інноваційних технологій. Очікується стрімкий розвиток в пасажирському напрямі у міському середовищі.

Перелік посилань

1. Wikipedia. Офіційний сайт. URL: wikipedia.org https://cutt.ly/cGLp8lo
2. Electric Vehicles. Офіційний сайт. URL: https://www.iea.org/reports/electric-vehicles

3. EV-Volumes. Офіційний сайт. URL: https://www.ev-volumes.com/country/total-world-plug-in-vehicle-volumes/

4. Top 20 Electric Cars In The World — February 2022 / Clean Technica: офіційний сайт. URL: https://cleantechnica.com/2022/04/01/the-top-20-electric-cars-in-the-world-february-2022/

5. Electric Cars To Come Of Age In 2022 With Major Debuts From Every Market / Forbes : офіційний сайт. URL: https://www.forbes.com/sites/peterlyon/2022/04/30/electric-cars-to-come-of-age-in-2022-with-major-debuts-from-every-market/?sh=52d33eb21a86

УДК 629.113

Семенець М.С. студент гр. ААм-І-1
Науковий керівник: Разбойніков О.О., к.т.н., асистент кафедри автомобілів
(*Національний транспортний університет, м. Київ, Україна*)

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВНУТРІШНЬОГО ТИСКУ В ШИНІ АВТОМОБІЛЯ НА ЙОГО ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ

Сьогодні до сучасного автомобіля висуваються дуже жорсткі вимоги. До них відносяться безпека, екологічність, кількість витрати пального та ін. Рух автомобіля відбувається в умовах його взаємодії з навколишнім середовищем, куди включають опорну поверхню дороги (взаємодія через рушій) та повітряне середовище (взаємодія через кузов). В результаті цієї взаємодії зовнішнє середовище не тільки створює опір для руху автомобіля, але й впливає на його експлуатаційні показники, зокрема стійкість, керованість, плавність ходу, паливна економічність тощо.

На автомобілях зазвичай використовується колісний рушій з пневматичною шиною. При цьому пневматична шина – це останній елемент автомобіля (в системі «автомобіль—зовнішнє середовище»), який з одного боку безпосередньо взаємодіє з дорогою, а з іншого – (через жорсткий обід, диск та маточину) з системою рульового керування автомобіля та його підвіскою.

Шина сучасного автомобіля – один з найбільш важливих компонентів його активної безпеки. Від її властивостей залежать фактично всі експлуатаційні властивості автомобіля, які характеризують ефективність його використання (динамічність, прохідність, плавність ходу, керованість, стійкість, паливна економічність тощо).

Перевагою автомобільного колеса є забезпечення високої швидкості при невеликій матеріаломісткості та відносно низькому опорі руху на різних поверхнях дороги, проте основним недоліком є мала площа контакту з опорною поверхнею. Окрім того, колесо має позитивну властивість – пружність проте вона залежить від внутрішнього тиску, що напряму впливає на експлуатаційні показники та безпеку руху автомобіля. Одна з найважливіших властивостей пневматичної шини – пружність, забезпечується надлишковим тиском повітря. При цьому, швидка розгерметизація автомобільного колеса може не тільки призвести до погіршення його експлуатаційних властивостей, але й до аварійної ситуації. Тому тиск повітря в пневматичній шині відіграє важливу роль, а його оптимальне значення залежить від умов та режимів руху автомобіля, які постійно змінюються [1].

Аналіз досліджень впливу внутрішнього тиску в шині автомобіля на його експлуатаційні властивості свідчить, що для поліпшення плавності ходу радіальна жорсткість шини повинна бути зменшеною (досягається зниженням внутрішнього тиску в шині), а для підвищення стійкості руху автомобіля і його керованості необхідне збільшення бокової жорсткості шини (досягається збільшенням внутрішнього тиску в шині. А також у випадку нерівної опорної поверхні (бездоріжжя, снігові замети) доцільно знижувати тиск у шинах для збільшення площі контакту шини та кращого тертя з важкопрохідною ділянкою. Оптимальний (з точки зору мінімального опору коченню) тиск в шині тим менше, чим більша деформованість дорожнього полотна.

Перелік посилань

1. Разбойніков О. О., Семенець М.С. Тенденції використання систем автоматичного регулювання внутрішнього тиску в шині на сучасних автомобілях категорії М1. *LXXVIII наукова конференція професорсько-викладацького складу аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету* : матеріали наук. конф. Київ : НТУ, 2022. С. 39.

УДК 621.43; 656.13; 681.518

Слободський О.С., студент гр. ТТ-20п
Науковий керівник: Сакно О.П., к.т.н., доцент, викладач циклової комісії автомобілів і транспортних технологій
(*Відокремлений структурний підрозділ «Дніпровський фаховий коледж інженерії та педагогіки» Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Кам'янське, Україна*)

ОПТИМІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНИХ ВИТРАТ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Лінійне програмування або лінійна оптимізація – це математичний метод визначення способу досягнення найкращого результату (наприклад, максимального прибутку або найменшої вартості) у даній математичній моделі для деякого переліку вимог, представлених у вигляді лінійних зв'язків. Лінійне програмування є специфічним випадком математичного програмування (математичної оптимізації) [1-3].

Наприклад, ТОВ «Стріт Компані» замається вантажними перевезеннями автомобільним транспортом, виробництвом фарб, лаків та аналогічних фарбуючих речовин, друкарської фарби та мастики, оптовою і роздрібною торгівлею запасними частинами та приладдям для автомобілів.

ТОВ «Стріт Компані» розташовано в промисловій зоні м. Дніпро.

Компанія створила регіональні офіси м. Кам'янське разом зі складськими приміщеннями.

Є сім дистриб'юторських складів, куди товари доставляються зі складів компанії. Компанія відправляє товари чотирма власними транспортними засобами та користується послугами громадського транспорту. Витрати на збут і розповсюдження компанії становлять 19% від загальної вартості.

Оскільки модель оптимізації, яка буде розроблена, як очікується, буде застосовна до різних випадків, цей розділ починається з зображення масштабу проблеми, за яким слід розширений опис проблеми через приклад, наданий компанією.

Проблема полягає в тому, щоб визначити оптимальну кількість товарів, яка повинна бути доставлена з кожного складу компанії на склад різного дистриб'ютора, щоб отримати мінімальні транспортні витрати.

Компанія доставляє товари зі своїх трьох складів ($СД_Н$, $СД_Ч$, $СД_С$) у Новокадацькому, Чечеловському та Соборному районів (м. Дніпро) до семи складів дистриб'ютора в Баглейський і Днепровький райони (м. Кам'янське), Слобожанське, Кіровське, Новомосковськ, Павлоград, Запоріжжя, не враховуючи оптимальну кількість. Отже, якщо компанія застосовує лінійне програмування, щоб знайти оптимальну кількість товарів для доставки, вона зможе значно мінімізувати витрати на транспортування, що призведе до підвищення прибутковості.

Щоб визначити оптимальну кількість товарів, яку необхідно доставити з кожного складу компанії на склад різного дистриб'ютора для отримання мінімальної вартості транспортування, від директора ланцюга постачання компанії була зібрана така інформація.

Ілюстрація транспортної мережі схематично наведено на рис. 1.

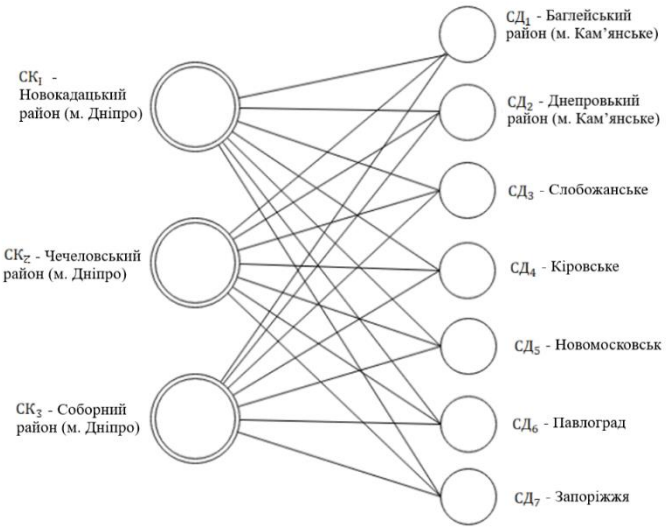


Рисунок 1 - Ілюстрація транспортної мережі

Знайдемо рішення від Solver (рис. 2). Визначемо розташування складів компанії (красний колір) та дистриб'юторів (синій колір) на карті згідно результатів рішення задачі (рис. 3).

Використовуємо Excel Solver, щоб знайти оптимальну вартість транспортування.

Перший крок - організувати електронну таблицю, щоб представити модель. Після того, як модель реалізована в електронній таблиці, наступним кроком є використання Solver для пошуку рішення. У Solver нам потрібно визначити розташування (комірки) цільової функції, змінні рішення, характер цільової функції (максимізувати/мінімізувати) та обмеження.

Рішення транспортної задачі

Визначення загальної мінімальної вартості

Shipments

	СД1	СД2	СД3	СД4	СД5	СД6	СД7	Total Out	≤	Stock
СК1	1168	0	0	386	0	2035	0	3589	≤	3980
СК2	0	1560	0	0	0	0	0	1560	≤	1785
СК3	0	0	1439	600	1658	0	1159	4856	≤	4856
Total In	1168	1560	1439	986	1658	2035	1159			
	=	=	=	=	=	=	=			
Requirement	1168	1560	1439	986	1658	2035	1159			

Total Minimum Cost

861373 вот

Shipping Costs

	СД1	СД2	СД3	СД4	СД5	СД6	СД7
СК1	15	160	154	245	130	125	215
СК2	160	12	315	410	290	427	375
СК3	100	260	56	190	58	204	160

Рисунок 2 – Рішення транспортної задачі від Solver

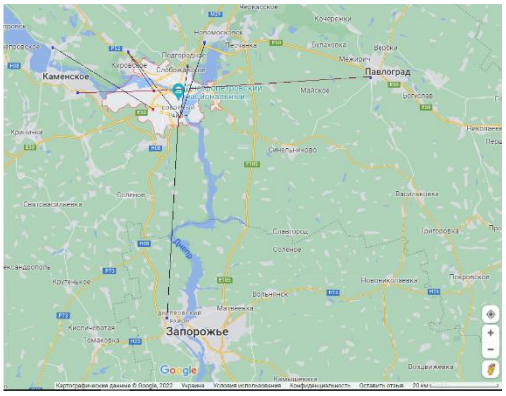


Рисунок 3 – Результати рішення транспортної задачі

У цій задачі ми вважали, що пропозиція завжди перевищуватиме попит. Але насправді дефіцит пропозиції може бути.

Іншим обмеженням для імпорту є те, що компанія виділила 150 у.о. за коробку на транспортну вартість при встановленні торгової ціни на свій товар. Отже, якщо компанія здійснює відправлення, вартість якого перевищує 150 у.о. за коробку, вона може зазнати збитків.

Перелік посилань

1. Muztoba Ahmad Khan. Transportation Cost Optimization Using Linear Programming. International Conference on Mechanical, Industrial and Energy Engineering 2014. P. 26-27.https://www.researchgate.net/publication/295907772

2. Eiselt H. A., Sandblom C. L. Linear program-ming and its applications. Berlin/Heidelberg/New York: Springer, 2007.

3. Chandrakantha L. Using Excel Solver in Optimization problems. Mathematics and Computer Science Department, New York, 2008.

УДК 629.331:006.063

Снитко Г. О. студент гр. 274-19-1
Наукові керівники: Крівда В. В., к.т.н., доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства, Олішевська В. Є., к.т.н., доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

СЕРТИФІКАЦІЯ АВТОМОБІЛІВ

Сертифікація автомобіля – це обов'язкова перевірка автомобіля на відповідність вимогам та стандартам чинного законодавства України. Дану процедуру необхідно пройти перед реєстрацією автомобіля в сервісному центрі. Без сертифіката відповідності автомобіль не зареєструють, не видадуть свідоцтво про реєстрацію (техпаспорт) та номерні знаки [1]-[2].

Цей документ потрібен для визначення країни-походження, підтвердження відповідності транспортного засобу (ТЗ) екологічним нормам Євро, підтвердження того, що дане ТЗ за своїми технічними та екологічними характеристиками може безпечно експлуатуватися на дорогах загального користування.

Основними вимогами до транспортних засобів при проходженні сертифікації є наступні вимоги: передні габаритні фари – білі; покажчики поворотів – жовті; задні повторювачі – жовті; задні протитуманні фари – червоні; включення протитуманних фар тільки при включеному ближньому світлі фар; включення задніх протитуманних фар здійснюється окремо; відсутність тонування на лобовому та передніх бокових стеклах; свідчення швидкості на спідометрі відображаються в км/год [3].

Допустимі показники вихлопу складають: СН - до 0,05 г на км; NOу - до 0,06 г на км; СО - до 0,8 г на км.

Під процедуру обов'язкової сертифікації потрапляють такі автомобілі і групи транспортних засобів: легкові автомобілі; вантажівки; вантажопасажирські автомобілі; причепи та напівпричепи; автобуси і тролейбуси; мототранспорт; спецтехніка.

Сертифікацію транспорту в системі УкрСЕПРО можуть проводити юридичні та фізичні особи, а сам сертифікат оформляється як на одиничний транспорт, так і на серійне ввезення транспорту (наприклад, для партії мотоциклів) [4].

Насамперед, власник транспортного засобу заповнює спеціальну форму для даної процедури, і надає її органу сертифікації, разом з копіями документів на автомобіль.

Заяву розглядає співробітник, який спеціалізується на даних типах автомобілів. Проводяться випробування і необхідні дослідження, залежно від типу автотранспорту.

Сертифікація автомобіля включає тестування на працездатність і функціональність основних систем автомобіля – рульового управління, гальмівної системи, трансмісії, електросистеми та ін. Цей етап ще називають техоглядом автомобіля. Експерт перевіряє кожен нюанс і аспекти, які можуть бути потенційно небезпечними факторами в подальшій експлуатації автомобіля. Порівнюються ідентифікаційні VIN-коди, звіряється вказаний в технічному паспорті рік випуску транспортного засобу. Фахівець з сертифікації проводить аналіз отриманих даних при випробуваннях автомобіля. Керівнику органу з сертифікації надається необхідний пакет документів (при відповідності показників українським стандартам) і приймається остаточне рішення.

Після всіх перевірок, власник отримує сертифікат відповідності, оформлений на спеціальному бланку, і з переліком стандартів. У додатку вказується орган, що здійснив перевірку транспортного засобу.

Документи, що необхідні для сертифікації автомобіля: техпаспорт на автомобіль – Title; обов’язкова наявність свідоцтва про реєстрацію в інших країнах; підтвердження придбання; інвойс (купча, договір купівлі-продажу), рахунок-фактура, дарча, лист і т.п.; копії документів, що підтверджують особу власника; паспорт громадянина України, або вид на проживання, ідентифікаційний номер; виписка з ЄДР (для юридичних осіб); митні декларації МД-2, МД-6. Якщо власника автомобіля представляє третя особа, необхідно довіреність або доручення. Якщо є, то надаються сертифікати (рис. 1) та протоколи випробувань автомобіля країн ЄС на КТС. Після проходження сертифікації автомобіля, можна відразу подавати документи на розмитнення [3]-[4].

Рисунок 1 – Зразок сертифіката відповідності для автомобіля

З перерахованими вище документами можливо звернутися в одне з підприємств: Державтотрансдіпроект; ЗАПОРІЖЖЯСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ; НДІ «Система»; Укрметртестстандарт; Львівстандартметрологія; УкрЦВСЗПП; Державне підприємство “Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут” (ДП “ДержавтотрансНДІпроект”); ДП “Всеукраїнський державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології, сертифікації та захисту прав споживачів” (ДП «Укрметртестстандарт»); ДП "Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем" (ДП НДІ "СИСТЕМА"); ТОВ "ЦЕНТР АВТО"; ТОВ "УКР-ТЕСТ-СТАНДАРТ"; ТОВ "АВТОТЕХНО СЕРВІС”; ТОВ "ДП-СТАНДАРТ МЕТРОЛОГІЯ ООВ"; ТОВ "ЄВРОЦЕНТР АВТО"; ПП "АЄС СТАНДАРТ"; ТОВ "КСЦ-КОНКОРД".

Перелік посилань

1. Кужель В. П. Основи ліцензування та сертифікації на автомобільному транспорті : навч. посіб. / В. П. Кужель, А. А. Кашканов. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 121 с.

2. Сертифікація Авто – як отримати сертифікат відповідності [Електронний ресурс] : сайт «ЦЕНТР АВТО» / Національна мережа випробувальних лабораторій. –

24. 01. 2022. – Режим доступу: https://centr-avto.com.ua/news/statti/sertyfikatsiya-avto-yak-otrymaty-sertyfikat-vidpovidnosti/ – Назва з екрану.

3. Перша реєстрація та питання сертифікаціїї ТЗ [Електронний ресурс] : сайт «Головний Сервісний Центр МВС». – Режим доступу: https://hsc.gov.ua/index/poslugi/faq/persha-reyestratsiya-tz/. – Назва з екрану.

4. Сертифікація автомобілів з-за кордону [Електронний ресурс] : сайт «Auto&Company». – Режим доступу: https://www.auto-company.com.ua/sertyfikatsiya-avtomobiliv-z-za-kordonu/ . – Назва з екрану.

УДК 629.3.032.22:629.017

Степанов А. В., студент гр. 274-21-1
Науковий керівник: Олішевська В. Є., к.т.н., доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ПРОЇЗДУ ЗАДНЬОПРИВОДНОГО АВТОМОБІЛЯ ПО ЗАОКРУГЛЕННЮ ШЛЯХУ

Актуальність теми. Рух автомобіля по дорозі можна розглядати як функціонування системи «водій-автомобіль-дорога-середовище» (ВАДС). Порушення в роботі кожного з компонентів системи ВАДС призводить до погіршення умов руху, заторів, зростання затримок і збільшення витрати палива, дорожньо-транспортних подій (ДТП), ускладнення екологічної ситуації, соціального дискомфорту [1].

Перспективним напрямком у вирішенні проблеми аварійності на автомобільному транспорті є дослідження активної безпеки, тобто властивостей автомобіля, які знижують вірогідність виникнення ДТП або повністю йому запобігають. Активна безпека розкривається в такій небезпечній дорожній обстановці, коли водій має можливість змінити характер руху [1]. Активна безпека залежить від компонувальних параметрів, тягової та гальмівної динамічності, стійкості, керованості й інформативності автомобіля. Тому дослідження факторів, які допомагають уникнути ДТП, є актуальною і важливою задачею.

Мета роботи. Дослідження можливості проїзду задньоприводного автомобіля по закругленню дороги шляхом визначення критичного кута нахилу автомобіля.

Основний матеріал. В роботі автомобіль розглядається як технічна система, яка становить сукупність елементів, які знаходяться у відношеннях і зв'язках між собою й утворюють певну цілісність і єдність для досягнення певної мети [2]. При цьому вважається, що зв'язки між окремими елементами являють собою взаємодіючі в часі процеси, які певним чином об'єктивно організовані.

Вихідними параметрами для дослідження можливості проїзду задньоприводного автомобіля по закругленню дороги є: маса $m_а = 23{,}0$ т; вага $G_а = 225{,}63$ кН; колія $К = 2$ м; висота центра ваги $h = 1{,}3$ м; стискання підвіски $\Delta h = 0{,}1$ м; радіус кривизни шляху $R = 50$ м; швидкість руху (IV передача) $V = 15$ м/с. Розрахункова схема представлена на рис. 1: Ц.В. – центр ваги автомобіля; P – перекидаюча сила; Р.П. – ребро перекидання, лінія, відносно якої автомобіль перекидається.

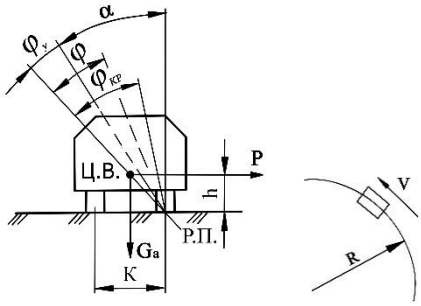


Рисунок 1 – Розрахункова схема:
$\varphi_у$ – кут пружного нахилу; α – кут між кутом $\varphi_у$ і вертикаллю, що проходить через ребро перекидання; φ – поточний кут перекидання; $\varphi_{кр}$ – критичний кут перекидання, який відповідає відриву коліс від шляху і подальшому перекиданню

На основі розрахункової схеми визначаємо перекидаючу силу за формулою:

$$P_{пр} = \frac{m_а V^2}{R} = \frac{23 \cdot 15^2}{50} = 103{,}5 \text{ кН}.$$

Перекидаючий момент розраховано за формулою:

$$M_{\text{пр}} = P_{\text{пр}} \cdot h = 103{,}5 \cdot 1{,}3 = 134{,}55 \text{ кН·м}.$$

Момент утримуючий визначаємо як:

$$M_{\text{ут}} = G_{\text{а}} \frac{K}{2} = 225{,}63 \cdot \frac{2}{2} = 225{,}63 \text{ кН·м}.$$

Кут нахилення до відриву коліс від шляху (рис. 2) визначаємо із співвідношення:

$$\operatorname{tg} \varphi_y = \frac{2\Delta h}{K}.$$

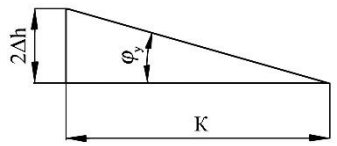


Рисунок 2 – Схема для визначення кута нахилу φ_y до відриву коліс від шляху

Звідки: $\operatorname{tg} \varphi_y = \frac{2\Delta h}{K} = \frac{2 \cdot 0{,}1}{2} = 0{,}1$ або $\varphi_y = arctg(0{,}1) = 5{,}71° = 5°43'$.

Приведену жорсткість підвіски визначаємо за формулою:

$$c_{\text{п}} = \frac{M_{\text{ут}}}{\varphi_y} = \frac{225{,}63}{5{,}71} = 39{,}52 \text{ кН·м/град}.$$

Визначаємо значення кута $\alpha + \varphi_y$. Відношення $\frac{K}{2} = \frac{2}{2} = 1$, тому $\frac{K}{2} < h$. В цьому випадку визначаємо значення кута $\alpha + \varphi_y$ за формулою:

$$\alpha + \varphi_y = 90^{\circ} - arcctg \frac{K/2}{h} = 90 - arcctg \frac{1}{1{,}3} = arctg \frac{1}{1{,}3} = 37{,}57°.$$

Визначаємо критичний кут:

$$\varphi_{\text{кр}} = \alpha + \varphi_y - arctg \frac{P_{\text{пр}}}{G_a} = 37{,}57 - arctg \frac{103{,}5}{225{,}63} = 37{,}57 - 24{,}64 = 12{,}93° = 12°56'.$$

Визначаємо кут нахилу при проїзді:

$$\varphi = \varphi_y - \frac{M_{\text{ут}} - M_{\text{пр}}}{c_{\text{п}}} = 5{,}71 - \frac{225{,}63 - 134{,}55}{39{,}52} = 5{,}71 - 2{,}31 = 3{,}4° = 3°24'.$$

Висновки. Розрахунки показали, що $\varphi = 3°24'$, а $\varphi_y = 5°43'$. Так як $\varphi < \varphi_y$, то проїзд по закругленню без відриву коліс від дороги можливий.

Для визначення кута φ після відриву коліс від дороги і порівняння його із значенням $\varphi_{\text{кр}}$, необхідно розглянути рівновагу системи при дії на неї змінних моментів сил утримуючих, перекидаючих та інерційних, що тут не розглядаються.

Перелік посилань

1. Левкович М. Г. Конспект лекцій з дисципліни «Безпека дорожнього руху» для студентів за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт» усіх форм навчання / М. Г. Левкович, П. В. Босюк, В. З. Гудь. – Тернопіль : ТНТУ, 2016. – 342 с.

2. Ловейкін В. С. Теорія технічних систем : навч. посіб. / В. С. Ловейкін, Ю. О. Ромасевич. – Київ : ЦП «КОМПРИНТ», 2017. – 291 с.

УДК 656.052

Таран А.В. студент гр. 275м-21-1
Науковий керівник: Литвин В.В., к.т.н., ст. викл. каф. управління на транспорті
(Національнийтехнічнийуніверситет "Дніпровськаполітехніка", м. Дніпро, Україна)

РЕЗУЛЬТАТИ ОПИТУВАННЯ СПІВРОБІТНИКІВ НТУ «ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА», ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ НАЙБІЛЬШ АКТУАЛЬНИХ ДІЛЯНОК ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ М.ДНІПРО, ЯКІ ПОТРЕБУЮТЬ ПЕРШОЧЕРГОВОГО УДОСКОНАЛЕННЯ

Від початку повномасштабного вторгнення російської федерації в Україну, м. Дніпро стало одним із головних логістичних хабів, який забезпечує поточні потреби ВСУ та відіграє суттєву роль у соціальній пітримці внутрішньо переселених осіб з восточних та південних областей нашої країни. Головними наслідками цих подій стало суттєве навантаження на транспортну інфраструктуру міста, а собливо на її вулично-дорожну мережу.

За даними патрульної поліції України протягом 2022 року в Дніпропетровській області сталося 3 622 ДТП з загиблими і травмованими, у яких загинули 461 людина, а ще 1 826 людина отримали травми [1]. Ці дані перевищують показники аварійності у порівнянні із минулом роком майже на 20%.

Одним із основних чииників, які пояснюють такий тренд є обмеження у застосуванні вуличного освітлювання, через необхідність заощаджувати електроенергію, у зв’язку із обстрілами енергетичної інфраструктури України (рис. 1). В результаті кількість летальних ДТП з пішоходами зросла на 25%., а з 10 по 23 жовтня на вулицях українських міст загинув 51 пішохід, з них 38 – у темний час доби.

Рисунок 1 – Рівень освітлення на дорогах м. Дніпрл в умовах обмеження

З метою визначення найбільш актуальних ділянок транспортної мережі м. Дніпро, які, в діючих умовах, потребують першочергового удосконалення організації дорожнього руху була розроблена «Гугл-форма», у які респондентам (співробітникам НТУ «Дніпровська політехніка») були поставлені наступні запитання:

1. Назвіть (на Вашу думку) найбільш завантажений період доби транспортної мережі у м. Дніпро?
2. Назвіть (на Вашу думку) найбільш завантажені години доби транспортної мережі м. Дніпро?
3. Вкажіть ділянки транспортної мережі м. Дніпро, які (на Вашу думку) потребують першочергового удосконалення з точки зору організації дорожнього руху?).

4. Оцініть ефективність та безпеку організації дорожнього руху на обраних Вами ділянках за наступними критеріями: 1 – дуже погано; 10 – відмінно.

Додатково ставилися запитання щодо водійського стажу респондентів, періоду найбільшого навантаження на мережу, тощо (Рис. 2).

Рисунок 2 – Результати опитування

На підставі запропонованого крітерію, який через низку коефіцієнтів коригування враховує оцінку ефективності організації дорожнього руху, розподіл частоти вибраних ділянок та водійський стаж респондентів були визначені елементи вулично-дорожної мережі м. Дніпро, які потрибують першочергового удосконалення (рис. 3).

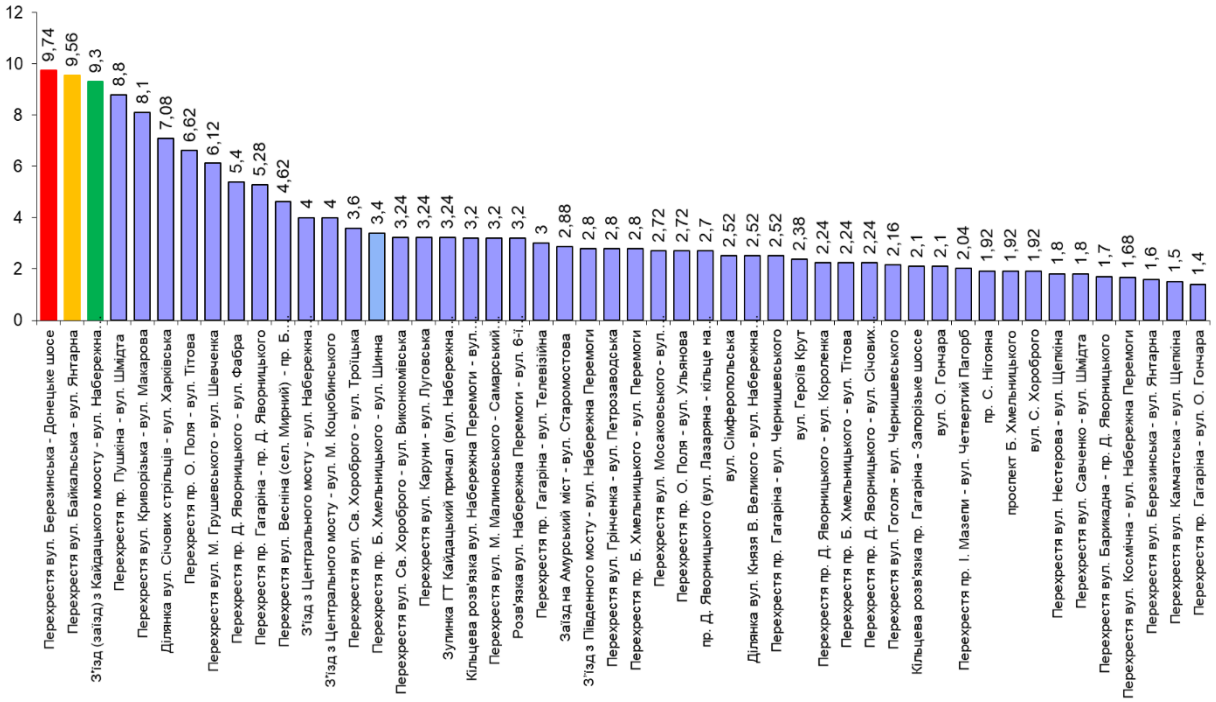


Рисунок 3 – Елементи вулично-дорожної мережі м. Дніпро, які потрибують першочергового удосконалення

Перелік посилань

1. www. patrolpolice.gov.ua. Офіційний сайт патрульної поліції україни. [Електронний ресурс] (дата звертання 20.11.2022)

УДК 656.052

Чуйко К.В. студентка гр. 275-21-1
Науковий керівник: Литвин В.В., к.т.н.
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

РОЗРОБКА ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ПЕРЕХРЕСТІ ПР. ДМИТРА ЯВОРНИЦЬКОГО ТА ВУЛ. ГОГОЛЯ

Недостатня ефективність організації дорожнього руху, яка призводить до більшості дорожньо-транспортних пригод є суттєвою проблемою для більшості середніх та великих міст України, в тому числі і для м. Дніпро. Перед тим як вносити зміни до дорожньої мережі в реальному житті, необхідно розробити імітаційну модель об’єкта за допомогою сучасних програмних продуктів і прийняти найбільш оптимальне рішення щодо поставленої задачі. Одним з способів прийняття управлінських рішень є застосування імітаційного моделювання.

Anylogic є найбільш поширеним програмним продуктом, що дозволяє вирішувати ці проблеми. За допомогою бібліотеки дорожнього руху можливо вирішувати такі задачі як проектування доріг та автомагістралей, аналіз пропускної спроможності доріг, включаючи статистику виникнення пробок та заторів, розміщення світлофорів та оптимізація світлофорних фаз [1].

У якості об’єкта дослідження була обрана ділянка вулично-дорожньої мережі перехрестя проспекту Дмитра Яворницького та вулиці Гоголя, а також прилеглої до перехрестя вулиці Володимира Вернадського (рис. 1). Особливою відмінністю цієї ділянки вулично-дорожньої мережі є відсутність світлофорного регулювання, що призводить до заторів та постійних аварій.

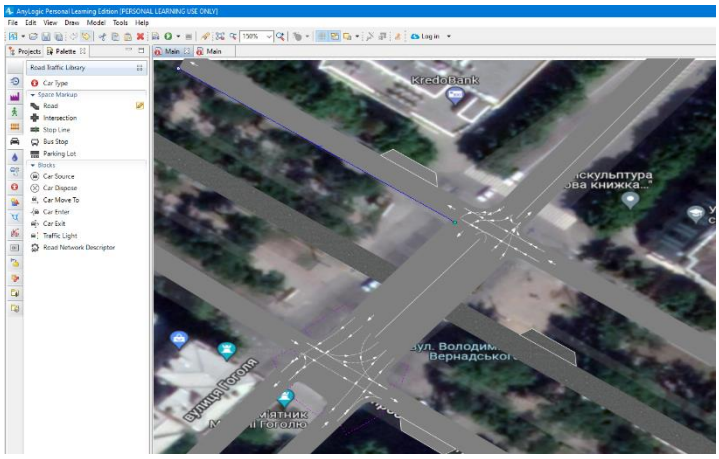


Рисунок 1 – Супутниковий знімок перехрестя пр. Дмитра Яворницького та вул. Гоголя з розміткою простору

У якості основи для створення моделі був використаний супутниковий знімок (рис. 1). За допомогою елементів бібліотеки дорожнього руху Anylogic: таких як «*Road*», «*Intersection*», «*Stop Line*» і «*Bus Stop*» – було створено розмітку простору моделі (рис. 1). Для побудови логіки моделі були задіяні 40 блоків бібліотеки дорожнього руху, такі як «*Car Source*», «*Car Dispose*», «*Car Move To*», «*Road Network Descriptor*», «*Select Output*» та «*Delay*» (рис. 2). Процес імітації дорожнього руху транспортних засобів на ділянці мережі, що досліджувалася зображено на рис. 3. Для кількісної оцінки ефективності руху автомобілів була створена гістограма розподілу часу їх проїзду (рис. 4), середній час проїзду становив 66,24 секунд.

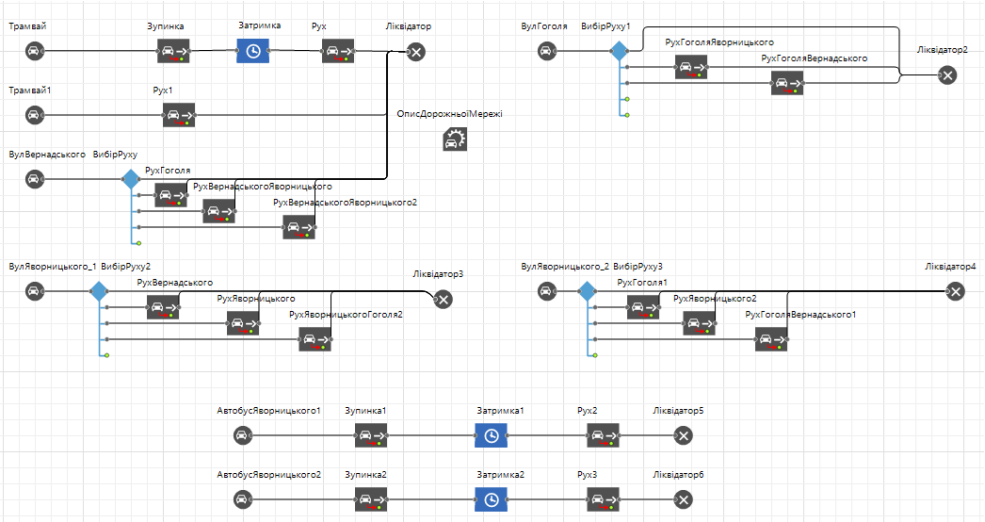


Рисунок 2 – Логіка організації дорожнього руху на перехресті пр. Дмитра Яворницького та вул. Гоголя

Рисунок 3 – Процес імітації дорожнього руху транспортних засобів

Рисунок 4 – Середній час проїзду автомобілів по перехрестю

Завдяки розробленій моделі надалі планується обґрунтувати необхідність встановлення світлофорного регулювання на цій ділянці та встановити оптимальні тривалості світлофорних фаз.

Перелік посилань

1. www.anylogic.com. Road Traffic Simulation Software [Електронний ресурс] (дата звертання 16.11.2022)

2. Організація та регулювання дорожнього руху. [Текст]: Підручник / за заг. ред. В.П. Поліщука; О.О. Бакуліч, О.П. Дзюба, В.І. Єресов та ін. - К.: Знання України, 2012. - 468 с.

Секція 4 – Транспортні системи та енергомеханічні комплекси промислових підприємств

УДК 622.678.5

Антіпов М.Д., студент гр. 184м-21-1 ММФ
Науковий керівник: Холоменюк М.В., к.т.н., доцент кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ, СПРЯМОВАНИХ НА ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ДОПОМІЖНОЇ ПІДЙОМНОЇ УСТАНОВКИ ШАХТИ ІМ. ГЕРОЇВ КОСМОСУ

Допоміжна підйомна установка шахти ім. Героїв Космосу обладнана підйомною машиною типу ЦР 6 – 3,2/0,5 з одним розрізним циліндричним барабаном. Використовується двоповерхова кліть під вагонетку ВГ–3.3 з противагою. В дію підйомна машина приводиться тихохідним електродвигуном постійного струму ПБК-285/85 потужністю 900 кВт, частотою обертання 26 об/хв. Привід машини безредукторний. Головні канати мають діаметр 53,5 мм. Установка обладнана укісним металевим копром висотою 46 м з розташуванням копрових направляючих шківів в одній вертикальній площині. Використовуються копрові шківи діаметром 5 м.

Підйомна машина виготовлена в 1966 р. і введена в експлуатацію в 1972 р., тобто вона використовується вже більше 50 років, у той час, як розрахунковий термін її експлуатації становить 25 років. Настільки тривалий термін роботи підйомної машини робить неможливою її експлуатацію в первинних проєктних режимах. Саме з цієї причини максимальна дозволена зараз швидкість підйому становить 6,0 м/с при проєктній (розрахунковій) швидкості у 8,2 м/с. Зменшення максимальної швидкості позитивно впливає на роботоздатність підйомної установки, однак воно обмежує її продуктивність. З огляду на це актуальним є пошук інших додаткових заходів, спрямованих на підтримку високої експлуатаційної надійності діючої підйомної установки при забезпеченні достатньо високого рівня її продуктивності.

Виконані розрахунки вказують на серйозний недолік клітьової підйомної установки. Він полягає в різкій зміні рушійних зусиль, які необхідно створювати на колі органа навивки барабана. Зокрема, на початку періоду рівномірного ходу кліті потрібне рушійне зусилля становить 94,7 кН, а вже в кінці цього періоду, тобто через 86,4 с, на колі навивки необхідно створити гальмівне зусилля –18,8 кН. Далі до завершення підйомного циклу на колі навивки барабана потрібно підтримувати гальмівні зусилля величиною від –81 до –25,3 кН.

Різка зміна рушійних зусиль на колі органа навивки як за величиною, так і за знаком, негативно впливає на роботу підйомної установки в цілому. Вона породжує значні додаткові динамічні навантаження на вал підйомної машини і може спричинити появу додаткових коливань. Ці фактори прискорюють зношення окремих елементів підйомної установки, а також збільшують необхідну потужність привідного двигуна. Тому усунення цього недоліку є важливим завданням. Його вирішення дозволить підвищити експлуатаційну надійність підйомного комплексу і сприятиме подовженню терміна його експлуатації.

Зазначений недолік допоміжної підйомної установки породжується значною її статичною неврівноваженістю, яка обумовлена використанням досить важкого головного канату з погонною масою 11,15 кг/м і великою висотою підйому 585 м. Степінь статичної неврівноваженості установки становить $\delta = 1{,}69$, у той час, як за нормами проєктування вже при $\delta = 0{,}6$ рекомендується підйомні установки врівноважувати. Дана підйомна установка двокінцева, тому її врівноважування можна досягти за допомогою хвостового врівноважуючого канату.

Розрахунки свідчать, що при використанні рівноважного з головним хвостового канату відносно невелике гальмівне зусилля –21,9 кН потрібно створювати лише в період гальмівного руху кліті з основним уповільненням. Воно може створюватися механічним гальмом. В усіх інших періодах підйомного циклу на колі навивки барабана потрібні рушійні зусилля.

Таку діаграму рушійних зусиль достатньо просто реалізувати за допомогою типової системи управління підйомною машиною.

Отже, використання в даній підйомній установці рівноважного хвостового канату суттєво згладжує потрібні рушійні зусилля на колі органа навивки, що спрощує управління підйомною установкою, підвищуючи її експлуатаційну надійність, а також дозволяє зменшити потужність привідного двигуна.

УДК 622.6+621.86

Бобокало В.С., студент гр. 184-21ск-1 ММФ
Науковий керівник: Коміссаров Ю.О., старший викладач кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка, м. Дніпро, Україна)

ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ПО ВДОСКОНАЛЕННЮ СИСТЕМИ АВАРІЙНОГО ГАЛЬМУВАННЯ КАБІНИ ПІДЙОМНИКА

Вантажопідйомні машини та механізми широко використовуються у всіх галузях народного господарства для транспортування різноманітних вантажів з одного рівня на інший. Окреме місце серед них займають установки періодичної дії, в яких переміщення вантажу здійснюється в кабіні, кліті або на платформі, що рухається по жорстким напрямним.

Особлива увага повинна приділятися до конструкцій, в яких здійснюється перевозка людей, механічне обладнання яких повинно відповідати наступним основним вимогам: мати мінімальну власну вагу та достатній запас міцності, плавність руху та малошумність роботи, комфорт та безпеку експлуатації.

Для безпечної роботи людські підйомники обладнуються різноманітними системами захисту які контролюють параметри руху системи і спрацьовують автоматично зупиняючи кабіну або кліть при порушенні режиму роботи та виникненні аварійної ситуації.

Відома система аварійного гальмування кабіни ліфта [1], що містить механізм обмеження швидкості кабіни, розташований на кабіні ліфта і з'єднаний з двома тягами механізму включення уловлювача, встановленого на кабіні ліфта, і уловлювач, що взаємодіє з направляючими кабіни при перевищенні її швидкості. Механізм обмеження швидкості виконано у вигляді обгінної роликової муфти, яка співвісно встановлена в одному з роликових башмаків, що зв'язують кабіну з її напрямними, при цьому згадані дві тяги механізму включення уловлювача з'єднують корпус обгінної роликової муфти механізму обмеження швидкості з уловлювачем.

Суттєвим недоліком такої конструкції є те, що між роликом та направляючими існує тільки фрикційний зв'язок, який може бути порушено або повністю втрачено в наслідок механічного зносу елементів, потрапляння на поверхню тертя вологи або мастильних матеріалів. Це може призвести до того, що при фактичному збільшенні швидкості руху кабіни не відбудеться ввімкнення вказаної системи, або зусилля, що діє на тяги для підтягування уловлювача буде недостатньо для зупинки кабіни.

На рис.1 запропоновано технічне рішення по вдосконаленню системи аварійного гальмування кабіни підйомника. Механічна система пристрою має напрямну 1 на який встановлено роликовий башмак 2 всередині якого розташовано механізм обмеження швидкості, що представляє обгінну роликову муфту 3. Муфта складається з обойми (корпуса) 4, зірочки 5 і роликів (кульок) 6, штовхача 7 та пружини 8. На корпусі 4 закріплена важільна система 9 для приведення в дію уловлювача 10. Уловлювач 10 знаходиться в жорсткому корпусі 11. Для виключення втрати фрикційного зв’язку роликовий башмак 2 додатково обладнано зубчатим колесом яке взаємодіє з зубчатою рейкою 12, що встановлена паралельно напрямній 1.

Принцип роботи механізму обмеження швидкості заснований на відцентровій силі роликів 6, що обертаються в корпусі обгінної муфти 3. При нормальному русі кабіни ліфта вниз роликова обойма 3 рухається так само, як роликовий башмак 2, як тільки швидкість збільшується, пружина 8 стискається за рахунок відцентрової сили, рухаючи ролик 6 зірочкою 5. Ролики 6 муфти 3 починають зміщуватися до периферії, в результаті чого відбувається затискання корпусу муфти 4.

Результатом затискання корпусу муфти 4 є його поворот. Корпус муфти 4 жорстко пов'язаний з уловлювачем за допомогою тяг 9. При повороті корпусу 4 він тягне за собою тяги 9, а ті в свою чергу підтягують уловлювач 10, затиснутий в нерухомому корпусі 11. В результаті сил тертя, що виникли, кабіна на якій встановлено уловлювач 10, затискається між напрямними 1 і зупиняється. Ввімкнення пристрою може відбуватися багаторазово.

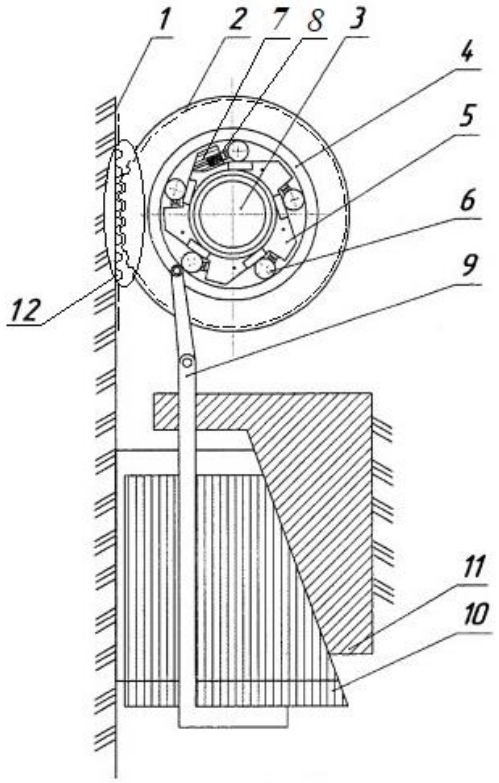


Рисунок 1 – Вдосконалений механізм обмеження швидкості

Застосування механічного зубчатого зв’язку замість фрикційного в парі «напрямна – роликовий башмак» вдосконалює існуючий механізм обмеження швидкості [1] та дозволяє підвищити безпеку експлуатації за рахунок гарантованого ввімкнення аварійного гальмування при перевищенні швидкості руху.

Практична реалізація запропонованих технічних рішень не викликає труднощів у фахівців у галузі будування вантажопідйомного обладнання. Технічний результат полягає в надійному спрацюванні системи та спрощенні конструкції.

Перелік посилань

1. Система аварійного гальмування кабіни ліфта: пат. 2444471 РФ: МПК7 B66B5/04; опубл. 10.03.2012.

УДК 622.625. 58

Герасименко А.О., аспірант кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів
Науковий керівник: Ширін. Л.Н., д.т.н., завідувач кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

ОСОБЛИВОСТІ КРІПЛЕННЯ МОНОРЕЙКОВОГО СТАВУ ПІДВІСНИХ МОНОРЕЙКОВИХ ДОРІГ В ПЛАСТОВИХ ДІЛЬНИЧИХ ВИРОБКАХ

В специфічних умовах розробки вугільних пластів шахт Західного Донбасу постійно виникають проблеми доставки допоміжних матеріалів, обладнання і людей в протяжних гірничих виробках з породами підошви, здібними до здимання.

Означена проблема вирішується шляхом впровадження підвісних монорейкових доріг (ПДМ) з дизельним локомотивом. В той же час систематичне подовження транспортних маршрутів і зміни гірничотехнічних умов розробки вугільних пластів з нестійкими породами покрівлі вимагають вирішення низки питань щодо підвищення експлуатаційних показників ПДМ, що негативно впливають на технічний стан транспортних виробок. До таких показників слід віднести швидкість руху ПДМ і масу вантажу, що транспортується по монорейковому ставу.

На даний час рекомендована швидкість руху підвісних дизельних ПДМ по дільничним транспортним виробкам становить 2 м/с. Інтенсивний розвиток гірничих робіт на шахтах Західного Донбасу потребує постійного скорочення термінів підготовки нових виїмкових стовпів і відповідно доставки різноманітних вантажів до очисних і підготовчих вибоїв і людей до робочих місць [1]. Однак під час роботи монорейкової системи виникають динамічні навантаження на аркове кріплення а також мають місце непередбачені обставини, які можуть призвести ініціювання процедур екстреного гальмування. Залежно від профілю шляху, маси вантажу, що перевозиться, і швидкості руху екстрене гальмування може призвести до динамічних перевантажень та руху порід покрівлі [2].

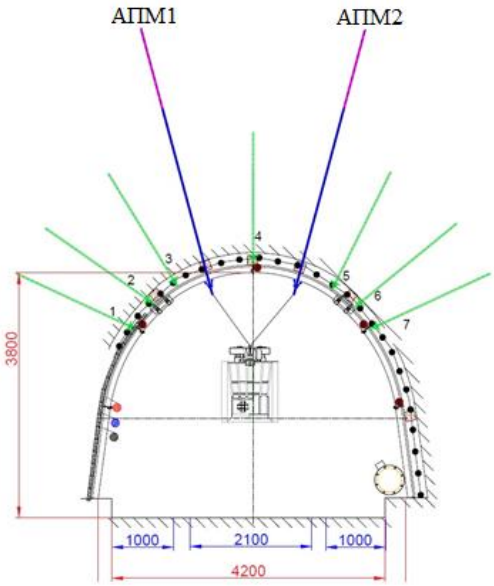


Рисунок 1 — Схема дворівневого рамно-анкерного кріплення закріплення монорейкового ставу ПДМ: 1-7 – анкери першого рівня для кріплення нестійких порід покрівлі; АПМ1, АПМ2 – анкери другого рівня для закріплення монорейкового ставу ПДМ до стійких порід покрівлі.

Згідно з дослідженнями [3] динамічне навантаження надає вирішальний вплив на збереження стійкості аркового кріплення. Проведені випробування елементів сталевого арочного та анкерного кріплення на міцність при статичному та динамічному навантаженні показали, що стійкість опорних елементів знижується із збільшенням швидкості.

Результати випробувань анкерного кріплення при динамічному навантаженні демонструють зниження показників міцності анкерів на 16 % по відношенню до статичного навантаження. При швидкостях до 1,17 м/с анкерне кріплення зберігає свої властивості. Зріз стрижня анкера починає відбуватися лише за швидкості 1,25 м/с, максимальна сила зсуву становила 213 кН. При більш високих швидкостях сила зростала, доки не досягла значення 229 кН, що було рівне максимальної силі, отриманої при статичному навантаженні.

Випробування аркового кріплення при динамічному навантаженні показали, що початок руху податливих елементів відбувався при меншому зусиллі, ніж потрібно при статичному навантаженні. Максимальна швидкість не повинна перевищувати 1,4 м/с. Рух транспортного засобу ≥ 2,8 м/с призводить до повного зношування шарніра, в першу чергу через ослаблення гайок скоби. Такий стан призводить до втрати стійкості кріплення і аварійних ситуацій при використанні підвісної монорейкової дороги.

За результатами аналізу досліджень [2, 3] для забезпечення безпеки під час руху підвісної монорейки зі швидкостями, що перевищують 2 м/с, рекомендується використовувати кріплення яке відповідатиме рекомендаціям щодо стійкості до динамічних навантажень. У такому випадку доцільно використовувати для умов шахт ЗД технологію дворівневого рамно-анкерного кріплення підготовчих та дільничних виробок з використанням високотехнологічних канатних анкерів, розроблених вітчизняними фахівцями.[4, 5] (рис.1)

Перелік посилань:

1. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych Dz.U.z201226 r.poz.1131 i 1991 oraz z 2017 r poz. 60, 202, 1089

2. Ширин Л.Н., Расцветаев В.А.,. Коваль А.И. Повышение эффективности работы монорельсовых дорог при подготовке запасов угля к очистной выемке монография. *М-во образования и науки Украины; Нац. горн. ун-т. – Д.: НГУ,* 2014. – 144 с

3. Pytlik A. Tests of steel arch and rock bolt support resistance to static and dynamic loading induced by suspended monorail transportation, Studia Geotechnica et Mechanica 2019; 41(2): 81-92, https://doi.org/10.2478/sgem-2019-0009.

4. Бондаренко В.І., Ковалевська І.А., Симонович Г.А., Черватюк В.Г. Геомеханіка навантаження кріплення очисних та підготовчих виробок у шаруватому масиві слабких порід *Дніпропетровськ: ЛізуновПрес*, 2012. – 233 с. ISBN 978-966-2575-13-2

5. Булат А.Ф., Виноградів В.В. Опорно-анкерне кріплення гірничих виробок вугільних шахт. *Дніпропетровськ,* 2002. - 372 с. https://vdoc.pub/documents/-3u7vou5vmerg

Каїрський Д. С., студент гр. 184м-21-1
Науковий керівник: Фелоненко С.В., к.т.н., проф. кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОБҐРУНТУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ З УДОСКОНАЛЕННЯ БАРАБАННОГО ВИКОНАВЧОГО ОРГАНУ ВУГІЛЬНОГО КОМБАЙНУ

Видобуток вугілля підземним способом із пологих пластів нині ведеться з використанням, в основному, очисних комбайнів. У цьому більшість очисних комбайнів оснащується шнековими (з горизонтальною віссю обертання) виконавчими органами. Однак при розробці тонких пологих пластів з міцним і в'язким вугіллям, а також в умовах слабких порід безпосередньої покрівлі очисного вибою добре зарекомендували себе очисні комбайни з барабанним (з вертикальною віссю обертання) виконавчим органом.

Впровадження нової вугледобувної техніки для відпрацювання пологих пластів передбачає створення парку фронтальних агрегатів та комплексів машин для відпрацювання тонких і дуже тонких пластів зі складними гірничо-геологічними умовами залягання (у тому числі викидонебезпечних), що забезпечують видобуток без постійної присутності людини у вибої.

Розвиток гірничого машинобудування забезпечується безперервним удосконаленням машин і механізмів, що забезпечують зниження частки ручної праці і підвищення якості вугілля, що видобувається, і збільшення продуктивності.

Загалом вугільне машинобудування у найближчі роки покликане вирішувати завдання прискорення випуску конкурентоспроможного гірничошахтного обладнання та забезпечення гірників України високопродуктивною та надійною технікою.

Тому для часткового, а в деякому випадку, і повного усунення зазначених недоліків необхідне проведення ретельних досліджень причин, що їх породжують, та внесення пропозицій для поліпшення експлуатаційних характеристик видобуткової вугільної машини.

Для цього пропонується вирішити такі завдання:

- на підставі існуючих гірничо-геологічних умов роботи, необхідно за існуючою методикою провести вибір та обґрунтування видобуткового вугільного комплексу в цілому та провести перевірку правильності прийнятого рішення;
- зробити вибір та розрахунок технологічних параметрів роботи комплексу;
- розрахувати та побудувати схему набору різців на виконавчому органі, перевіряючи цим правильність вибору інструмента;
- визначити зусилля, що діють на одиничний різець та виконавчий орган у цілому;
- визначити потужність двигуна витрачається на різання вугілля виконавчими органами, переміщення машини вздовж лави та навантаження вугілля на конвеєр;
- дати пропозицію щодо вдосконалення конструкції;
- перевірити розрахунковим шляхом правильність ухваленого рішення;
- перевірити економічними розрахунками правильність прийнятих рішень.

Перелік посилань

1.С.В. Фелоненко, Гірничі машини та комплекси вугільних шахт. Дніпро: Національний технічний університет, «Дніпровська політехніка», 2018.

УДК 622.625. 58

Клименко Є.О., студент гр. 184м-21-1 ІП
Керівник: Ширін Л.Н. завідувач кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ЛОГІСТИЧНА ОЦІНКА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ШВИДКІСНОГО ПРОВЕДЕННЯ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК

Своєчасна підготовка нових виїмкових стовпів до очисного виймання забезпечується темпами проведення пластових виробок і монтажних камер та термінами виконання монтажно-демонтажних робіт.

На практиці для ефективного відтворення очисного фронту рекомендовано застосовувати швидкісне проведення підготовчих виробок з використанням транспортних засобів, технічні характеристики яких максимально відповідають умовам експлуатації і цілям для яких вони призначені [1].

Етап забезпечення гірничопідготовчих робіт характеризується вирішенням завдань транспортної логістики при формуванні вантажопотоків допоміжних матеріалів (елементи кріплення виробок, рейки, труби, шпали, лісові матеріали та ін.) з поверхневого комплексу (складів) шахти, а також видачею на поверхню породи від проведення підготовчих виробок.

В умовах інтенсифікації гірничих робіт для управління транспортуванням різноманітних вантажів необхідно вирішити комплекс оптимізаційних завдань.

Організація та ефективне керування транспортно-технологічними процесами доставки вантажів, обладнання і людей в підземних виробках складається з етапів:

•вибір способу транспортування;
•вибір виду транспорту;
•вибір транспортного засобу;
•оптимізація параметрів транспортного процесу.

Прийняття правильного рішення щодо вибору раціонального засобу допоміжного транспорту базується на урахуванні переваг та недоліків конкурентних видів, які у найбільшій мірі відповідають реальним умовам шахтного середовища. Згідно з [2] вибір виду транспорту та транспортного засобу виконується поетапно.

На першому етапі з використанням методу експертної оцінки визначається вид допоміжного транспортного засобу. Приклад оцінювання можливих видів внутрішньошахтного транспорту подано в табл. 1.

Таблиця 1 - Оцінювання факторів вибору видів транспорту

Вид транспорту	Фактори, що впливають на вибір виду транспорту					
	Час доставки	Частота відправлення вантажу	Надійність дотримання графіка доставки	Здатність перевозити різні вантажі	Доставка вантажу у будь-яке місце	Вартість достаки
1. Локомотивний	3	4	3	2	2	3
2. Надгрунтова канатна дорога	4	2	2	1	4	1
3. Монорейкова підвісна дорога	2	1	1	3	3	4
4. Кінцева канатна	5	5	4	5	5	2

доставка						
5.Пневмоколісний	1	3	5	4	1	5

Згідно з методикою експертне оцінювання наведених факторів для кожного виду транспорту виконується за п'ятибальною шкалою. Найкращому значенню відповідає 1 (одиниця). Слід відзначити, що при виборі засобів допоміжного транспорту наведені в табл.1 фактори доцільно використовувати лише на першому етапі оцінювання, тобто для первинної оцінки ступеня відповідності того чи іншого виду транспорту умовам конкретного перевезення. За однакових сумарних показників експертної оцінки перевагу віддають засобам допоміжного транспорту, здатним здійснювати не тільки доставку вантажів до підготовчих вибоїв але й вивіз гірничої маси за межі привибійної зони по виробкам зі складним профілем шляху.

До виробок складного профілю відносять:

- виробки з кутами нахилу $\alpha \geq 3^{o}$, у яких утруднена кінцева канатна і не може бути застосована електровозна відкатка вантажів;

- горизонтальні виробки зі знакозмінним профілем та ухилом шляху $i \geq 3‰$, проведені в породах, схильних до інтенсивного здимання.

В табл.1 сумарні рейтингові показники надгрунтових канатних (ДКН) і монорейкових підвісних доріг (ПДМ) одинакові. Але з позиції використання в виробках з інтенсивним здиманням порід підошви перевагу слід віддати ПДМ з дизельним локомотивом [3]. В той же час при швидкісному проведенні гірничих виробок діючі моделі ПДМ не можуть забезпечити регулярний вивіз гірничої маси з підготовчого вибою. Більш того при підвищенні швидкості ПДМ посилюються динамічні навантаження на несучі рами аркового кріплення, що провокує порушення умов взаємодії їх з бічними породами. Наведені негативні явища особливо визначаються при перевезенні великотоннажних вантажів та при екстреному гальмуванні.

У зв'язку з вищевикладеним в підготовчих виробках зі складним профілем шляху в якості єдиного транспортного засобу доцільно використовувати ДКН нового покоління типу ДКНП-1.6, породного бункера (гезенка) та вагонеток з донним розвантаженням типу ВД-2,5 (рис.1).

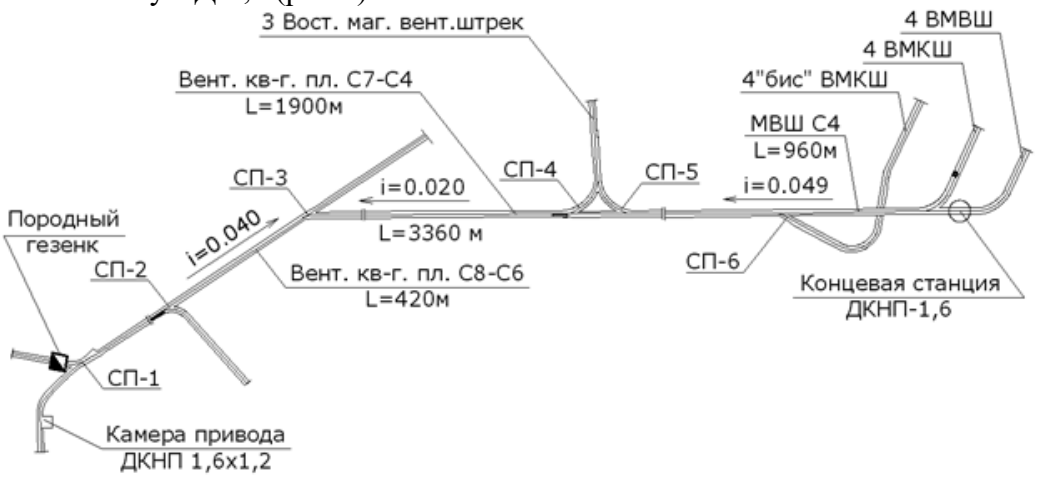


Рисунок 1 - Технологічна схема проведення виробок із використанням надгрунтової канатної дороги типу ДКНП-1,6 та породного гезенка

Подібне технічне рішення [4] дозволить забезпечити заплановані темпи та високі техніко-економічні показники швидкісного проведення підготовчих виробок, безпеку експлуатації транспортного обладнання та зниження витрат на споживану електроенергію.

Перелік посилань

1. Міністерство енергетики та вугільної промисловості України. Про внесення змін і доповнень до Розділу "Вугільна промисловість". Випуск 5 "Гірничодобувна промисловість". НАКАЗ N 710.(2013). https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0710732-13#Text

2. Будішевський В.О., Ширін Л.Н. Транспортно-складська логістика гірничих підприємств. навч. пос. – Д.: Національний гірничий університет 2010. – 433 с. https://core.ac.uk/download/pdf/48401538.pdf

3. Посунько Л.М. Обгрунтування параметрів транспортно-технологічних схем проведення дільничих виробок при розширенні меж шахтних полів// Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. – Дніпропетровськ: НГУ, 2010. – 15 с.

4. Спосіб транспортування гірничої маси та допоміжних матеріалів під час проведення підготовчих виробок змінного профілю. Патент України на винахід № 96493. МПК E21F13/02 / А.В. Денищенко; заявник і патентовласник Націон. Гірн. Ун-т. - № а 201001555;заявлено 15.02.2010;опубл.1011.2011; Бюл. №21. – 4 с.

Проскуровський В.С., студент гр. 184м-21-1
Науковий керівник: Фелоненко С.В., к.т.н., проф. кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОБГРУНТУВАННЯ ДО ВИБОРУ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБЛАДНАННЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ПІДГОТОВЧИХ ВИРОБОК

Комплексна механізація та автоматизація видобувних робіт на вугільних підприємствах вимагає широкого застосування сучасної видобувної техніки, яка повинна забезпечувати якомога більше усунення ручної праці як при відбійці вугілля, так і при виконанні допоміжних операцій пов'язаних з вирівнюванням вугільної лави, зачищенням грунту вироблення нижче рівня установки забійного конвеєра механізованими засобами, завантаження гірничої маси під час зачистки на вибійний конвеєр і так далі.

Гірські підприємства використовують велику номенклатуру машин різного функціонального призначення, основні групи яких складають гірські та транспортні машини та комплекси, що безпосередньо механізують основні процеси гірничих робіт.

Впровадження засобів комплексної механізації гірничих робіт при підземному видобутку корисних копалин – неодмінні умови зростання продуктивність праці, інтенсифікації економічного розвитку підприємств та підвищення безпеки роботи обслуговуючого персоналу.

З метою інтенсифікації гірських робіт вугільне машинобудування розширює випуск техніки для підготовчих робіт, особливо комбайнів та комплексів, здатних проводити виробки з міцних та абразивних порід, а також породоруйнівного інструменту нового технічного рівня.

Впровадження нової вугледобувної техніки для відпрацювання пологих пластів передбачає створення парку фронтальних агрегатів та комплексів машин для відпрацювання тонких і дуже тонких пластів зі складними гірничо-геологічними умовами залягання (у тому числі викидонебезпечних), що забезпечують видобуток без постійної присутності людини у вибої.

Розвиток гірничого машинобудування забезпечується безперервним вдосконаленням машин і механізмів, що забезпечують зниження частки ручної праці і підвищення якості вугілля, що видобувається, і збільшення продуктивності.

Перелік посилань

1. Фелоненко С.В., Гірничі машини та комплекси вугільних шахт. Дніпро: Національний технічний університет, «Дніпровська політехніка», 2018. 453 с.

УДК 621.695:622

Сєдєнков А.С., студент гр. 184м-21-1 ММФ
Науковий керівник: Ільїна І.С., к.т.н., доцент кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ДИНАМІЧНІ ПРОЦЕСИ У ЛАНКАХ ШАХТНИХ ПІДЙОМНИХ УСТАНОВОК ВЕРТИКАЛЬНИХ СТВОЛІВ

Шахтна підйомна установка є складною багатоланковою електромеханічною системою. У ній усі робочі параметри окремих ланок енергетично пов'язані між собою. Конкретний вигляд і значення параметрів робочих характеристик провідних механізмів суттєво впливають на характер та безпеку роботи головного робочого органу установки – шахтної підйомної посудини.

Багатоланковість та розгалуженість структури шахтних підйомних установок є джерелом сильної взаємопов'язаності енергомеханічних процесів у вузлах наземної та стовбурової частини обладнання. Підвищене зношування основних елементів системи підйому, порушення проектних значень та неузгодженість у їх робочих параметрах, що виникають при тривалій експлуатації у складних гірничо-технічних умовах, викликають неконтрольований традиційними методами та засобами перехід технічного стану підйомного комплексу в область підвищеного впливу ризикоутворюючих факторів на безпеку його роботи. На підставі аналізу теоретичних та експериментальних даних необхідно виявити та дослідити основні ризикоутворюючі фактори у роботі підйомних установок в умовах підвищення інтенсивності експлуатації за умов значного впливу небезпечних процесів основних та допоміжних елементів підйомного обладнання.

В силу технологічних та структурних особливостей підйомних установок ризикоутворюючі фактори діють одночасно. Їх негативний вплив, що обурює, може підсумовуватися в якийсь момент руху або на якійсь ділянці стовбура і тоді настає «кумулятивний ефект». Внаслідок цього може спонтанно настати аварійне руйнування механічних елементів системи: армування, підйомної посудини або канату.

В даний час на перший план вийшли чотири основні процеси, які незалежно і паралельно один з одним впливають на параметри аварійнонебезпеки систем «посудина – армування» та підйому в цілому. Ці процеси можна вважати домінуючими під час роботи підйомів.

На динаміку взаємодії посудини з армуванням насамперед впливають:

- параметри діаграми швидкості підйому;
- перехил посудини у провідниках внаслідок розбалансу натягу канатів при багатоканатному підйомі та зміщення центру мас вантажу;
- викривленість профілів провідників;
- зношення провідників та розстрілів.

Висновки.

1. Динамічні процеси в багатомасових системах шахтних підйомних установок з розподіленими та зосередженими параметрами в робочих і перехідних режимах мають ефект кумулятивного посилення ризикоутворювальних явищ у системах «підйомних посудин – армування».

2. Кумулятивний ефект значно підвищує ризик аварійної ситуації при взаємодії посудин із провідниками армування в умовах зношування при тривалій експлуатації.

3. Застосування засобів комплексного автоматизованого моніторингу параметрів та оптимального управління роботою силових агрегатів установки дозволяє значно знизити рівень динамічного навантаження та ризику аварійності у стволовій частині обладнання підйомних установок.

УДК 621.962.88

Суров Д.О., студент гр. 184м-21-1 ММФ
Науковий керівник: Трофимова О.П., старший викладач кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів
(*НТУ „Дніпровська політехніка”, м. Дніпро, Україна*)

ПРО МЕТОДИКУ КОМП’ЮТЕРНОГО РОЗРАХУНКУ ВИХРОВИХ АПАРАТІВ

Задачу про рух потоків краплинної та газоподібної рідини в енергетичних пристроях з метою визначення їх оптимальних режимів роботи можна вирішити шляхом математичного аналізу і лабораторного експерименту.

Застосування математичного апарату зводиться до складання диференційних рівнянь, що описують рух потоків при заданих умовах однозначності (крайових умовах), та їх інтегруванню. Однак, в силу відомої складності інтегрування цих рівнянь не завжди можливе. Тому в таких випадках вдаються до лабораторного експерименту, який дозволяє отримати більш надійні результати, минаючи рішення складних диференційних рівнянь. Встановлення безпосереднього зв’язку між різними фізичними величинами в процесі лабораторного експерименту, який характеризує явище, що розглядається, уявляє собою трудомістку задачу, оскільки експеримент необхідно виконати так, щоб його результати були використані для пояснення явищ, подібних до того, що розглядається, тобто могли претендувати на певне узагальнення. Інакше отримані результати використовуються лише для умов, аналогічних проведенню експерименту, тому що останні уявляють собою співвідношення випадкового характеру, а це означає, що кожне явище повинне розглядатися як об’єкт самостійного експериментального дослідження [1].

Відповідно до основних положень теорії подібності та моделювання, які знайшли широке розповсюдження в інженерній практиці при вивченні різних енергетичних апаратів, результати лабораторних експериментальних досліджень можуть бути перенесені на промислові об’єкти лише тоді, коли виконуються наступні необхідні та достатні умови:

- явище у зразку і моделі, які описуються системою диференційних рівнянь одного і того ж вигляду;
- зразок і модель геометрично подібні один одному;
- умови входу та виходу в зразку і моделі тотожні;
- здійснюється подібність фізичних параметрів/густини, в’язкості, швидкості та ін./ в подібних точках зразку і моделі.

Вказані принципи застосовуються до розрахунку геометричних параметрів вихрових апаратів, що використовуються в схемах різних технологічних процесів, таких як сепарація порошків, тонке здрібнення матеріалів, вихрове сушіння та інше [2].

Аналіз кінематики пилогазових потоків у вихрових камерах таких апаратів дозволяє обирати фізичну модель, яка найповніше відображує процеси. Рух суміші «газ + тверді частинки» можна уявляти як рух пило газової суміші із заданою густиною, а взаємодію частинок між собою замінено силою внутрішнього тертя.

Така фізична модель аеродинаміки вихрових апаратів може слугувати основою для складання її математичної моделі, рішення якої при визначених крайових умовах дозволяє розрахувати чи технологічні, чи аеродинамічні параметри. Тоді вже результати, які отримані таким чином, узгоджуються з експериментальними. Така математична модель вкладається в основу для розробки методики розрахунку вихрових

апаратів, де вихідними даними є технологічні параметри апарату, що проєктується та фізико-механічні властивості даного матеріалу, а також експериментальні дані.

Перелік посилань

1. Кепич Т.Ю. Основи теорії подібності та аналізу розмірностей та їх застосування в задачах механіки. [Текст]: Навчальний посібник/ Т.Ю. Кепич, О.Г.Куценко – К.: Нац. ун-т ім. Т.Г. Шевченко, 2004. – 100с.

2. Cheberiachko, I.M. The ways to obtain mathematical model of drying statics within a rotational device / I.M. Cheberiachko, O.P. Trofymova // International Scientific and Technical Internet Conference „Innovative development of resource-saving technologies and sustainable use of natural resources”. Book of Abstracts. – Petrosani, Romania. Universitas Publishing, 2020. – p. 111 – 112.

УДК 621.695:622

Чевдар О.В., студент гр. 184м-21-1 ММФ
Науковий керівник: Ільїна І.С., к.т.н., доцент кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇЇ ПІДЙОМНОЇ УСТАНОВКИ

Транспортування корисних копалин відбувається у підйомній посудині, яка називається скіп. Скіп підвішений на підйомному канаті, який намотується на барабан. Обертання барабана здійснюється від електродвигуна через редуктор. Підйомний канат від барабана до скіпа проходить через копрові шківи. Корисні копалини з підземного бункера автоматично завантажуються в скіп через дозатор. На денній поверхні розвантаження скіпа в поверхневий бункер проводиться автоматично через донний люк скіпа, при тому донна частина скіпа переміщається до поверхневого бункеру розвантажувальними кривими .

Щоб прискорити цикл розвантаження скіпа, було досліджено такий винахід:

Мета винаходу - підвищення ефективності експлуатації підйомної установки за рахунок скорочення часу циклу підйому.

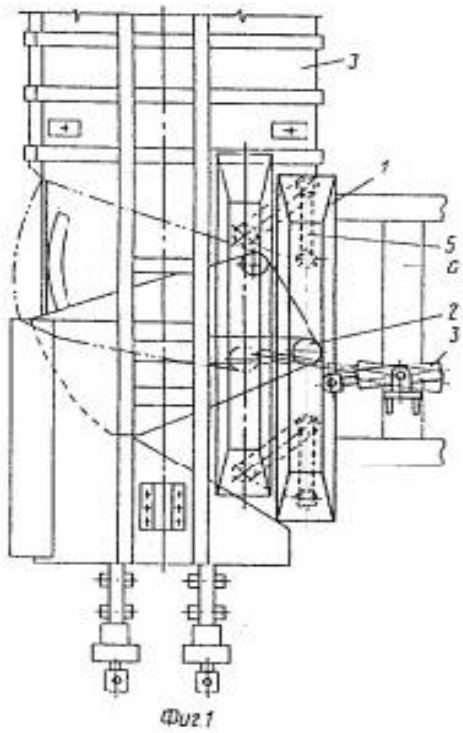


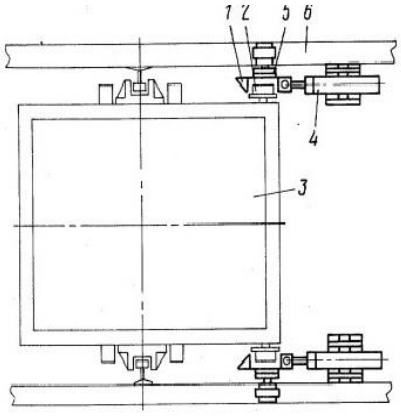
Рисунок 1 — Пристрій для розвантаження скіпа, загальний вигляд.

Розвантажувальні направляючі розташовані вертикально і оснащені двома кулісами 5 однакової довжини, шарнірно закріплені на металоконструкції копра 6 для переміщення направляючої паралельно її поздовжньої осі.

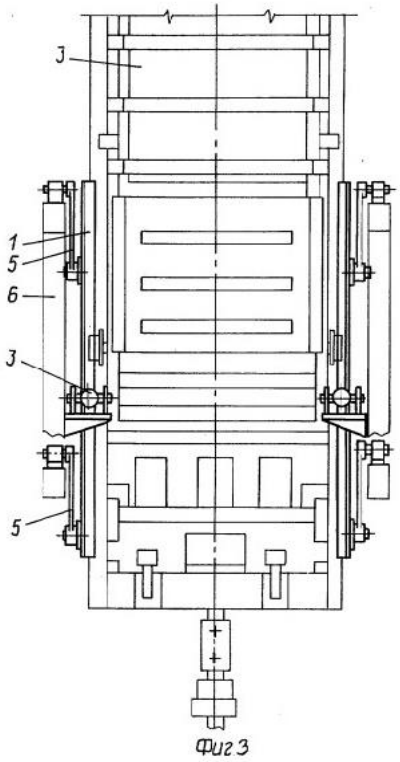
Пристрій для розвантаження шахтного скіпа складається з двох прямолінійних направляючих 1, взаємодіючих з розвантажувальними роликами 2 скіпа 3, і їх приводу 4.

Кожна з них забезпечена двома кулісами 5 однакової довжини, один кінець якої шарнірно з'єднаний з направляючою, а другий кінець шарнірно закріплений на металоконструкції копра 6 шахтного стовбура. Направляючі з'єднані з робочими органами приводів, які можуть бути різного виду і приводяться в дію пневмо-, гідро- або електроенергією.

При цьому розвантажувальний пристрій може мати або два синхронізованих між собою приводи для кожної направляючої, або один загальний привід для обох направляючих.



Фиг.2



Фиг 3

Рисунок 2 — Вигляд зверху

Рисунок 3 — Вигляд збоку

Пристрій працює наступним чином.

Розвантажувальні ролики 2 скіпа,що рухається входять в розвантажувальні направляючі 1. Після зупинки скіпа включається привід, який переміщує направляючі 1 разом з роликами 2, відкриваючи затвор скіпа. Коли скіп розвантажиться, привід повертає направляючі з роликами в початкове положення, закриваючи затвор і подаючи сигнал на відправку скіпа.

Формула винаходу. Пристрій для розвантаження шахтного скіпа, що містить шарнірно закріплені на металоконструкції копра прямолінійні розвантажувальні направляючі, які взаємодіють з розвантажувальними роликами скіпа, і привід переміщення направляючих, що відрізняється тим, що, з метою підвищення ефективності експлуатації підйомної установки за рахунок скорочення часу циклу підйому, кожна з розвантажувальних направляючих розташована у вертикальній площині і забезпечена двома кулісами однакової довжини, шарнірно закріпленими на металоконструкції копра для переміщення напрямної паралельної поздовжньої осі.

УДК 622.625. 58

Чуб В.О., студент-магістр гр. 184м-21-1 кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів
Науковий керівник: Дьячков П.А. – старший викладач кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ РЕМОНТУ ТА З'ЄДНАННЯ ГУМОВОТКАНИННИХ КОНВЕЄРНИХ СТРІЧОК

Основною тенденцією у розвитку транспортних систем сучасних гірничодобувних підприємств є підвищення надійності конвеєрних ліній. При інтенсивній розробці родовищ корисних копалин створюється безперервний вантажопотік, переривання якого через відмови конвеєрних ліній призводить до великих економічних втрат. Найбільш поширені зупинки конвеєрних ліній зареєстровані під час первісного навішування стрічки на конвеєр що монтується, при збільшенні (або скороченні) його довжини під час експлуатації, а також при реновації конвеєрних стрічок.

На гірничо-видобувних підприємствах застосовують механічний спосіб, спосіб гарячої чи холодної вулканізації для з'єднання та ремонту гумовотканинних конвеєрних стрічок.

Кожен із вище перелічених способів має свої недоліки та переваги.

Спосіб гарячої вулканізації має надвисокі (92-95%) параметри з міцності з'єднання, але за тривалим часом виконання робіт, складністю обладнання та матеріалів не підходить для використання на сучасних конвеєрних лініях підприємств, які видобувають кам'яне вугілля підземним способом.

Технологія холодної вулканізації схожа на гарячу вулканізацію, але використовує обладнання за ваговим фактором менш ніж у 2-3 рази. Кількість сервісних інженерів також може бути зменшена до 2-3 осіб. Міцність з'єднання становить 80-90% від розривної потужності стрічки. Даний спосіб не підходить для підприємств, які транспортують гарячі вантажі. Час виконання робіт зі з'єднання способом холодної вулканізації та неможливість початку роботи конвеєра на рубежі 20-26 год. також відносять даний спосіб до такого, який неможливо застосовувати на підземних роботах.

Механічний спосіб з'єднання та ремонту гумовотканинних конвеєрних стрічок найбільш повно відповідає ритму роботи сучасної вугільної шахти, має низькі матеріальні затрати порівняно із способом гарячої та холодної вулканізації, не потребує кваліфікованого персоналу, але міцність даних з'єднань коливається у діапазоні 65-85% від розривної потужності стрічки. Даний спосіб у всьому світі рекомендується як аварійний (для короткої зупинки підприємства на роботи зі з'єднання чи ремонту стрічок), з подальшою заміною на гарячу або холодну вулканізацію.

На потужних гірничо-видобувних та збагачувальних підприємствах, де існує висока динаміка з використанням нових та вживаних стрічок, найбільш практичним вважається спосіб з'єднання та ремонту гумовотканинних конвеєрних стрічок з використанням холодної вулканізації.

На превеликий жаль лише декілька підприємств в Україні мають у своєму штаті бригаду та цехи вулканізації, що можуть самостійно виконувати роботи зі стикування, відновлення та ремонту конвеєрних стрічок. Основний відсоток підприємств виконують або аварійний ремонт стрічок (рис.1, а), або користуються послугами підрядних організацій за цим профілем.

На діючих шахтах Західного Донбасу переважно виконують механічний спосіб з'єднання ланок гумовотканинних конвеєрних стрічок або їх заміну з подальшим

ремонтом пошкоджень на поверхні. Існуючі технології демонтажу пошкоджених ланцюгів конвеєрної стрічки та укладання їх «петлями» на транспортні засоби характеризуються високими трудовими витратами.

Рисунок 1 – Технології ремонту конвеєрних стрічок (а) та укладання їх в рулони (б) для транспортування в гірничих виробках

За результатами аналізу зарубіжного і вітчизняного досвіду експлуатації стрічкових конвеєрів розроблено спосіб реновації пошкоджених конвеєрних стрічок та рекомендовано технологію їх заміни, що передбачає використання машини що змотує стрічку у рулон, подальше її безпечне завантаження на платформи завдяки малим засобам механізації, транспортування відкочувальними виробками шахти та видачу на поверхню.

Стрічки в рулонах має кращі умови для подальшого переміщення на технологічному комплексі поверхні шахти та розвантаження звичайними засобами малої механізації.

Подальші роботи з відновлення стрічок, виконання проміжних стикових з’єднань у ланцюги довжиною до 300м. (з вимог щодо безпечного спуску стрічки під кліттю на горизонт шахти) виконуються в цехових умовах з використанням способів холодної або гарячої вулканізації.

Перелік посилань:

1. Левченя Ж.Б., Цоуфал С. Розрахунок міцності вулканізованих сполук резинотканевих конвеєрних стрічок // Гірська механіка. -2003. - № 1.-С. 82-84.

2. Бєлько С. Л., Левченя Ж.Б., Бумін Г.Л. Моделі та метод розрахунку вулканізованих сполук гумотросових конвеєрних стрічок // Гірська механіка. 2002. – № 2. – с. 67 – 70.

3. Щерба В.Я., Левченя ХГ.Б., Бумін Г.Л. Моделювання довговічності з'єднань гумотросових конвеєрних стрічок // Гірська механіка. 2003. - №2.-С. 59-64.

4. Левченя Ж.Б. Підвищення надійності стикових з'єднань конвеєрних стрічок на гірничодобувних підприємствах: На прикладі РУП "ПО "Білоруськалій»: автореферат дис. ... кандидата технічних наук: 05.05.06. М: Мос. держ. відкритий. ун-т, 2004. 18 с.

Секція 5 – Геодезія та землеустрій

УДК 528.414(477.63)

Антоненкова А.В. студентка гр. ЗУК-19
Наукові керівники: Ішутіна Г.С., к.т.н., доцент кафедри автомобільних доріг, геодезії та землеустрою
(ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», м. Дніпро, Україна)
Бєгічев С.В., к.т.н., доцент кафедри автомобільних доріг, геодезії та землеустрою
(ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», м. Дніпро, Україна)

СТВОРЕННЯ ГЕОДИНАМІЧНОГО ПОЛІГОНУ НА ТЕРИТОРІЇ М. ДНІПРО НА БАЗІ ІСНУЮЧИХ ПУНКТІВ ПОЛІГОНОМЕТРІЇ

Існуючий стан обсягів будівництва в м. Дніпро (особливо в центральній (Нагорній) частині), що формує збільшення навантаження на породний масив основ фундаментів, вплив деформаційних процесів в зоні ведення гірничих робіт з будівництва Дніпропетровського метрополітену, особливостей геології масиву та складного рельєфу правобережної частини міста, для якої характерна розвинена густа яружно-балкова мережа (налічується близько 15 балок та понад 40 ярів із зсувонебезпечними схилами) є складовими частинами геодинамічної ситуації, що складеться на розглянутій частині міста за відсутності комплексного науково-технічного вивчення, визначає необхідність організації геодезичного моніторингу.

Створення геодинамічної мережі на основі наявних пунктів міської геодезичної мережі для виявлення зміни їх просторових координат дозволить отримати інформацію щодо просторово-часової зміни розвитку деформаційних процесів у ґрунтовому масиві на території району, є актуальною задачею сучасності в умовах зростання техногенного навантаження міських територій.

Геодезичне забезпечення території м. Дніпро за матеріалами технічного звіту [1], включає:
- сегмент Української постійно-діючої мережі спостережень Глобальних навігаційних супутникових систем (УПМ ГНСС);
- державної геодезичної мережі (ДГМ) 1 класу;
- тріангуляції та полігонометрії 2-4 класів та полігонометрії 4 класу, 1, 2 розрядів міської геодезичної мережі (МГМ);
- висотної основи у вигляді нівелірних мереж I, II та III класів.

За даними комплексних геодезичних робіт з модернізації міської геодезичної мережі м. Дніпро [1], виконаних у 2011 р. ДП «Науково-дослідний інститут геодезії і картографії» сумісно з Дніпропетровським відділенням Українського державного науково-виробничого інституту зйомок міст та геоінформатики ім. А.В. Шаха було виявлено лише 60% пунктів ДГМ і пунктів міської полігонометрії. На обстежених пунктах ДГМ та міської тріангуляції було виконано супутникові геодезичні спостереження. Координати пунктів ДГМ та міської тріангуляції обчислені в Державній геодезичній референцній системі координат УСК-2000. Значення СКП обчислених координат не перевищили 0,02 м.

За результатами польового обстеження, інструментального розшуку та аналізу стану пунктів МГМ встановлено, що втрата геодезичних пунктів складає в різних районах міста від 30 до 50%. Мережі полігонометрії 4 класу та 1, 2 розрядів внаслідок втрати частини геодезичних пунктів не складають цілісних геометричних побудов, відсутні видимості між суміжними пунктами.

Станом на лютий 2013 р. картгеофонд міста налічував 162 пунктів ДГМ 1-4 класу та 33 пункти міської полігонометрії 1-2 розрядів.

Схема геодезична мережа м. Дніпро станом на 2012 р. наведена на рисунку 1.

Рисунок 1 – Схема геодезичної мережі м. Дніпропетровськ станом на 2012 р [2].

Періодичне обстеження та оновлення геодезичних, гравіметричних пунктів і нівелірних реперів відповідно до нормативних документів [3-5] «проводяться у міру потреби, але не рідше ніж один раз на 10 років, а на території міст і зон активної господарської діяльності – не рідше ніж один раз на п'ять років» [5]. Враховуючи що з моменту останнього обстеження геодезичних пунктів (2011 р.) минуло 11 років – наразі є гостра потреба в проведенні повторного геомоніторингу-обстеження з метою визначення їх надійності та можливості їх подальшого використання. Саме використання надійних геодезичних пунктів у складі геодинамічного полігону дозволить отримати достовірні дані щодо розвитку деформаційних процесів на техногенно-навантажених територіях мегаполісів.

Перелік посилань

1. Технічний проект на виконання робіт із реконструкції міської геодезичної мережі м. Дніпропетровськ / Наук.-дослід. ін-т геодезії і картограф. (НДІГК); – К., 2011. – 103 с.

2. Схема геодезичної мережі м. Дніпропетровськ станом на 2012 р. [Електронний ресурс] / Державне агентство земельних ресурсів України ; Науково-дослідний інститут геодезії і картографії. – Режим доступу : http://dgm.gki.com.ua/map.

3. Інструкція з обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:. https://gki.com.ua/files/uploads/documents/Norms/Ukrgeodesykart_norms/Inst_z_obstezh_DGM_23.pdf

4. Порядок обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі [Електронний ресурс] – Режим доступу :https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1467-14

5. Порядок побудови Державної геодезичної мережі [Електронний ресурс] – Режим доступу : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/646-2013-%D0%BF#n9

УДК 528.72

Анчуткіна М.К. студент гр. 193-19-1 ФБ
Науковий керівник: Трегуб Ю.Є., к.т.н., доцент кафедри геодезії
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ ТА ЗА ДОПОМОГОЮ ВІРТУАЛЬНОГО СИМУЛЯТОРА VRSCAN3D

Сьогодні наземне лазерне сканування – це інноваційний метод дослідження територій, який стрімко розвивається. Вже певний час для сфер геодезії та землеустрою почали використовувати таке знімання. Лазерне сканування є надійним методом вимірювання об’єктів (будівлі, споруди, кар’єри, земельні ділянки) з метою створення їх тривимірних моделей з високою точністю для різних задач.

Фінські науковці провели дослідження [1] щодо застосування лазерного сканування для різних типів проектів реконструкції об’єктів і дійшли висновку, що в цілому лазерне сканування вважається обґрунтованим і точним методом збору даних, але занадто розріджена щільність точок ускладнює роботу з проектування та моделювання, а занадто висока точність викликає проблеми при обробці даних.

У Бельгії проводили порівняння [2] результатів лазерного сканування та фотограмметричних методів знімання. Вчені зробили висновок, що у порівнянні з «істинними» значеннями даних, похибки лазерного сканування менші за похибки цифрової фотограметрії. Це підтверджує потенціал наземного лазерного сканування для високоточного застосування.

Наземне лазерне сканування може застосовуватися в сфері геодезії та землеустрою для проведення геодезичних вишукувань, виконання топографічної зйомки, побудови топографічних планів та моделей місцевості чи споруд, а також для визначення обєму земельних робіт.

В рамках міжнародного проєкту DAAD колективом науковців розроблено симулятор віртуального наземного сканування VRscan3D, яким можна користуватися та вивчити основи сканування не маючи реального обладнання.

У даному дослідженні буде порівняно алгоритм реального наземного лазерного сканування (безпосередньо на місцевості) з алгоритмом роботи симулятора віртуального наземного сканування VRscan3D.

За алгоритмами представленими на рисунку 1 можна зробити висновок, що у симуляторі менше етапів і робота більш автоматизована, а тому сканування займає менше часу. Також під час роботи у симуляторі зменшується кількість похибок, оскільки виключається похибка користувача і похибка приладу. Такі виключення суттєво впливають на точність, а отже в результаті буде отримана більш точна 3D-модель об’єкта.

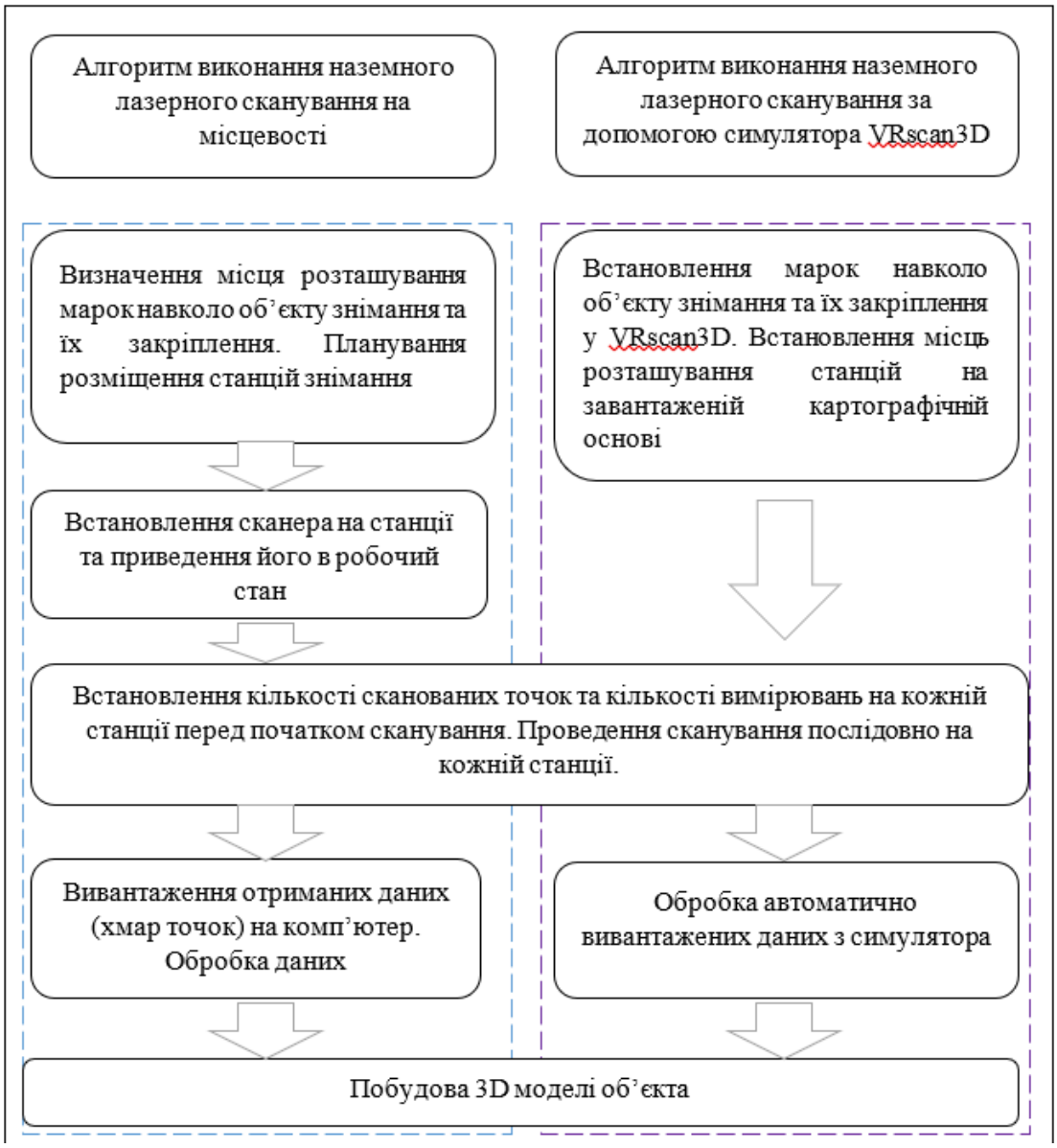


Рисунок 1 – Порівняння алгоритмів виконання робіт з наземного лазерного сканування на місцевості та за допомогою симулятора VRscan3D

Перелік посилань

1. Uotila U., Junnonen J.-M., Saari A. Laser Scanning Tasks of Building Refurbishment Project. *17th International Conference on Computing in Civil and Building Engineering*. 2018. June 5-7.

2. Nuttens T., De Maeyer P., De Wulf A., Goossens R. Terrestrial laser scanning and digital photogrammetry for cultural heritage: an accuracy assessment. *FIG Working Week 2011 – Bridging the Gap between Cultures – and 6th national congress of ONIGT*. 2011. May.

УДК 528.4

Голуб М.О. студент гр. 193-19-1 ФБ
Наукові керівники: Гойчук А.П., ст. викл. кафедри геодезії, Янкін О.Є., к.т.н., доцент кафедри геодезії
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ ПОДІЛУ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ, ЯКА ЗНАХОДИТЬСЯ У СПІЛЬНІЙ СУМІСНІЙ ВЛАСНОСТІ

Поділ земельної ділянки здійснюється відповідно до нормативно-правових актів України. Так в частинах 2 і 6 статті 79^{-1} Земельного кодексу України [1] зазначено, що формування земельних ділянок виконується в результаті поділу вже сформованих земельних ділянок без зміни їх цільового призначення. Для присвоєння кадастрових номерів частинам земельних ділянок розробляється технічна документація із землеустрою щодо поділу та об'єднання земельних ділянок [2]. Ця документація, згідно статті 56 [2], розробляється за рішенням власників земельних ділянок і ними затверджується згідно пункту 2 статті 186 [1].

В статті 110 [1] зазначається, що поділ земельної ділянки не припиняє дії обмежень, обтяжень, встановлених на земельній ділянці, крім випадків, коли обмеження (обтяження) поширювалося лише на одну частину земельної ділянки, яка в результаті поділу відокремлюється.

Якщо земельна ділянка перебуває у спільній сумісній власності, згідно частин 4 і 5 статті 89 [1], то співвласники мають право на її поділ.

Поділ земельної ділянки, зазвичай, виконується за встановленою власником або узгодженою співвласниками межею поділу з визначенням площ частин земельної ділянки. Під час виконання поділу земельної ділянки, яка знаходиться у спільній сумісній власності, співвласники бажають виконати поділ так, щоб частки земельних ділянок відповідали часткам домоволодіння або в іншому співвідношенні.

У результаті поділу кожен із співвласників може отримати витяг про реєстрацію права власності на окрему земельну ділянку [3].

Але поділ такої земельної ділянки не завжди можливий.

Для земельних ділянок, які знаходяться у спільній сумісній власності, деколи виникають причини, які не дають змоги поділити всю земельну ділянку. Наприклад земельна ділянка домоволодіння належить двом співвласникам на праві спільної сумісної власності на земельну ділянку [3]. При аналізі документів, які надали замовники, а саме державного акту на право власності на земельну ділянку, технічного паспорту на нерухоме майно і т. ін.) було встановлено наступне:

– перший поверх житлового будинку належить одному співвласнику, а другий – іншому;

– у житловому будинку є один спільний коридор, ганок;

– на земельній ділянці спільний прохід від спільних воріт і хвіртки до житлового будинку;

– підведення води, газу до житлового будинку, вигрібна яма – спільні;

– будівлі на земельній ділянці належать різним власникам і прохід до них спільний;

– положення господарських будівель і споруд, рослинності на земельній ділянці і хто володіє ними.

Враховуючи вищесказане можна зазначити, що виконати поділ цієї земельної ділянки без частини спільної власності – неможливо.

Але співвласники хочуть мати свої частини. При виконанні такого поділу земельних ділянок потрібно підійти до вирішення цього питання:

– обґрунтовано;

– індивідуально;

– творчо, але відповідно до нормативно-правових актів України.

Тому пропонується:

– виконати обстеження земельної ділянки;

– виконати топографічне знімання земельної ділянки;

– визначити охоронні зони;

– винести на місцевість зони дії обмеження, щоб кожен із замовників знав, де проходить ця зона;

– врахувати дані кадастру, щодо раніше приватизованих суміжних земельних ділянок (визначити ступінь невідповідності координат);

– забезпечити спільний прохід або проїзд;

– забезпечити доступ до стін будинку або споруд для обслуговування;

– під будинком земельну ділянку залишити у спільній сумісній власності.

І тільки після цього можливо виконати поділ такої земельної ділянки.

Висновки. Вищевикладені пропозиції надають можливість виконати поділ земельних ділянок, які знаходяться у спільній сумісній власності.

Перелік посилань

1. Земельний кодекс України: Кодекс України від 25.10.2001 р. №2768-III. Дата оновлення: 16.08.2022. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14 (дата звернення: 05.11.2022)

2. Про землеустрій: Закон України від 22.05.2003 р. №858-IV. Дата оновлення: 20.06.2022. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15 (дата звернення: 05.11.2022)

3. Рябчій В.А. Землевпорядні вишукування у містах : навч. посіб. / В.А. Рябчій, В.В. Рябчій; Нац. гірн. ун-т. – Дніпропетровськ : НГУ, 2014. – 165 с.

УДК 528.1+528.3

Григоренко В.О. студент гр. 193м-21-1 ФБ
Науковий керівник: Рябчій В.В., доцент кафедри геодезії
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ВИЗНАЧЕННЯ ЗНАЧЕНЬ ДОПУСТИМОЇ СЕРЕДНЬОЇ КВАДРАТИЧНОЇ ПОХИБКИ ПЕРЕНЕСЕННЯ ВІДМІТКИ ТРИГОНОМЕТРИЧНИМ НІВЕЛЮВАННЯМ НА БАГАТОПОВЕРХОВІЙ БУДІВЛІ

У процесі будівництва багатоповерхових будівель та споруд геодезичні роботи з перенесення висотних відміток на монтажні горизонти найчастіше виконуються електронним тахеометром за допомогою методу тригонометричного нівелювання.

У матеріалах ДБН В.1.3-2:2010 [1] наводяться вимоги до точності при передачі відміток на монтажний горизонт відносно вихідного тригонометричним нівелюванням (таблиця 1).

Таблиця 1

Середні квадратичні похибки (СКП) визначення відміток на монтажному горизонті відносно вихідного тригонометричним нівелюванням

Умови вимірювання	СКП визначення відміток на монтажному горизонті відносно вихідного		
	6 + 20×H	4 + 15×H	2 + 10×H
Висота монтажного горизонту, м	понад 15 до 73,5 включно	понад 73,5 до 100 включно	понад 100
СКП вимірювань вертикального кута електронним тахеометром	10"	5"	2"
СКП вимірювань відстані тахеометром	3 + 3 × D	2 + 2 × D	1 + 2 × D
Висота візирного променя над перешкодою, м, не менше	0,2	0,2	0,3
Кількість прийомів	1	1	2
Взяття відліків на верхньому і нижньому горизонтах	почергове	почергове	почергове

Для виконання дослідження було прийнято, що висота одного поверху будинку складає 3,5 м. Відмітку першого поверху прийнято 0,000 м. Виходячи з цих умов, були обчислені середні квадратичні похибки при перенесенні відміток з вихідного на монтажний горизонт згідно з вимогами [1] (таблиця 2).

Таблиця 2

Середні квадратичні похибки перенесення відміток тригонометричним нівелюванням

Поверх	Висота понад 15 м до 73,5 м, мм	Понад 73,5 м до 100 м, мм	Будівлі та споруди вище 100 м, мм
5	9,50	6,63	3,75
6	10,20	7,15	4,10
7	10,90	7,68	4,45
8	11,60	8,20	4,80
9	12,30	8,73	5,15
10	13,00	9,25	5,50
11	13,70	9,78	5,85
12	14,40	10,30	6,20
13	15,10	10,83	6,55
14	15,80	11,35	6,90
15	16,50	11,88	7,25
16	17,20	12,40	7,60
17	17,90	12,93	7,95

Поверх	Висота понад 15 м до 73,5 м, мм	Понад 73,5 м до 100 м, мм	Будівлі та споруди вище 100 м, мм
18	18,60	13,45	8,30
19	19,30	13,98	8,65
20	20,00	14,50	9,00

Залежність допустимої середньої квадратичної похибки від проектної висоти наведена на рисунку 1.

Таким чином, у результаті аналізу отриманих даних можна констатувати, що при збільшенні висоти монтажного горизонту збільшується і допустима похибка (наприклад, для 5-го поверху будівлі висотою до 73,5 м допустима похибка становить 9,50 мм, а для 20 поверху тієї ж будівлі – 20 мм). Також можна спостерігати, що зі збільшенням проектної висоти будівлі, вимоги щодо точності збільшуються і допустимі похибки зменшуються (наприклад, для 15-го поверху будівлі висотою до 73,5 м допустима похибка становить 16,5 мм, а для того ж самого поверху будівлі, що буде зведена вище 100 м – 7,25 мм).

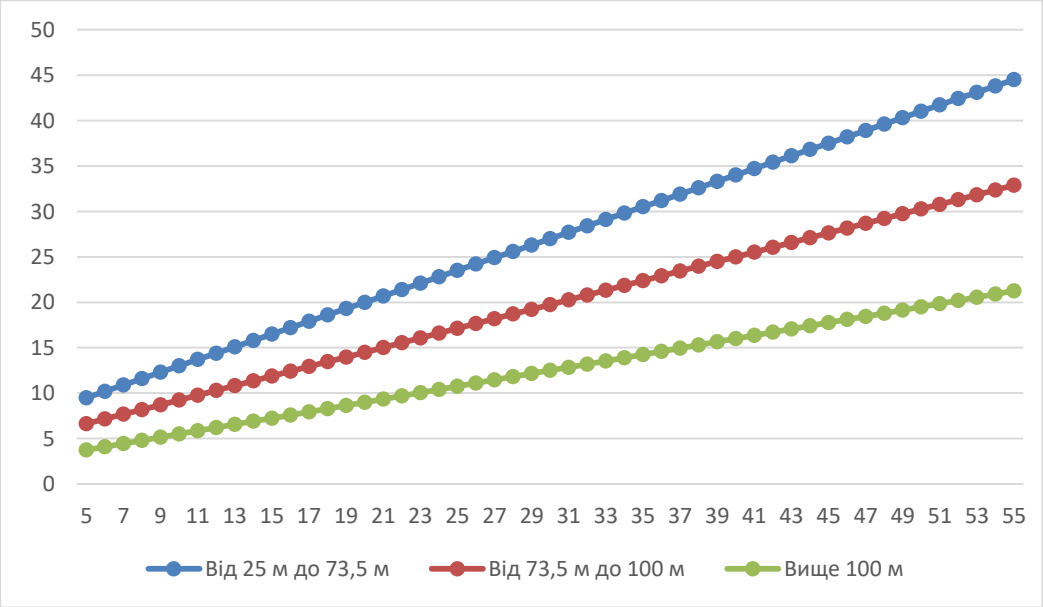


Рисунок 1 – Залежність допустимої середньої квадратичної похибки від проектної висоти будівлі

Перелік посилань

1. Державні будівельні норми України В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи в будівництві. Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві». URL: https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2016/04/13_2_2010.pdf.

УДК 349.417

Григор'єв Є.О. студент гр. 193м-21-1
Науковий керівник: Трегуб М.В., професор кафедри геодезії
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ДОСВІД КРАЇН ЗАХІДНОЇ ЄВРОПИ ЩОДО РЕАЛІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ

Земля – є основним національним багатством нашої держави, рівень родючості та площі орних земель на сьогодні залишаються одними з найвищих у Європі, що є беззаперечною конкурентною перевагою нашої країни. На жаль, потенціал земельних ресурсів використовується не повністю та не ефективно, що відображається на економічному розвитку держави та на рівні життя її громадян. Надмірна ускладненість, недосконалість процедури реєстрації власності та недостатньо високий рівень прозорості системи управління земельними ресурсами не сприяють повною мірою зростанню економіки, рівню життя та ефективності управління земельними ресурсами загалом. Втім, наша держава ще розвивається, і для неї дуже важливим та корисним є перейняття досвіду закордонних партнерів щодо ведення кадастру, моніторингу земель та управління ресурсами. Ця доповідь надає аналіз реалізації управління земельними ресурсами країнами західної Європи, їх досвіду у короткій історичній ретроспективі.

На сучасному рівні нормативно-правові акти низки країн дозволяють стверджувати, що практично в кожній країні світу існують ті чи інші обмеження. Адже ці обмеження, пов'язані з розміром земельних ділянок, більш характерні для країн з перехідною економікою та для країн з обмеженою кількістю земельних ресурсів. Виходячи з досвіду країн-членів ЄС, можна побачити, що після вступу вони значно лібералізували ринки землі. Найбільш жорсткі обмеження щодо використання землі діяли в Польщі. Доступ іноземців до ринку землі був відкритий тільки після вступу та під тиском ЄС у 2016 році. Дотепер пріоритет на придбання земель надається окремим фермерам для створення сімейних фермерських господарств. Схожа ситуація з довгим перехідним періодом та відкриттям ринків була у країнах Балтії, що на зараз практично завершили процес лібералізації ринків землі, незважаючи на розбіжності у процесах (повернення власності на ділянки якими володіли до 1940 року в Естонії та Латвії; обмеження продажу землі іноземцям у Литві). Майже в усіх нових країнах ЄС наслідками лібералізації стали зростання цін та значне пришвидшення щорічного обігу придбання сільськогосподарських земель [1]. Тут досвід найближчих сусідів, землі яких також було націоналізовано, приводиться для оцінки наших шансів на успішні реформи та розвиток земельних відносин у тому числі й у стосунках з іноземними партнерами.

У Великій Британії основний власник землі – королівська влада, тому в країні як основний вид угод із землею превалює купівля-продаж прав на землю. Зміна дозволеного використання землі підлягає жорсткому контролю з боку держави. Планування території проводиться на всіх рівнях влади – державному, регіональному та місцевому. Департамент навколишнього середовища, продовольства і справ міської місцевості відповідає за моніторинг земель і ґрунтів. [3] В Англії принципи управління земельними ресурсами базуються на розділенні земель на п'ять класів за ступенем продуктивності: землі з дуже незначними обмеженнями для сільськогосподарського використання або без обмежень (кращі за якістю); землі з помірними обмеженнями (обмежують обробітку деяких культур); землі середньої якості з обмеженнями, пов'язаними зі складом ґрунту, рельєфу та клімату; землі із серйозними обмеженнями (погані ґрунтові умови) та землі із дуже серйозними обмеженнями [2].

У Франції земельну політику здійснює міністерство постачання, транспорту та житла. Загалом превалюють орендні відносини, орендарям надається допомога в підборі земельної ділянки, надаються пільги для розвитку аграрного бізнесу. Французька держава та самоврядні професійні організації фермерів тісно співпрацюють з Агентством з управління земельними ресурсами та розвитку сільських територій (SAFER), що відстежує ціни на ділянки. У разі якщо ціна перевищує ринкову, Агентство призупиняє виконання угоди. Французький досвід показує, що земельна політика має бути соціально-орієнтованою. Купівля земель сільськогосподарського призначення іноземцями у Франції дозволена, але коли ціна перевищує визначену суму та предметом купівлі є виноградники – іноземцю потрібно отримати дозвіл від SAFER [4].

Земельне законодавство ФРН є досить розвиненим і включає велику кількість законодавчих актів. Водночас, на відміну від земельного законодавства України та країн СНД, не містить кодифікованого законодавчого акту, який би спеціалізувався на регулюванні земельних відносин. Проте його роль успішно виконує Німецьке цивільне уложення (цивільний кодекс). В даний час основними правовими актами ФРН, які регулюють земельні відносини, є: Німецьке цивільне уложення та Положення про ведення кадастрових книг. На відміну від земельного законодавства України, за земельним законодавством ФРН земельна ділянка та розташований на ній будинок з усіма господарськими спорудами утворюють єдине ціле – один об’єкт права власності та інших прав. Сільгоспземлі ФРН – це передовсім сільськогосподарське майно (нерухомість), а не категорія земель. Таким чином, Німецьке цивільне уложення, на відміну від Земельного кодексу України, критерієм віднесення земель (площ) до сільськогосподарських земель визначає планувальну документацію, відповідно до якої ведеться забудова та інше несільськогосподарське використання територій [5].

Зважаючи на досвід розвинених країн, одним з головних завдань державної земельної політики на стратегічну перспективу має бути формування стійкого агроекологічного іміджу України як країни, яка виробляє якісну продукцію, шляхом визначення науково обґрунтованих моделей, систем норм і стандартів користування землями сільськогосподарського призначення.

Перелік посилань

1. Скиба, М.В. Управління земельними ресурсами: досвід країн Європейського Союзу. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління.* Том 31 (70). 2020. № 3. С. 93-100.

2. Лазарєва О. В., Мась А. Ю., Борисевич К. Ю., Європейські шляхи розвитку землеустрою в системі управління земельними ресурсами. *Агросвіт.* 2022. № 1. С. 28-32.

3. Ботезат О.П., Зарубіжний досвід землекористування як крок до реалізації земельної реформи в Україні. *Інвестиції: практика та досвід*. 2016. № 24. С. 116-119.

4. Лупенко Ю. О., Ходаківська О. В., Юрченко І. В., Земельні перетворення Франції. URL: https://www.agroperspectiva.com/ru/free_article/368 (дата звернення: 9.11.2022).

5. Кулинич П. Ринок та охорона сільськогосподарських земель у європейському законодавстві. Досвід ФРН. *Проект «Підтримка реформ у сільському господарстві та земельних відносинах в Україні»*. 2016.

УДК 332.3

Джига В.Є., студентка гр. 193-19-1
Науковий керівник: Трегуб М.В., к.т.н., професор кафедри геодезії
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

СТРУКТУРИЗАЦІЯ ВИДІВ ДЕГРАДАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ

Відповідно до [1], деградація земель – це є зниження або втрата біологічної і економічної продуктивності і складної структури орних земель у результаті землекористування чи дії одного чи кількох процесів, у тому числі пов'язаних з діяльністю людини і природними явищами (вітрова або водна ерозія ґрунтів; погіршення фізичних, хімічних і біологічних чи економічних властивостей ґрунтів; довготермінова втрата природного рослинного покриву). Її причинами є як природний вплив, тобто землетрус, зсуви, повені, карстоутворення, повені, так і антропогенний або техногенний вплив, тобто неправильна експлуатація ґрунтів, нераціональна вирубка лісів, недотримання основних правил сівозмін, тощо. [2].

Деградація земель набула глобального виміру, а з урахуванням воєнних дій в Україні – є серйозною проблемою соціально-економічного характеру, що призводить до голоду та вимушеної міграції. Таким чином, структуризація різних видів деградації земель внаслідок воєнних дій є актуальною проблемою.

На рисунку 1 систематизовані основні фактори, що впливають та види деградації земель внаслідок воєнних дій, а також заходи щодо їх відновлення [3; 4]:

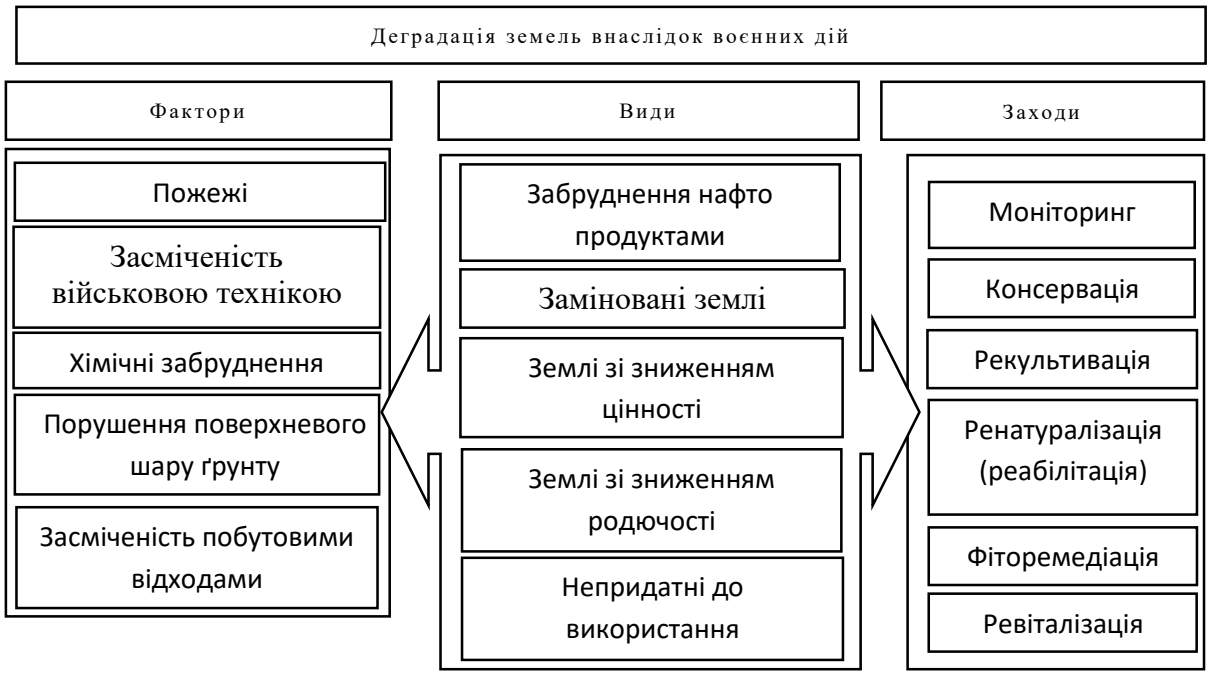


Рис. 1 Фактори, види деградації земель внаслідок воєнних дій та заходи щодо їх відновлення

Систематизовані на рис.1 фактори включають в себе:

✓ пожежі, що спричинені артилерійськими обстрілами та забороненими фосфорними снарядами та є не лише руйнівними та порушують поверхневий шар

ґрунтів, а й призводять до загибелі всіх мікроорганізмів, що формують родючість земель, внаслідок теплового впливу;

- ✓ засміченість військовою технікою внаслідок чого негативні речовини потрапляють до земель та змінюють їх характеристики;
- ✓ хімічні забруднення земель внаслідок вибуху снарядів та бомб різного типу;
- ✓ порушення поверхневого шару ґрунту внаслідок будівництва військових інженерних фортифікаційних споруд або вибухів.
- ✓ засміченість побутовими відходами, що не є першочерговою задачею під час воєнних дій, але підсилює негативний вплив на екологію як країни, так і світу.

Так, появі значної кількості нафтозабруднених земель сприяє велика кількість терористичних атак по елементах критичної інфраструктури. Значна частка звільнених територій потребує розмінувань на здійснення яких необхідно витратити десятиліття.

Після численних вибухів в землі залишаються хімічні речовини, які після природних опадів перетворюється на сірчану кислоту, та важких металів (мідь, цинк, свинець тощо). Все це знешкоджує мікроорганізми, що забезпечують родючість земель, та утворює нові види деградованих земель: зі зниженням цінності та зі зниженням родючості або непридатні до використання. Тобто, втрачається особлива роль цінних орних земель в продовольчій, екологічний, енергетичній і соціальній безпеці держави – вони втрачають свою природну та потенційну родючість; зникає здатність родючих земель задовольняти потреби рослин в елементах живлення, воді, повітрі і теплі в кількості, достатній для їх нормального розвитку, які в сукупності є основним показником їх якості [5]. Як наслідок, внаслідок воєнних дій відповідно з'являються землі зі зниженням цінності, зі зниженням родючості або непридатні до використання.

Таким чином, здійснено розподіл деградації земель внаслідок воєнних дій за видами (рис. 1). Крім того, запропоновано заходи щодо їх відновлення. На підставі постійного еколого-геодезичного моніторингу стану деградованих земель повинно прийматися рішення щодо формування та постійного коригування дій, спрямованих на відновлення земель та недопущення погіршення і так їх важкого стану.

Сьогодні найефективнішими заходами відновлення земель фахівці вважають консервацію або ренатуралізацію – поступове повернення до природного стану [3]. Заходи щодо рекультивації є комплексом організаційних, технічних і біотехнологічних заходів, спрямованих на відновлення ґрунтового покриву, поліпшення стану та продуктивності порушених земель, набули значного розвитку у гірничовидобувній сфері, тому також можуть бути застосовані для відновлення деградованих земель внаслідок воєнних дій [5].

Реабілітація ґрунтів на місцях обстрілів полягає також в очищенні земель від хімічних залишків, які залишаються в ґрунті внаслідок воєнних дій, чому сприятиме саме фіторемедіація за рахунок використання спеціальних видів рослин [4]. Загалом, усі подальші дії слід спрямувати на вирішення питання ревіталізації територій. Напрями подальших досліджень необхідно зосередити саме на заходах щодо відновлення деградованих земель внаслідок воєнних дій у розрізі видів деградації.

Перелік посилань

1. Закон України «Про приєднання України до Конвенції Організації Об'єднаних Націй про боротьбу з опустелюванням у тих країнах, що потерпають від серйозної посухи та/або опустелювання, особливо в Африці» № 61-IV від 04.07.2002 року. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/61-15#Text
2. Земельний кодекс України № 2768-III від 25.10.2001 року (зі змінами від 10.10.2011 року). – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14?find=1&text#Text

3. Що потрібно для відновлення земель? – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zn.ua/ukr/ECOLOGY/zemlja-u-vohni-jak-vijna-vplivaje-na-grunti.html

4. Поля у вогні. Експерти розповіли, як впливає війна на родючість українських земель. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://suspilne.media/307620-pola-u-vogni-eksperti-rozpovili-ak-vplivae-vijna-na-roducist-ukrainskih-zemel/

5. Земельний кодекс України № 2768-III від 25.10.2001 року. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text.

УДК 711.51, 378.187

Дідиченко Н.М. студентка зЗІК- 61
Науковий керівник: Плешкановська А.М., д.т.н., професор кафедри землеустрою і кадастру
(Київський національний університет будівництва та архітектури, м. Київ, Україна)

ЗЕМЕЛЬНІ ДІЛЯНКИ ДЛЯ РОЗМІЩЕННЯ ГУРТОЖИТКІВ ЯК СКЛАДОВІ ЕЛЕМЕНТИ МЕРЕЖІ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

За інформацією Державної служби статистики України, станом на початок 2019-2020 навчального року в Україні, без урахування тимчасово окупованої території АР Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій Донецької та Луганської області, налічувалося 687 закладів вищої освіти, в яких здобувало вищу освіту на різних рівнях 1266,1 тис. студентів [1]. Щорічно до 50% студентів [2] потребують місця в гуртожитку. Чимало студентів не отримують можливості поселитися у гуртожитку і змушені винаймати приватне житло за високими цінами. Саме тому, виділення земельних ділянок для будівництва й обслуговування будівель тимчасового проживання як складової закладу вищої освіти є надзвичайно актуальним. Дослідження виконано на прикладі мережі закладів вищої освіти міста Києва з використанням відкритих даних Земельного кадастру України [3].

Відповідно до п. 5.9. ДБН В2.2-3:2018 на ділянках закладів освіти слід передбачати наступні функціональні зони: навчальну, навчально-виробничу, навчально-дослідну, фізкультурно-спортивну, відпочинку, господарську, житлову (за наявності гуртожитків). Площі земельних ділянок навчальної зони залежно від профілю ЗВО і кількості студентів варіюють наступним чином (на 1000 студентів): для університетів приймається 5,5–7,5 га; технічних вишів – 6-8 га; сільськогосподарських – 7-8 га; медичних, юридичних тощо – 3-4 га. Житлова зона може формуватися як в межах ЗВО, так і поза його межами.

На балансі закладів вищої освіти, що перебувають у підпорядкуванні Міністерства освіти і науки, знаходиться 1246 гуртожитків загальною площею 5248,1 тис. м^2 [2]. Наприклад, в Київському національному університеті будівництва та архітектури, де навчається біля 10,5 тис. студентів, налічується 8 гуртожитків загальною місткістю 3400 місць (забезпеченість – 32%).

Згідно чинного законодавства ЗВО можуть бути різної форми власності. Так, в місті Києві серед 123 ЗВО – 53 заклади мають державну форму власності; 8 – комунальну власність; і 62 заклади знаходяться в приватній власності.

Заклад освіти в якості гуртожитку для тимчасового проживання студентів може використовувати спеціально збудовані або облаштовані для цього житлові будинки, орендовані житлові будинки.

Проведений аналіз свідчить, що частина ЗВО, переважно військового профілю, мають гуртожитки для слухачів (казарми) в межах земельної ділянки ЗВО поруч з навчальними корпусами. Більшість гуртожитків розташовуються на відстані від 100 м до 1500 м від ЗВО (див. рис. 1) або в 20-ти хвилинній пішохідній доступності. Але є гуртожитки, які розташовані на понад нормативній відстані – до 20 км в межах Києва або навіть поза межами Києва (наприклад, гуртожиток НаУКМА в смт. Ворзель на відстані 30 км від університету).

Відповідно до законодавства гуртожиток є частиною закладу освіти Проте, якщо проаналізувати дані відкритої Кадастрової карти України [3], то можна пересвідчитись, що права власності на земельні ділянки, де розташовуються окремі елементи ЗВО – навчальні корпуси, гуртожитки та ін., не завжди співпадають (див. Рис. 1), не дивлячись на те, шо ЗВО є єдиним суб'єктом господарювання. Земельні ділянки для

розміщення будівель для тимчасового проживання студентів можуть бути як державної, так і комунальної і приватної власності.

Так, наприклад, для Київського національного університету будівництва і архітектури основна земельна ділянка, на якій розташовуються навчальні корпуси і частина гуртожитків, перебуває в комунальній власності, а земельна ділянка, на якій розташовані гуртожитки архітектурного факультету, – в комунальній власності. Це може бути обумовлено тим, що будівлі гуртожитків, які розташовані на земельних ділянках з цільовим призначенням 02.04 для будівництва і обслуговування будівель тимчасового проживання або 02.03 для будівництва і обслуговування багатоквартирного житлового будинку перебувають в оренді даного суб'єкта господарювання.

Рисунок 1 – Аналіз правового статусу окремих елементів комплексу ЗВО Києва.

Висновки. Проведене дослідження дозволило зробити наступні висновки:

1. Існує істотна потреба в місцях тимчасового проживання – гуртожитках для студентів ЗВО (понад 50%)
2. Заклади вищої освіти представляють собою складний майновий комплекс, який включає різнопрофільні функціональні елементи, часто різного цільового призначення та з різної форми власності на земельні ділянки для їх розміщення і обслуговування.
3. Мережа ЗВО міста Києва має розвинений складний характер з суттєвою розбіжністю в показниках взаємної досяжності окремих елементів.

Перелік посилань

1. Заклади вищої освіти. Державна служба статистики України.
2. Про схвалення Концепції цільової соціальної програми відновлення та розбудови мережі гуртожитків для проживання здобувачів освіти закладів вищої освіти

на 2022-2026 роки. Розпорядження КМ України від 26.08.2021 № 992-р.

3. Відкриті дані Земельного кадастру України.

4. Плешкановська А.М. 2005. Функціонально-планувальна оптимізація використання міських територій. К.: Інститут урбаністики. 190.

5. Pleshkanovska A. 2020. University as the Core of the Functional Planning Organization of an Innovative City. Underwater Technologies. Industrial and civil engineering, 10. 74-83.

УДК 528.3

Керкер В.В. студент гр. ГДКГ-11
Науковий керівник: Савчук С.Г., д.т.н., професор кафедри вищої геодезії і астрономії
(Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна)

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ PPP-AR ЗА ДАНИМИ GNSS ВИМІРЮВАНЬ НА ПЕРМАНЕНТНІЙ СТАНЦІЇ

Активний розвиток супутникових технологій забезпечили їх широке використання у різних галузях геодезії, навігації, кадастру, тощо [1]. А з появою RTK (Real Time Kinematic) стало можливим отримувати сантиметровий рівень координат безпосередньо під час виконання спостережень. Однак, основним недоліком RTK є необхідність мережі референцних станцій для отримання поправок та визначення точного положення приймача безпосередньо на місцевості. На противагу йому, наприкінці 1990-х років було розроблено метод PPP (англ. Precise Point Positioning — дослівно «позиціонування високої точності»).

В основі цього методу лежить принцип отримання зовнішніх поправок до ефемерид орбіт та бортового годинника всіх видимих супутників. Такі поправки виробляють спеціалізовані міжнародні центри від мережі перманентних GNSS-станцій. Метод не вимагає від безпосереднього виконавця наявності базової станції (опорного приймача) та/або сигналу із геостаціонарних супутників чи наземних систем диференційної корекції.

Актуальність тематики PPP сильно зросла протягом останніх 10 років, оскільки застосування PPP розширилось на комерційний сектор. Він включає такі сфери, як сільськогосподарська промисловість для точного землеробства, морські програми (для позиціонування датчиків для підтримки карт морського дна та морського будівництва), бортове картографування та навігація транспортних засобів.

Якщо сантиметровий рівень точності PPP став уже практично забезпечений у більшості вищезазначених сфер господарської діяльності, то міліметровий рівень для наукових задач, повязаних із вивченням впливу геофізичних факторів на навколишнє середовище, все ще є предметом досліджень. У нашій роботі акцент зроблений на виявлення реальної точності методу PPP на прикладі даних з перманентної GNSS-станціії SULP, яка має вже 20-ти річний досвід спостережень, є офіційнозареєстрованою станцією міжнародних мереж, з використанням найновішого програмного забезпечення.

Функціональна модель PPP та її програмна реалізація

Принцип роботи PPP заснований на кодових і фазових вимірюваннях та зовнішній ефемеридно-часовій інформації. Тобто, сама технологія PPP спирається на два загальні джерела інформації: прямі спостереження та ефемеридно-часова інформація, а також всебічно враховує та ретельно моделює різні помилки, породжені багатьма додатковими факторами, особливо, середовищем розповсюдження супутникових сигналів. Порівняно з відносним позиціонуванням, перевага PPP полягає в тому, що не потрібні сусідні опорні станції, користувач може досягти високої точності позиціонування лише з одним приймачем. Головним недоліком є те, що навіть незначні зміщення фази (phase bias), викликані апаратною затримкою в тракті супутника та в тракті приймача, будуть поглинуті неоднозначністю, через що відповідна неоднозначність не буде цілим числом. І власне, складність PPP полягає в тому, щоб відокремити фазове зміщення від неоднозначності і тим самим однозначно її розв’язати (ambiguity resolution - AR). Звідси і походить сучасний підхід до високоточного абсолютного визначення місця розташування з вирішенням цілочисленної

неоднозначності псевдофазових вимірювань - PPP-AR. Цей підхід передбачає використання глобальної мережі перманентних GNSS-станцій для оцінки зміщень коду та фази на додаток до корекції орбіт та поправок годинників. Спеціалізоване програмне забезпечення декодує та застосовує ці оцінки та корекції для забезпечення покращеної продуктивності. За останніх декілька років було розроблено цілий ряд програмних продуктів для реалізації технології PPP-AR. Одним із них є програмний пакет PRIDE PPP-AR [2], що був розроблений у 2019 р. та кілька разів вже модифіковувався. Остання його версія відноситься до жовтня 2022 р. PRIDE PPP-AR – програмний пакет, що розроблений на базі ОС Linux, дозволяє опрацьовувати спостереженнях від усіх доступних на сьогодні систем GNSS [1].

Набір даних та експеримент

Для виконання поставленої задачі ми використали дані із перманентної GNSS-станції SULP. Дана станція знаходиться в головному корпусі Львівської політехніки, працює безперервно вже 21 рік та входить у міжнародну мережу GNSS-станцій IGS і Європейську EPN (European Permament Network). При дослідженні, було опрацьовано 3 тижні спостережень [4]: один у липні (2217 GPS-тиждень), один у серпні (2222 GPS-тиждень) та один у вересні (2226 GPS-тиждень). Ми завантажили файли спостережень зі станції SULP у форматі Rinex 3.04.

Наступним кроком було опрацювання файлів Rinex у програмному середовищі PRIDE PPP-AR, яке було попередньо заінстальовано на сервер з операційною системою Ubuntu. Процес опрацювання проходив в три етапи. На першому етапі ми використовували найбільш оптимальні налаштування параметрів опрацювання, рекомендованих розробниками (I). На другому етапі (II) ми змінили найновішу функцію відображення VMF3 похилих зенітних затримок сигналів від супутників у напрям зеніту на більш традиційну VMF1. А на третьому етапі (III) ми вирішили обійтися при опрацюванні без іоносферної корекції другого порядку. Це спричинило значне (до 30%) зменшення часу опрацювання. Отримані нами набори координат ми порівнювали із контрольними координатами станції SULP. На обрані нами часові періоди за контрольні приймалися координати, обчислені у комбінованому центрі опрацювання EPN (European Permament Network) [3].

За різницями координат (обчислені мінус контрольні) нами було побудовано рис.1. На цьому рисунку чітко простежуються переважно однонаправлені різниці координат.

	184	185	186	187	188	189	190	219	221	222	223	224	225	247	248	249	250	251	252	253
Δx, mm	5,8	6,7	7,9	7,9	2,1	6,1	6,6	5,4	8,8	4,5	6,3	6,2	5,1	5,4	5,0	5,1	7,8	8,5	10,2	9,5
Δy, mm	2,0	1,1	0,4	2,7	-0,3	0,8	0,5	1,2	2,5	0,8	2,3	2,1	2,9	2,5	1,0	1,8	2,7	3,6	3,1	3,0
Δz, mm	4,4	7,1	6,7	7,6	-0,2	3,7	4,1	6,0	7,3	2,6	4,7	4,5	5,8	4,8	3,3	5,5	8,8	9,2	9,4	9,4

Рис.1 – Зміна різниць координат протягом визначеного періоду часу ($\Delta x, \Delta y, \Delta z$ – відхилення обчислених координат від контрольних)

За результатами триетапного опрацювання нами складена таблиця 1, в якій наведено статистичні характеристики різниць координат.

Таблиця 1

Статистичні різниці координат

Статистичні характеристики	Δx, mm			Δy, mm			Δz, mm		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Середнє значення	6,5	6,2	6,0	1,8	1,7	1,6	5,7	5,4	6,1
Максимальне	10,2	10,1	9,6	3,6	3,6	3,3	9,4	9,4	9,9
Мінімальне	2,1	1,5	1,4	-0,3	-0,5	-0,6	-0,2	-0,9	0,5
СКП	1,9	1,9	1,9	1,1	1,1	1,0	2,5	2,5	2,5

Як бачимо із табл.1 середнє значення різниць координат склало від 1,6 до 6,5 мм і мало змінюється в залежності від етапу опрацювання. Що стосується середньоквадратичної похибки (СКП), то вона знаходиться на рівні 1-2,5 мм і теж мало змінюється від етапу до етапу.

Висновки

1. На основі проведеного опрацювання даних GNSS-вимірювань на пермаментній станції SULP методом PPP-AR виявлено, що точність визначення координат цим методом є достатньо високою, проте помітно систематичну різницю, спричинену, очевидно, недостатнім врахуванням деяких факторів геофізичного походження, наприклад, атмосферного навантаження.
2. Проведена триетапна процедура опрацювання показала, що змінювані параметри мають незначний вплив на отримані результати;
3. Використання програмного пакету PRIDE PPP-AR для опрацювання супутникових спостережень відповідають найвищим вимогам щодо точності отримуваних результатів.

Список використаних джерел

1. Hofmann-Wellenhof B., Lichtenegger H., Wasle E. – GNSS (GPS, GLONASS, Galileo, and more) / Hofmann-Wellenhof B., Lichtenegger H., Wasle E. – SpringerWienNewYork, 2008 р. – с. 49 – 53, 166 – 169;
2. PRIDELab – PRIDE PPP-AR II MANUAL / PRIDELab – GNSS Research Center, Wuhan University, 2022р.;
3. Product of EUREF Permanent GNSS Network (EPN). Available online: ftp://epncb.oma.be/pub/product/combin/ (accessed on 17.11.2022).
4. Regional Data Centre of EUREF Permanent GNSS Network (EPN). Available online: http://www.epncb.oma.be/_networkdata/datacalendar.php?station=SULP00UKR&year=2022&month=11&rv=3&c=any (accessed on 17.11.2022).

УДК 528.4

Коваленко В.А. студентка гр. 184м-21з-1 ФБ
Науковий керівник: Бруй Г.В. – к.т.н., доцент кафедри геодезії
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро)*

ОСОБЛИВОСТІ ПІДРАХУНКУ ОБ'ЄМІВ НА ОСНОВІ СКЛАДАННЯ ЦИФРОВОЇ ТОПОГРАФІЧНОЇ МОДЕЛІ РОДОВИЩА

В умовах сучасного виробництва, необхідно володіти інформацією щодо кількості і якості корисної копалини, що добувається, або знаходиться на складах підприємства і яка динамічно змінюється. Методи підрахунку об'ємів існують різні і застосування того чи іншого методу залежить від характеру родовища, способів виїмки, форми відвалів, видів зйомки, вихідної документації тощо. Тому метою даного дослідження є аналіз результатів підрахунку об'ємів видобутку за результатами маркшейдерських вимірів корисної копалини у забоях та на складах ПрАТ «Полтавський ГЗК» з метою виявлення найбільш оптимального програмного продукту для даних умов і застосування його в умовах даного підприємства.

Для висновків щодо розбіжностей при підрахунку об'єму видобутку у кар'єрі і підрахунку об'єму складу готової продукції (окатків) використаємо декілька програмних продуктів, в основі яких покладено різні способи підрахунку об'ємів. До розгляду прийнято цифрові топографічні моделі (ЦТМ), створені у:

- **Surpac 6.6**, в основі якої закладено тривимірне блочне моделювання;
- геоінформаційній системі **K-mine** із автоматичним підрахунком методом вертикальних перерізів;
- системі автоматизованого проектування **AutoCAD,** підрахунки об'ємів виконуються на основі об'ємної каркасної моделі.

Всі знімальні роботи у вибоях гірничовидобувного підприємства проводилися одним і тим самим обладнанням, а саме GPS GS 07+ приймачем фірми Leica Geosystem за методикою і точністю, що задовільняють вимогам чинної інструкції [1].

В ПЗ **Surpac** (рис. 1) будується тривимірна (блочна) модель ділянки простору шляхом розділення цієї ділянки на елементарні осередки (блоки), що мають форму паралелепіпедів і вміщують у себе різні характеристики об'єктів, отриманих у результаті інтерполяції просторових даних.

Особливістю підрахунку об'єму в **K-mine** методом вертикальних перерізів є те, що на початковому етапі виконується побудова двох тріангуляційних поверхонь для нового і старого уступу (якщо йдеться про зйомку кар'єру), які мають в якості лінії розділу – контур розрахунку.

Тріангуляційні поверхні будуються на основі усіх даних об'єктів, що входять в кожну категорію шарів (положень). Далі по триангуляційним поверхням виконується операція перетин їх з вертикальними площинами і визначення контурів фігур, що описують ці перерізи.

На рис.2 представлена 3D-модель вибою у кар'єрі із побудованими лініями перерізів через кожні 10 м.

В **AutoCAD** завдяки площинному і об'ємному моделюванню є змога створювати тривимірні моделі рельєфу. Перевагами застосування є те, що в якості вихідної інформації служать координати, відмітки висот, а також растрові зображення. Створення 3D моделей об'єктів дозволяє їх аналізувати та отримувати будь-які перерізи і велику кількість довідкової інформації.

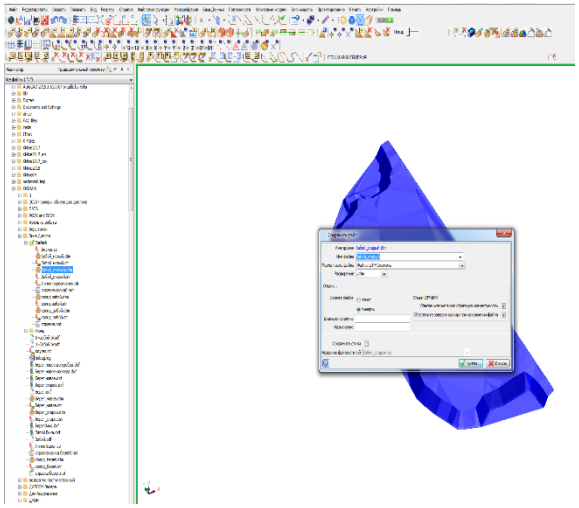


Рисунок 1 – Цифрова топографічна модель вибою в **Surpac 6.6**

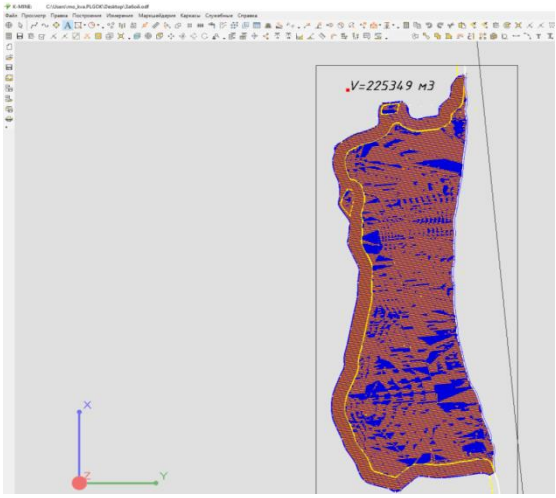


Рисунок 2 – 3D-модель вибою у кар'єрі в геоінформаційній системі **K-mine**

Для обчислення об'єму видобутку необхідно створити дві 3D моделі: до виїмки (яку ми будемо використовувати як вихідну поверхню для розрахунку в подальшому) і після виїмки.

*Рисунок 3 – 3D-модель вибою в **AutoCAD***

Отже, підраховані об'єми корисної копалини у вибою кар'єру з вмістом заліза 33,4% становлять:

- **Surpac 6.6 – 225012 м^3;**
- **K-mine – 225349 м^3;**
- **AutoCAD – 223989 м^3.**

Об'єми складу готової продукції (окатків) з вмістом заліза 64,8%:

- **Surpac 6.6 – 52048 м3;**
- **K-mine – 52059 м3;**
- **AutoCAD – 52067 м3.**

Переваги **Surpac** – забезпечує ефективність і точність у роботі за рахунок простоти у використанні, тривимірної графіки і можливості автоматизувати робочі процеси. Цифрова модель в ПЗ **Surpac** складається із модулів і легко персоналізується. Це зменшує кількість даних, що дублюються за рахунок приєднання до споріднених баз даних зі схожими форматами файлів, або у ті, які можна їх експортувати чи імпортувати. Недоліками є дороговізна ліцензійного продукту.

У ПЗ **K-mine** будується складна блочна модель, що складається із об'єктів різного типу, що знаходяться у різних шарах і уступах.

В процесі підготовки даних для підрахунку об'ємів вибою в кар'єрі чи готової продукції виникає необхідність оконтурювання фігури в тій області, де виконується розрахунок. Для того, щоб не оконтурювати кожну точку зйомки вручну є дуже зручний функціональний режим «Створення об'єкту з магнітною прив'язкою», що значно зменшує час на обробку даних.

Із недоліків слід зазначити, що в процесі підготовки даних для підрахунку об'єму при використанні ***K-mine*** постійно виникає необхідність оконтурювати область, де виконується підрахунок. Ручне створення контуру доволі важке і трудомістке, особливо на протяжних фігурах та з великою кількістю прив'язаних точок.

AutoCAD має пристойну візуалізацію, хоча і досить обмежений функціонал для створення цифрових растрових зображень, тому оптимальним рішенням буде їх застосування в комплексі зі спеціально розробленими засобами програмного допоміжного забезпечення.

Висновки. Апробація використання цих програмних продуктів в конкретних умовах ПрАТ «Полтавський ГЗК» виявила розбіжність в об'ємах видобутку, між собою не перевищують 0,5 %, що є досить високим показником, незважаючи на різний підхід у розрахунку об'ємів. Розходження вищезазначених значень можуть слугувати якісною оцінкою точності підрахунків об'ємів. Ключова різниця між розглянутими програмними продуктами полягає у відмінності принципів роботи і швидкості обробки даних. Виконання поставленого завдання, на думку авторів, найбільш зручно вирішується в програмному продукті **K-mine**.

Перелік посилань

1. НПАОН 74.2-1.07-21 Правила виконання маркшейдерських робіт під час розробки родовищ рудних та нерудних корисних копалин. – Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України, 2121. – 260 с.

УДК 528.4+349.41

Педич Ю.В. студентка гр. 193м-22-1 ФАБЗУ
Наукові керівники:
Рябчій В.А. доц. кафедри геодезії, Рябчій В.В. доц. кафедри геодезії
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ВИЗНАЧЕННЯ КОДУ КВЦПЗ ДЛЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК, НА ЯКИХ РОЗТАШОВАНІ НЕЖИТЛОВІ БУДІВЛІ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Визначення виду цільового призначення земель згідно з «Класифікацією видів цільового призначення земель» [1] (КВЦПЗ) є важливим етапом у роботі інженера-землевпорядника під час розроблення документації із землеустрою щодо відведення земельної ділянки по фактичному розміщенню нерухомого майна. Цей код вказується у пояснювальній записці, на кадастровому плані, в обмінному файлі XML і застосовується для забезпечення обліку земельних ділянок за видами цільового призначення у Державному земельному кадастрі [1]. Також цей код впливає на розмір орендної плати у разі укладання договору оренди землі.

За результатами аналізу різних документацій із землеустрою було встановлено, що в окремих випадках при багатофункціональній забудові нерухомого майна однозначно визначити код КВЦПЗ складно, оскільки підстави та обґрунтування рішення сертифікованого інженера-землевпорядника, державного кадастрового реєстратора і відповідного робітника договірного відділу міської ради можуть відрізнятись, незважаючи на те, що рішення кожного з трьох фахівців є обґрунтованим.

Метою даної роботи є визначення підходів для однозначного визначення коду КВЦПЗ у разі багатофункціональній (різнорідній) забудови на одній земельній ділянці та для коректного обчислення орендної плати.

Для розроблення методичних підходів щодо визначення коду КВЦПЗ в таких випадках використаємо поняття «багатофункціональні будинки і комплекси» згідно з розділом 3 пункту 3.3 ДБН В.2.2-9:2018 [2]. Вочевидь, коли будівлі багатофункціонального призначення і код КВЦПЗ співпадають, то це значно спрощує роботу розробнику документації із землеустрою. Зазначимо, що сама процедура визначення виду цільового призначення не проста: спочатку визначається категорія земель, аналізуються документи: право власності на будівлі, договір купівлі-продажу, технічний паспорт і порівнюються з відповідними видами цільового призначення земель.

Згідно з п. 1.4 загальних положень Класифікатору [1] вказується, що визначає «поділ земель на окремі види цільового призначення земель, які характеризуються власним правовим режимом, екосистемними функціями, типами забудови, типами особливо цінних об’єктів», але не передбачено, що одна земельна ділянка може мати декілька цільових призначень.

Якщо власнику (замовнику) належать будівлі нерухомого майна з різним цільовим призначенням і ці будівлі розташовані окремо, то у цьому випадку розробляється дві документації із землеустрою і для відведення планується дві земельні ділянки з різним кодом КВЦПЗ. У такому випадку власник сплачує відповідні орендні плати за кожну земельну ділянку.

Для кожної земельної ділянки при обчисленні орендної плати отримується «витяг з технічної документації про нормативну грошову оцінку земельної ділянки». У цьому витязі враховуються необхідні різні коефіцієнти. Нами розглядається питання не про встановлення значень цих коефіцієнтів, а застосування тільки одного коефіцієнту – коефіцієнту функціонального використання (Кф). Враховуючи наведену вище

неоднозначність, постає питання: «Як правильно врахувати ці різні коефіцієнти під час нормативної грошової оцінки?».

До вирішення цього питання можна підійти таким чином – брати максимальне значення коефіцієнту Кф. Враховуючи, що замовник використовує тільки одну земельну ділянку, це можна вважати позитивним фактором щодо економії земельних ресурсів. У цьому випадку пропонується застосувати до максимального значення Кф понижувальний коефіцієнт, який може дорівнювати, наприклад, – 0,9, тобто зниження розміру орендної плати буде всього на 10%. Даний підхід «–10%», взагалі для різних показників, використовується здавна у деяких країнах за різних обставин.

Враховуючи наведене вище, пропонується така послідовність дій інженера-землевпорядника у випадку, коли на земельній ділянці розташована будівля багатофункціонального призначення.

1. Необхідно отримати відповідну довідку з Державного земельного кадастру для усіх видів цільового призначення.

2. Вибравши з усіх коефіцієнтів один найбільший, необхідно застосувати понижувальний коефіцієнт 0,9 або «–10%».

Звісно у опонентів даного підходу можуть виникнути питання: «Якщо площа приміщення, яке має найбільший коефіцієнт, є мінімальною або навпаки, максимальною?». У цьому випадку пропонується застосовувати підхід (методику), наведений у [3]. Нагадаємо, що площа земельної ділянки для визначення розміру орендної плати визначається під всією будівлею.

Таким чином, запропонований підхід надає можливість однозначно визначати код КВЦПЗ і відповідно встановити обґрунтований розмір орендної плати.

Перелік посилань

1. Класифікація видів цільового призначення земель, затв. наказом Державного комітету України із земельних ресурсів від 23.07.2010 № 548.

2. Державні будівельні норми «Громадські будинки та споруди. Основні положення». ДБН В.2.2-9:2018. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. 2019.

3. Педич Ю.В., Рябчій В.А., Рябчій В.В. Деякі пропозиції для визначення частки користування земельною ділянкою: матеріали 77-ї студентської наук.-техн. конф. «Тиждень студентської науки». Дніпро, 19 травня 2022 р. С. 160-161.

Петраковська О.С., *д.т.н., професор*
Михальова М.Ю., к.т.н., *доцент*
(Київський національний університет будівництва і архітектури, м.Київ, Україна)

РЕГУЛЮВАННЯ ПИТАНЬ КОМПЛЕКСНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ

В результаті повномасштабної агресії російської федерації, українські території потерпають від руйнувань. Руйнування, які відбулися в Україні, можна розглядати в двох напрямках: масові руйнування, наслідками яких є знищення цілих населених пунктів і локальні, внаслідок яких знищені об'єкти житлової, соціальної, інженерної, транспортної інфраструктури та промислові об'єкти. Українське суспільство вже сьогодні планує відновлення економіки та розвиток територій в післявоєнний час. На це спрямовані законодавчі нововведення щодо розроблення програм комплексного відновлення області, території територіальної громади (її частини) (далі - програма комплексного відновлення) [4, ст.15[1], 15[2]]. Зазначені програми мають включати комплекс заходів для забезпечення відновлення території відповідної території, яка постраждала внаслідок збройної агресії проти України або в якій сконцентровані соціально-економічні, інфраструктурні, екологічні чи інші кризові явища. При цьому програма комплексного відновлення не належить до містобудівної документації.

Необхідність вже зараз готувати підґрунтя для відновлення і розвитку територій не визиває сумніву і є дуже важливим кроком в майбутнє. Але ці підґрунтя мають бути виваженими і зорієнтованими на ефективний результат від застосування. Особливо коли це має законодавчу спрямованість. Варто розглянути деякі правові положення законодавства щодо розроблення програми комплексного відновлення, щоб зрозуміти прозорість і ефективність їх практичного застосування в майбутньому. Одним із важливих положень є те, що програми комплексного відновлення не підлягають стратегічній екологічній оцінці (СЕО). Однак законом [5] зазначено, що стратегічна екологічна оцінка спрямована на оцінювання наслідків виконання документів державного планування. До документів державного планування віднесені стратегії, плани, схеми, містобудівна документація, загальнодержавні програми, державні цільові програми та інші програми і програмні документи, які розробляються та/або підлягають затвердженню органом державної влади, органом місцевого самоврядування. Програми комплексного відновлення затверджується відповідною радою протягом 30 календарних днів з дня її внесення на розгляд, що визначає необхідність проведення СЕО. В [1] зазначено, що проведення СЕО не поширюється на: план відновлення та розвитку регіонів, плани відновлення та розвитку територіальних громад. Однак, мова йде про плани, а не програми. Окрім того, положення затвердженої програми комплексного відновлення території територіальної громади (її частини) є складовими вихідних даних для розроблення та внесення змін до містобудівної документації на місцевому рівні, яка підлягає обов'язковій СЕО. Стратегічній екологічній оцінці підлягають як комплексний план, генеральний план, так і детальні плани територій. Таким чином, в основу подальшої розробки містобудівних заходів можуть бути покладені програмні положення, які при детальному аналізі потребуватимуть доопрацювань і перегляду. За умов постійного дефіциту бюджетів ще в довоєнні часи, складно уявити, що державний і місцеві бюджети будуть наповнені достатньо для виконання додаткових видів робіт, оскільки фінансування робіт з розроблення програм комплексного відновлення території здійснюється за рахунок бюджетних коштів, міжнародної технічної та/або поворотної чи безповоротної фінансової допомоги міжнародних організацій.

Окрім цього доречно детально проаналізувати законодавчо визначені цілі розроблення програм комплексного відновлення і містобудівної документації місцевого рівня [2,3]. Програми комплексного відновлення мають визначати *основні*

просторові, містобудівні та соціально-економічні пріоритети політики відновлення і *включати комплекс заходів для забезпечення відновлення терит*орії відповідної області, території територіальної громади (її частини), яка постраждала внаслідок збройної агресії проти України або в якій сконцентровані соціально-економічні, інфраструктурні, екологічні чи інші кризові явища. При розробленні комплексних планів розробляється концепція інтегрованого розвитку території територіальної громади, яка визначає довгострокові, міждисциплінарні, *просторові та соціально-економічні пріоритети розвитку території.* До того ж положення концепції також є вихідними даними для розроблення містобудівної документації на місцевому рівні на принципах сталого розвитку з метою підвищення якості життя, доступності та рівності можливостей, сприяння розвитку соціальних суспільних відносин та ділової активності, оптимізації адміністративної діяльності, відповідає державним і регіональним програмам. Відновлення регіонів і територій, що постраждали внаслідок збройної агресії проти України, здійснюється відповідно до планів відновлення та розвитку регіонів і територіальних громад [1].

Законом [1] визначено, що до документів стратегічного планування державної регіональної політики, окрім іншого, належать регіональні стратегії розвитку і стратегії розвитку територіальних громад, а до документів, що розробляються для відновлення та розвитку регіонів і територій, що постраждали внаслідок збройної агресії проти України, належать план відновлення та розвитку регіонів та плани відновлення та розвитку територіальних громад. На додаток ДБН Б.1.1-14:2021 [6] визначено, що складовою частиною комплексних і генеральних планів є стратегія просторового розвитку території.

Виходячи з вищенаведеного, стає зрозумілим, що існуючі регламенти регулювання питань відновлення територій вимагають доопрацювання з метою внесення однозначності і чіткості в цей процес, виключення можливості дублювання інформації та унеможливлення зайвих ресурсних витрат, як фінансових так і трудових.

Перелік посилань

1. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо засад державної регіональної політики та політики відновлення регіонів і територій. Закон України № 2389-IX від 9.07.2022 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2389-20#Text
2. Про затвердження Порядку розроблення, оновлення, внесення змін та затвердження містобудівної документації. Постанова КМУ № 926-2021-п 01.09.2021 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/926-2021-%D0%BF#n8
3. Про затвердження Порядку розроблення, проведення громадського обговорення, погодження програм комплексного відновлення області, території територіальної громади (її частини) та внесення змін до них. Постанова КМУ № 1159 від 14.10.2022 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1159-2022-%D0%BF#Text
4. Про регулювання містобудівної діяльності. Закон України 3038-VI в редакції 27.10.2022 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text
5. Про стратегічну екологічну оцінку. Закон України № 2354-VIII, від 20.03.2018 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2354-19#Text
6. Склад та зміст містобудівної документації на місцевому рівні. ДБН Б.1.1-14:2021 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2022/08/dbn-b.1.1-14_2021.pdf

УДК 528.332

Радченко Я.І., студентка гр. 193-20-1
Науковий керівник: Зуска А.В., к.т.н., доцент кафедри геодезії
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ПЕРТВОРЕННЯ КООРДИНАТ В УСК-2000 НА ЛІНІЙНІ ПАРАМЕТРИ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК З ВИКОРИСТАННЯМ GEOTRANS

Проблема переходу між різними геодезичними системами координат виникла через наявність багатьох систем координат на території України протягом тривалого часу. На сьогодні в Україні існує одна *державна система координат* – УСК-2000, що замінила існуючу систему СК-42. Державна геодезична референцна система координат УСК-2000 залучає: просторову прямокутну систему координат *XYZ*, геодезичну (еліпсоїдальну) систему координат *BLH*, прямокутну систему координат на площині проекції Гаусса-Крюгера в 6-ти (СК-42) та 3-ох градусних (СК-63) зонах і 27 місцевих систем координат [1].

Виконання топографо-геодезичних та картографічних робіт починаючи з 1 січня 2007 р. має здійснюватися в Державній геодезичній референцній системі координат УСК-2000 [2]. Але на практиці, внаслідок різних причин, під час виконання геодезичних та землевпорядних робіт виконавці продовжують користуватися системою СК-63 похідною СК-42, яка має прив’язку до пунктів УСК-2000.

Слід зазначити, що минула державна система координат СК-42, яка існувала до 1.01.2007 р. створювалась в минулому столітті, коли ще не було GPS вимірювань, шляхом традиційних спостережень тріангуляційної мережі, вихідними координатами для якої були координати, отримані з астрономічних спостережень. Для виключення розбіжностей та неточності координат існуючої мережі, в Україні була створена нова державна референцна мережа УСК-2000 на основі супутникових GPS- спостережень. Всі пукти існуючих мереж СК-42/СК-63 повинні мати зв’язок з пунктами державної системи координат УСК-2000, при відсутності такого зв’язку виконується перетворенням або перерахунком координат із однієї системи в іншу. Для приведення координат до однієї системи існує декілька методів: перехід між різними форматами координат, причому, обидві системи координат мають однаковий геодезичний датум, перехід між різними системами координат (різні датуми), картографічними проекціями та перетворення датумів. До таких методів відносяться: метод Гельметра, Молоденського та афінний. В роботі було досліджено вплив перерахунку координат на лінійні параметри земельних ділянок за допомогою підпрограми GeoTrans програми Digitals, яка викликається з панелі керування ЦФС «Дельта», клавішею «Координати».

Програма GeoTrans працює з описом датумів систем координат у файлі Datums.ini. Датумом у Digitals називається опис вихідних параметрів у файлі datums.ini, Кожен датум має ім'я, яке використовується для призначення системи координат карти або растру.

Перетворення координат між системами СК-63/ СК-42 і УСК-2000 в GeoTrans виконуються в такій послідовності:

1. На закладці *Вихідні дані* вказується вихідна система координат, наприклад (СК-63), формат вхідних даних (датум для СК-63) і самі значення координат, які вводяться вручну у відповідні поля *X, Y, Z* або у вигляді текстового файлу.

2. Закладка *Результати* подібна закладці *Вихідні дані*. В ній вибираємо цільову систему координат, наприклад СК-42 і датум для неї (координуємо), а також задаємо формат та спосіб видачі результатів. Зазначимо, що датуми для СК-63/СК-42 ідентичні.

3. Перетворення координат в задану систему здійснюється за командою *Виконати* внизу вікна. Перетворенні координати будуть знаходитися у вибраному файлі.

Дослідження роботи в процесі перетворення координат полягає у визначенні розбіжності координат і довжин (S) між точками повороту, периметру (ΣS) земельних ділянок та (P) площі (табл. 1). Метод перетворення в GeoTrans вибрано афінний.

Таблиця 1

Параметри земельних ділянок в системах СК-63, СК-42 і УСК-2000

№ точок	Земельна ділянка (об'єкт 1)							
	X, м	*У*, м		*ΔX*, м	*ΔУ*, м	*S i -(i+1)*, м	*P*, м²/га	m_P
	СК-63							
1	5347489.913	5258934.590	1-2	43,189	-29,115	52,086	2499,833 0,2500	5,00
2	5347533.102	5258905.475	2-3	21,000	44,517	49,221		
3	5347554.102	5258949.992	3-4	-43,729	27,919	51,881		
4	5347510.373	5258977.911	4-1	-20,460	-43,321	47,909		
	СК-63 – СК-42					ΣS = 201,097	2501,007 0,2501	
1	5358387.010	6644261.188	1-2	42,226	-30,515	52,097		
2	5358429.236	6644230.673	2-3	22,446	43,819	49,233		
3	5358451.682	6644274.492	3-4	-42,806	29,337	51,894		
4	5358408.876	6644303.829	4-1	-21,866	-42,641	47,920		
	СК-63/СК-42 – СКУ-2000					ΣS =201,144	2501,059 0,2501	
1	5358384.067	6644255.049	1-2	42,226	-30,516	52,098		
2	5358426.293	6644224.533	2-3	22,447	43,819	49,233		
3	5358448.740	6644268.352	3-4	-42,806	29,338	51,894		
4	5358405.934	6644297.690	4-1	-21,867	-42,641	47,920		
						ΣS =201,145		
Земельна ділянка (об'єкт 2)								
№ точок	*X*, м	*У*, м		*ΔX*, м	*ΔУ*, м	*S i -(i+1)*, м	Р, м²/га	m_P, м
	СК-63							
1	5346829,570	5259474,401	1-2	-11,293	-42,456	43,940	2510.668 0,2511	5,01
2	5346840.863	5259516.866	2-3	56,400	-12,845	57,844		
3	5346784.463	5259529.711	3-4	11,031	41,482	42,923		
4	5346773.432	5259488.229	4-1	-56,138	13,828	57,816		
	СК-42					ΣS =202,523		
1	5357744.462	6644822.369	1-2	-12,674	-42,085	43,951	2511.929 0,2512	
2	5357757.136	6644864.454	2-3	55,956	-14,680	57,855		
3	5357701.171	6644879.134	3-4	12,380	41,111	42,934		
4	5357688.791	6644838.023	4-1	-55,671	15,754	57,829		
	СК-63/ СК-42 – СКУ-2000					ΣS =202,573		
1	5357741.520	6644816.233	1-2	-12,675	-42,085	43.952	2511.914 0,2512 а	
2	5357754.195	6644858.318	2-3	55,965	-14,680	57.858		
3	5357698.230	6644872.998	3-4	12,381	41,111	42.934		
4	5357685.849	6644831.887	4-1	-55,671	15,654	57.829		
						ΣS =202,569		

Для оцінювання точності площі m_P, в різних системах перетворення, була вибрана класична формула для площі прямокутника, обмеженої території [3].

$$m_P = m_{x,y}\sqrt{P},$$

де $m_{x,y}$ – середня квадратична похибка координат положення поворотних точок земельної ділянки; Р – площа земельної ділянки. Для розрахунку оцінки точності площі прийнято, $m_{x,y} = 0{,}10$ м.

Розбіжність в координатах ідентичних точок між СК-63/СК-42 – УСК-2000 не перевищує 1 мм.

Висновок. За координатами поворотних точок земельних ділянок, визначених в системі СК-63 після перетворення координат в УСК-2000 в додатку GeoTrans програми Digitals і обчислення лінійних параметрів установлено:

- розбіжність периметрів довжин сторін земельних ділянок, обчислений за виміряними координатами є менший порівняно з периметром після перерахунку в УСК-2000 і становить – 0,050 м для обох об'єктів;
- розбіжність площ двох земельних ділянок за виміряними координатами в СК-69 та перерахованими в УСК-2000 склала 1,20 м^2

Зазначимо, що площа земельної ділянки в СК-63 обох об'єктів є менша площі за перерахованими координатами в УСК-2000.

Перелік посилань

1. Карпінський Ю. Використаня державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000 у середовищі ArcGIS ESRI. Містобудування та територіальне планування. Київ: вип.. 68, 2018. – С. 725-731.

2. Деякі питання застосування геодезичної системи координат. Кабінет Міністрів України; Постанова від 22.09.2004 № 1259.

3. Боровий В., Зарицький, О.. Щодо точності визначення площ в новій в новій референцій системі координат УСК-2000. Повертаючись до опублікованого. Землевпорядний вісник. № 3. 2019 – С. 28-32

УДК 332.3

Сухобрус Т.О. студент гр. 193м-21-ФБ
Науковий керівник: Трегуб Ю.Є., к.т.н., доцент кафедри геодезії
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

УПРАВЛІННЯ ЗЕМЛЯМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ПІД ЧАС ВІЙНИ ТА У ПІСЛЯВОЄННІЙ ВІДБУДОВІ

Управління земельними ресурсами у післявоєнній відбудові країни та під час воєнних дій – виклик для будь-якої держави. Це складний процес безперервного вдосконалення земельних відносин, землекористувань і землеволодінь, впорядкування територій, оптимізації розподілу земель і раціоналізація їх використання, впровадження заходів з контролю за використанням та охороною земель, підвищення їх продуктивності та економічної ефективності використання.

України – держава з надпотужним аграрним потенціалом. За останніми офіційними даними пошкоджено близько 5% земель сільськогосподарського призначення. Втрати доступних посівних площ – понад 25%, зрошуваних земель – понад 70%, ягідників – близько 25%, садів – 20%. Щоденно відбувається зростання вартості виробництва продукції через зростання цін на пальне, добрива, тощо. Значні масиви земель є небезпечними для господарської діяльності через порушення земель та мінування територій. Істотних руйнувань зазнали об’єкти критичної інфраструктури: сільськогосподарської, складської, транспортної, енергетичної, переробної промисловості [1].

Заходи, які необхідно впроваджувати щодо управління земельними ресурсами як земель сільськогосподарського призначення, так і інших категорій земель:

– розмінування територій, які знаходяться в зоні бойових дій та деокупованих територій:

- ✓ візуалізація замінованих територій засобами геоінформаційних технологій;
- ✓ встановлення обмежень у використанні земель навколо пошкоджених територій задля безпеки та збережння населення, тваринного і рослинного світу;

– визначення обсягів шкоди заподіяної внаслідок військових дій: виконання топографо-геодезичних вишукувань щодо визначення площ замінованих територій та порушених в наслідок бойових дій;

– фахова оцінка якісних характеристик деградованих земель (із залученням фахівців з екології та технологій захисту навколишнього природного середовища) – порушення верхнього родючого шару ґрунту та хімічні забруднення;

– розроблення заходів щодо відновлення родючого шару ґрунту;

– проведення державного та громадського контролю за використанням та охороною земель сільськогосподарського призначення;

– впровадження заходів з економічного стимулювання відновлення порушених територій;

– залучення інвесторів до відновлення порушених земель сільськогосподарського призначення.

Управління земельними ресурсами сільськогосподарського призначення повинно здійснюватися реалізацією норм певних нормативно-правових актів України щодо післявоєнного відновлення, в яких визначено послідовність дій, тоді всі запропоновані заходи будуть проводитися максимально швидко й ефективно. Відновлення постраждалих земельних ділянок в максимально швидкі терміни є надзвичайно важливою задачею для посівної, а згодом отримання продовольчої продукції.

Таким чином, наведені заходи щодо управління земельними ресурсами, є базовою складовою в плануванні та в подальшій реалізації проектів щодо розвитку й зберігання земельних ресурсів.

Перелік посилань

1. Проект «План відновлення України» за підтримки Національної ради з відновлення України від наслідків війни. – Київ: 2022 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/new-agrarian-policy.pdf

УДК 332.3:711

Трегуб Ю.Є., к.т.н., доцент кафедри геодезії
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

ФОРМУВАННЯ НОВИХ ВИДІВ ОБМЕЖЕНЬ У ВИКОРИСТАННІ ЗЕМЕЛЬ В УМОВАХ ПІСЛЯВОЄННОГО СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ

Військові умови, в яких зараз перебуває Україна, потребують важливих управлінських рішень в усіх сферах діяльності. Не виключенням є землеустрій та ведення державного земельного кадастру.

Із введенням воєнного стану в Україні усі сервіси державного земельного кадастру були відключені, а доступ до них обмежено для забезпечення захисту інформації, громадян та критичної інфраструктури.

Усі види обмежень у використанні земель є самостійними об’єктам державного земельного кадастру, дані про які обов’язково вносяться до автоматизованої системи державного земельного кадастру та візуалізуються на Публічній кадастровій карті України [1-2].

Сьогодні важливим питанням є визначення напрямів використання порушених внаслідок дій російських окупантів усіх категорій земель та пошкодження промислових підприємств, які мають вплив на навколишнє природне середовище. З врахуванням кількості ракетних ударів, площі земель, на яких ведуться воєнні дії, які були окуповані та звільнені, територій, які залишаються замінованими тощо, постає необхідність розроблення механізмів управління цими земельними ресурсами, підходів до їх екологічно безпечного та ефективного використання після деокупації.

Одним з механізмів управління та використання зазначених земельних ресурсів є встановлення тимчасових умовних агрегованих зон обмежень як нового виду обмежень у використанні земель. Цей вид обмежень у використанні земель матиме три обов’язкові характеристики, які вказані на рисунку 1.

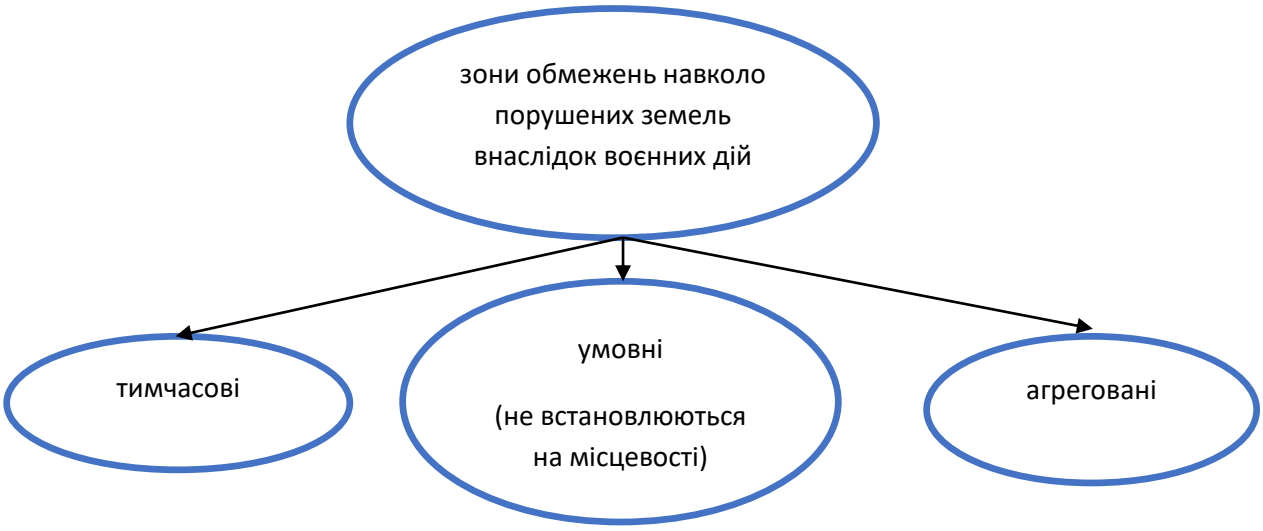


Рисунок 1 – Обов’язкові характеристики захисних зон навколо порушених земель внаслідок воєнних дій як виду обмежень у використанні земель

По-перше, цей вид обмежень у використанні земель повинен бути строковим,

тобто після відновлення земель його вплив має бути призупиненим для певних територій, а згодом і взагалі відмінено.

По-друге – його недоцільно, економічно невигідно та й просто немає необхідності встановлювати фізично на місцевості.

По-третє – через значні площі порушених земель їх варто агрегувати, щоб не встановлювати окремо кожне навіть умовні обмеження, а користуватися агрегованими.

Важливою передумовою введення нового виду обмежень у використанні земель є готовність фахівців реалізувати процес їх впровадження в сучасних реаліях та створення засобами сучасних геоінформаційних технологій інтерактивних кадастрових карт порушених земель, які потребують встановлення такого виду обмежень, які дозволять візуалізувати інформацію.

Внесення такого виду обмежень при проєктуванні до комплексного плану просторового розвитку території громад не є доречним з точки зору, його строковості.

Невпинні інтеграційні процеси та воєнні дії на території України спонукають до трансформації землекористувань, їх впорядкування, використання та охорони. Тому вдосконалення переліку видів обмежень, внесення запропонованого виду або його аналогу схваленого фахівцями із землеустрою, екології та містобудування – гарантуватиме безпеку і громадянам, і навколишньому середовищу.

Перелік посилань

1. Земельний кодекс України: Закон України від 25.10.2001 № 2768-III. Дата оновлення: 10.10.2022. URL: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14 (дата звернення: 13.11.2022).

2. Про затвердження порядку ведення державного земельного кадастру: Постанова Кабінету Міністрів України від 17.10.2012 № 1051 URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1051-2012-%D0%BF#Text. (дата звернення: 13.11.2022).

УДК 332.64:657.47:005.52

Харченко Т.В., студентка гр. 193-19-1
Науковий керівник: Бабій К.В., професор кафедри геодезії
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

АНАЛІЗ ЗМІН ОСНОВНИХ ПОЛОЖЕНЬ МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ НОРМАТИВНОЇ ГРОШОВОЇ ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

Нормативна грошова оцінка (НГО) земельних ділянок є основою врегулювання земельних відношень між державою та землекористувачами й землевласниками, адже за її результатами розраховують суму земельного податку чи орендної плати, що буде надходити до бюджету громади. Процедура розрахунку регламентується нормативно-правовими актами. Даний вид оцінки землевпорядники виконують на основі Методики нормативної грошової оцінки земельних ділянок, яку затверджують на рівні Кабінету Міністрів України.

За період останньої земельної реформи та становлення ринку земельних відносин було затверджено декілька Методик розрахунку НГО як для окремих категорій земель, так і останньої загальної для всіх категорій від 3 листопада 2021 р. № 1147 [1]. І ця методика є кардинальною зміною нормативно-правової бази оцінка, тому як до неї існувало 3 різні Методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення [2], несільськогосподарського призначення (крім земель населених пунктів) [3], населених пунктів [4]. Одразу після прийняття методики [1] всі інші втратили чинність.

Необхідність нової Методики можна пояснити тим, що внаслідок розірваності методичного поля оцінки були наявні значні диспропорції у показниках оцінки, необхідність багатократного складання трьох різних видів технічних документацій із нормативної грошової оцінки земель в межах громад. В наслідок чого було ускладнено процес проведення оцінки та збільшення витрати на її проведення.

Головною особливістю від попередніх Методик є те, що в новій Методиці «об'єктом нормативної грошової оцінки є земельні ділянки усіх категорій та форм власності в межах території територіальної громади (або її частини)» [1]. При цьому нова Методика об'єднує старі підходи до оцінки земель, але є деякі відмінності, які встановлені і наведені в таблиці 1 для земельних ділянок населеного пункту.

Таблиця 1

Зіставлення параметрів Методик розрахунку нормативної грошової оцінки земельної ділянки населеного пункту, грн.

За Методикою 1995 р. [4]	**За Методикою 2021 р. [1]**
$Ц_Н = \frac{В \cdot Н_П}{Н_К} К_Ф К_{М1} К_{М2} К_{М3} П_Д$	$Ц_Н = Н_{РД} К_{М1} К_{М2} К_{М3} К_{М4} К_{ЦП} К_{МЦ} К_{НІ} П_Д$
В – витрати на освоєння та облаштування території населеного пункту, грн. за 1 м^2	$Н_{РД}$ – норматив капіталізованого рентного доходу за одиницю площі
$Н_П$ – норма прибутку (6%)	–
$Н_К$ – норма капіталізації (3%)	–
$К_{М1}$ – коефіцієнт, який характеризує регіональні фактори місцеположення земельної ділянки, зокрема: а) чисельність населення та адміністративний статус населеного	$К_{МЦ}$ – коефіцієнт, який враховує

пункту, його місце в системі розселення;	особливості використання земельної ділянки в межах категорії земель за основним цільовим призначенням
б) розміщення в межах населених пунктів, розташованих у приміських зонах великих міст	$К_{М1}$ – коефіцієнт, який враховує розташування території територіальної громади в межах зони впливу великих міст
в) розміщення в межах населених пунктів, що мають статус курортів	$К_{М2}$ – коефіцієнт, який враховує курортно-рекреаційне значення населених пунктів
г) розміщення в межах зон радіаційного забруднення	$К_{М3}$ – коефіцієнт, який враховує розташування території територіальної громади в межах зон радіаційного забруднення
$К_{М2}$ – коефіцієнт, що враховує територіальну неоднорідність містобудівної цінності земель у межах населеного пункту (економіко-планувальне зонування території населеного пункту)	$К_{М4}$ – коефіцієнт, який характеризує зональні фактори місця розташування земельної ділянки
$К_{М3}$ – коефіцієнт, що враховує локальні фактори місця розташування земельної ділянки в межах економіко-планувальної зони	–
$К_{Ф}$ – коефіцієнт, який характеризує функціональне використання земельної ділянки	$К_{ЦП}$ – коефіцієнт, який враховує цільове призначення земельної ділянки відповідно до відомостей Державного земельного кадастру
*У формулі коефіцієнт індексації не зазначено, але він враховується, коли видається витяг із технічної документації, а також при розрахунку орендної плати і земельного податку	$К_{НІ}$ – добуток коефіцієнтів індексації нормативної грошової оцінки земель за період від затвердження нормативу капіталізованого рентного доходу до дати проведення оцінки
$П_{Д}$ – площа земельної ділянки, м^2	$П_{Д}$ – площа земельної ділянки, м^2

Аналіз складових обох формул розрахунку нормативної грошової оцінки земельної ділянки населеного пункту (див. табл. 1) свідчить, що підхід до розрахунку змінився. В першу чергу змінилася база розрахунку: якщо раніше окремо розраховувались витрати на освоєння та облаштування території населеного пункту, до якого вводились коефіцієнти прибутку та капіталізації (це був великий шматок роботи землевпорядника), то зараз його замінили нормативом капіталізованого рентного доходу за одиницю площі ($Н_{РД}$). Цей показник спрощує процедуру розрахунку. Також необхідно відзначити, що відповідно до Закону України «Про оцінку земель» [5] нормативна грошова оцінка земельних ділянок – це капіталізований рентний дохід із земельної ділянки, визначений за встановленими і затвердженими нормативами, тобто формулу привели у відповідність із зазначеним поняттям.

Стосовно коефіцієнтів за місцеположення земельної ділянки $К_{М}$ виявлені зміни за їх суттю та змістом. Залишились коефіцієнти, які враховують розташування території територіальної громади в межах зони впливу великих міст $К_{М1}$, наявність курортно-рекреаційного значення населених пунктів $К_{М2}$ та меж зон радіаційного забруднення $К_{М3}$. Коефіцієнти $К_{М1}$ і $К_{М2}$ стали більш деталізовано зазначати, а саме визначені які існують великі міста, їх зони впливу і населені пункти курортно-рекреаційного значення. Проте значення коефіцієнту $К_{М1}$ зменшилося для міст з

великою кількістю населення. Також нова Методика [1] не передбачає уваги конкретних фізичних характеристик земельної ділянки. Так в попередній Методиці був коефіцієнт, що враховував локальні фактори місця розташування земельної ділянки в межах економіко-планувальної зони, де враховувались позитивні чи негативні фактори. Так, наприклад, можна було ввести коефіцієнт, що знижує НГО при відсутності деяких комунікацій або невигідних геологічних умовах, і навпаки ввести коефіцієнт, що підвищує НГО при особливо сприятливих умовах.

Проаналізувавши складові формул із попередніх Методик і порівнявши їх з показниками із нової Методики, було встановлено, що формула розрахунку НГО Методики [1] об'єднала показники та коефіцієнти, які вже існували у трьох Методиках, що на даний момент втратили чинність.

Нова Методика передбачає, що від тепер результати нормативної грошової оцінки земельних ділянок будуть вноситися до геоінформаційної системи Державного земельного кадастру, що призводить до надання відомостей про оцінку земельних ділянок у разі потреби землевласникам та землекористувачам у автоматизованому режимі за допомогою програмного забезпечення.

Отже, перш за все нова Методика призводить до уніфікації розрізнених Методик. В наслідок чого проведення та затвердження нормативної грошової оцінки всіх земель в межах території територіальної громади виконується одночасно за однією технічною документацією.

Формула обчислення НГО земельної ділянки відповідає затвердженому законом поняттю про НГО. Підхід до розрахунку хоч змінився, але він поєднує у собі вже відомі раніше показники та коефіцієнти.

Перелік посилань

1. Методика нормативної грошової оцінки земельних ділянок, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 3 листопада 2021 р. № 1147.

2. Методика нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 16 листопада 2016 р. № 831.

3. Методика нормативної грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення (крім земель населених пунктів), затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1278.

4. Методика нормативної грошової оцінки земель населених пунктів, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 1995 р. № 213.

5. Закон України «Про оцінку земель» від 11.12.2003 року № 1378-IV.

УДК 332

Чайка Т.М., аспірант
(Київський національний університет будівництва та архітектури, м. Київ, Україна)
Петраковська О.С., д.т.н., професор, завідувач кафедри землеустрою і кадастру
(Київський національний університет будівництва та архітектури, м. Київ, Україна)

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НАПРЯМІВ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕГРАДОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН

Рекультивація земель – це багаторівневий процес відновлення не лише конкретної земельної ділянки, а й значних територій в межах та за межами населених пунктів, що зазнали якісних змін під антропогенним впливом. Для ефективного проведення комплексу заходів рекультивації необхідно досконало вивчити природу походження появи деградованих земель. Першочергового значення набуває вид видобувної діяльності, на потреби якої були відведені земельні ділянки. Саме спосіб видобування корисних копалин є визначальним фактором що задає напрямок майбутнього відновлення або покращення стану деградованих ґрунтів, так як дає розуміння оцінки розмаху масштабів існуючої проблеми.

Під час видобування корисних копалин формується виробничий комплекс із своєю складною інфраструктурою та системою функціонування. Це вимагає залучення значної території з подальшим поділом земельних ділянок за функціональним навантаженням. Тобто відбувається певне районування території.

У випадку підземного видобування корисних копалин можливо виділити такі масиви: забудовані землі, землі основного виробництва (видобування) та землі під зберігання відходів виробництва (твердих та рідких). Залежно від ситуації, що склалася на конкретній шахті, рекультивації можуть підлягати як всі одразу залучені масиви (при ліквідації шахти), так і окремі її ділянки (при збільшенні чи зменшені обсягів виробництва).

Землі під зберігання відходів виробництва повинні підлягати заходам рекультивації першочергово, в будь якому випадку, оскільки вони займають значні площі та є джерелом постійного негативного впливу на навколишнє середовище. Тверді та рідкі відходи виробництва є основним джерелом забруднення повітря, ґрунтів, підземних та поверхневих вод [1].

Проте є певні особливості щодо різниці між зберіганням твердих та рідких відходів виробництва. Тверді відходи, що накопичені у териконах після того, як завершився видобуток вугілля, перестають збільшуватися. Рідкі відходи виробництва продовжують накопичуватися навіть тоді, коли видобування корисних копалин вже не здійснюється. Цей процес є необхідним для запобігання утворення екологічної катастрофи з рівнем якості питної води у регіоні. При цьому, через такі тривалі впливи на екологічному рівні довкола відвалів утворюються малопродуктивні землі, які також потребують відновлення та додаткових інвестицій.

Земельні ділянки під поверхнею яких відбувається безпосередній видобуток корисних копалин, на яких розташоване шахтне поле, є особливо вразливими через те, що вони схильні до обвалення, заболочення та закислення ґрунтів. Тому під час подальшого використання ці показники необхідно буде враховувати.

Будівлі та споруди виробництва, якщо вони будуть потрібні або ж залишаються чи реставруються, або ж їх розбирають. При останньому варіанті необхідно врахувати, що якість ґрунтового покриву необхідно покращувати. А також враховувати наявність інженерних комунікацій.

При відкритому виді видобування корисних копалин відвали розкритих порід є значно меншими за розмірами та об’ємами. На відміну від відвалів підземного

видобутку, у відвалах кар'єрів не міститься значної кількості породи, а отже вони не схильні до горіння, в них не містяться важкі метали та хімічні елементи. Таким чином, екологічної шкоди до суміжних земельних ділянок такі відвали наносять у мінімальних частках. Рекультивація таких об'єктів буде відбуватися швидше та менш витратно.

Весь процес видобутку відбувається в межах кар'єрного поля. На відміну від шахтного поля, воно має відкритий тип. Також шахтне поле має розгалужену систему підземних виробок, а кар'єрне – конусоподібну[2,3].

Тобто, земельні ділянки відведені для виробничих потреб шахт, кар'єрів та підприємств змішаного виду видобування – це різні об'єкти проведення заходів рекультивації. Їх індивідуальні ознаки є своєрідними індикаторами вибору того чи іншого шляху відновлення, для максимального підлаштування під нагальні потреби. Таким чином, утворюється модель пропорційної залежності заходів рекультивації відповідним критеріям стану об'єкта рекультивації та їх залежності від виду видобування. Це дозволяє враховувати всі найсильніші сторони максимального відновлення місцевості, запобігти раптовим негативним процесам та вивести із депресивного стану цілий регіон. Також такий підхід дає змогу потенційним інвесторам запропонувати найоптимальніші пропозиції. У будь якому випадку, такі земельні ділянки потребують гнучкого шляху повторного використання з врахуванням сталих вихідних даних, що виникли як результат впровадження видобувної діяльності.

Перелік посилань

1. Трегуб М.В., Чайка Т.М. Систематизація видів відходів на землях промисловості. Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник /. – К., КНУБА, 2019. – Вип. 69. – С. 419-427.

2. О.О.Фролов, Т.В.Косенко. Відкриті гірничі роботи: Ч. І. Процеси відкритих гірничих робіт. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 151 с.

3. М. Т. Кириченко, А. Л. Ган, С. М. Стовпник, Л. В. Шайдецька, Є. А. Загоруйко. Підземні гірничі роботи: Технологія гірничих робіт. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 160 с.

Секція 6 – Науки про Землю

УДК 72.012: 553.8

Бодряго Є.А.
Науковий керівник: Шевченко С.В., к.геол.н. зав. кафедри ЗСГ
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

3D-МОДЕЛЮВАННЯ ТЕКСТУР ДЖЕСПІЛІТІВ ДЛЯ ДИЗАЙНУ ІНТЕР'ЄРІВ

Актуальність. Супутнє видобування такої каменесамоцвітної сировини України як джеспіліт має враховувати потужності сучасної промисловості для дизайну інтер'єрів та можливості існуючого програмного забезпечення.

Мета. Обґрунтування необхідності 3D-моделювання текстур джеспілітів за допомогою технології gem surface для дизайну інтер'єрів.

Автори монографії [1] розглядали джеспіліт з точки зору використання у декоративно-прикладному мистецтві, а також виявили закономірності формоутворення каменю які на сьогодні дозволяють використовувати джеспіліт у дизайні інтер'єрів.

Сьогодні на ринку відомою є технологія gem surface, яка передбачає роздрібнення природнього матеріалу та підбор за текстурою із залиттям епоксидною смолою у наступному етапі. Ця технологія дозволяє отримати так зване гемдекорування поверхні. Продукт виготовляється на основі коштовного оздоблення (ванна, фасадні панелі, інмасштабні елементи дизайну інтер'єру) і розрахований на сегмент «люкс» [2].

Текстурування є особливо важливим елементом у процесі 3D-моделювання. Усі дрібні деталі пустотілої моделі, наприклад смужки, волокна або злам матеріалу, є результатом відтворення текстури за допомогою сучасних програмних забезпечень. Найважливішим аспектом відображення процесу та кінцевим результатом є те що текстура може надати спостерігачеві чіткого розуміння матеріалу, який перед ним знаходиться, у тривимірному середовищі.

У роботі [3] автори вважають, що «…двовимірне відображення текстур є одним із найпотужніших методів візуалізації, завдяки якому 3D-об'єкти виглядають візуально цікавими, але воно страждає від візуальних артефактів, які виникають, коли візерунки двовимірних зображень загортаються на поверхню об'єктів довільної форми».

Чері Тан [4], креативний технолог та фахівець з моделювання текстур на різних поверхнях, вважає, що текстура відіграє ключову роль у створені цікавих і реалістичних моделей. На її думку моделювання у чорно-білих або сірих відтінках є досить нудним. Розробка текстуру у всіх можливих кольорах сприятливо впливає на самого художника текстур та робить модель більш складною.

Автори роботи [5] представляють новий рівень текстур з 3D-друком. «Друковані геометричні поверхні, які можуть виконувати контрольований перехід між двома або більше текстурами. Текстури метаматеріалів інтегровані в об'єкти, вони надруковані на 3D принтері, і дозволяють створити проекцію, як об'єкт взаємодіє з навколишнім середовищем і тактильними відчуттями користувача»

На нашу думку, поєднання 3D моделі текстур та текстур метаматеріалів є досконалою формулою для створення вже відомих панелей з ефектом 3D, але на сьогодні ця ланка не має можливості розвитку 3D панелей природного походження. На прикладі джеспіліту розглянемо поєднання природних матеріалів з антропогенними дизайном – як можуть виглядати панелі, інтегровані у дизайн інтер'єрів будинків з великою площею.

На сайті компанії Antolini (рис. 1) є плити з джеспіліту, що встановлюються до стіни або є матеріалом для камінів чи кухонних стільниць тощо. Для реалістичної картинки та покращення розуміння, як буде виглядати стіна у техніці «gem surface», було виконано власну розробку 3D текстури за допомогою програмного забезпечення 3Ds MAX і Corona Render 6 (рис 2).

Рисунок 1 — 3D-дизайн виробів з джеспіліту (tiger eye) в інтер'єрі [6]

Рисунок 2 — Розробка 3D текстури зонувальної перегородки у заміському будинку класу люкс з природнього матеріалу (джеспіліту).

Підводячи підсумки та проаналізувавши ланку 3D текстур та 3D друку цих текстур, можна чітко визначити критерії, за якими слід обирати вихідний матеріал або референс.

1. Для референсу має бути якісне зображення без «артефактів»; розмір зображення має бути 1920×1080 мінімум, з якого можна буде розробити текстуру;
2. У якості вихідного матеріалу має бути зразок з мінімальним розміром 100x100 мм для чіткого простеження візерунку у гірській породі;
3. Розробка 3D текстури у програмному забезпечені 3Ds MAX і Corona Render 6.

Перелік посилань

1. Баранов П., Шевченко С., Хоменко Ю., 2008. Самоцвіти України. Том 2. Джеспіліти. – 100 с.
2. M. V. Netecha,S. V. Shevchenko, O. P. Strilets, 2017. «Jaspilites and other gemstones of post-jaspilite genesis: Mining, treatment, and enhancement». URL: https://www.researchgate.net/publication/317764560_Jaspilites_and_other_gemstones_of_post-jaspilite_genesis_Mining_treatment_and_enhancement
3. P. Baranov, S. Shevchenko,W. Heflik, L. Natkaniec-Nowak and M. Dumanska-Slowik, 2009. Jaspilite – the gemstone of Ukraine. URL: https://www.researchgate.net/publication/270953395_Jaspilite_-_the_gemstone_of_Ukraine
4. Ch. Tan, 2022. Textures vs. Materials in 3D Modeling: What's the Difference?? URL: https://www.makeuseof.com/textures-vs-materials-3d-modeling/
5. A. Ion, R. Kovacs, O. Schneider, P. Baudisch, 2018. Metamaterial Textures. URL: https://www.researchgate.net/publication/324669839_Metamaterial_Textures
6. Tiger Eye Gold. URL: https://www.antolini.com/en/c7/precioustone-collection/m495/tiger-eye-gold

УДК 553.661:552.12: 551/1

Волошко І.В. студент гр.301НЗ
Науковий керівник: Вовк М.О., старший викладач кафедри буріння та геології
(*Національний університет Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка), м. Полтава, Україна*

ОСОБЛИВОСТІ ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ РОДОВИЩ СІРКИ ТА ПРОБЛЕМИ ВИДОБУТКУ СІРКИ В УКРАЇНІ

Україна багата на різні рудні та нерудні корисні копалини, в тому числі хімічної сировини - самородної сірки.

Перші родовища самородної сірки в Україні експлуатувалося з 1928 по 1941 рік (Керчинський півостров,Чокур-Кояцьке родовище). В 1950-х було відкрито Передкарпатський сірконосний басейн (Львівська, Івано-Франківська і Чернівецька області), що виявився найбагатшим в Східній Європі, займає частину території Польщі [1] й Румуні та має довжину до 300 км та ширину 40 — 50 км (рис 1). Особливості утворення та залягання руди описують та досліджували такі вчені як Тарасов Н.В, Білецький В.[2], Смирнов В.О. та ін.

Державна геологічна служба ДНВП "Геоінформ України"
Симетрична карта мінерально-сировинної бази сірки України
Склав Ю. І. Третьяков 2005 р.
Чернігів
Сумы
Луцьк
Рівне
Житомир
КИЇВ
Харків
Полтава
Черкаси
Хмельницький
Вінниця
Кіровоград
Дніпропетровськ
Луганськ
Донецьк
Запоріжжя
Львів
Івано-Франківськ
Тернопіль
Чернівці
Ужгород
Миколаїв
Херсон
Одеса
Чорне море
Азовське море
Сімферополь
Кетинівське
Язівське
Жукевське
Тустанівське
Ямпільське
Подгорянське
Ямпільське
Новодністровське
Бурштинське
Ямпільське
Новодністровське
Бурштинське
Ямпільське
Новодністровське
Бурштин

Сірчані руди мають різні потужності та умови залягання, гранулометричний склад, від яких залежать процеси видобутку та збагачення (табл 1).

Таблиця 1

Основні характеристики родовищ та проявів сірки

Родо-вище	Потужність покривних порід	Вміст руд,%	Потужність сірчаних руд,м	Розмірність рудної сировини	Вміщуючі та покривні породи	Особливості видобутку, наслідки, умови залягання
Розділь-ське	7,5-75м	До 30%	М'яких 17-40м Скельних – 3,3-5,6м	1.Дрідбозернисті 0,01-0,25мм 2.Скритокр. гнізда 3.Грубокристалічні гнізда, 2-3мм	Осірчанені вапняки з лінзами і прошарками глин	Зсуви, обвали на бортах; покривні водоносні(супіски, суглинки, глини) з поганим дренажем
Подо рожн янськ е	від 27м до 162 м	До 30%	0,2-16,8м		Суглинки(Q), галька, глина(N)	
Язів-ське	57-180м (до 270м)	5-40%	0,6-22,88м	Скритокристалічні та прожилки у вапняках	Вапняк тортону (N)	Карстоутворення (200 провалів).
Немирі-вське	від 37 до 450м	0,1-25%	1- 28м	Прожилки і лінзи у вапняках	Вапняки (N),мергелі (K), гіпсоангідрит	
Труска-вецьке	-	-	20-150м	Зерна, вкраплення, прожилки	Карбонатно-піщано-глинисті міоцену (N).	Термальні розсоли в приконтурних водах нафт. покл.,осад
Новод-митрівськ е (ДДЗ)	до 600м	0,1-34%	2-6м	Гнізда і вкраплення0,55мм Мікрозерниста світло-жовта	Берекська світа сульфатно-карбонатні	шари вугілля, шари сірки у синкліналі

Отже, оптимальним є комбінований видобуток сірки (флотаційним і підземного виплавлення) з урахуванням особливостей вміщуючих, покривних та підстеляючих порід (хороша водотривкість перекриваючих та підстеляючих порід, та водопроникність сірчаних руд, наявність тріщин, пор), який може зробити рентабельним видобуток сірки на родовищах Прикарпаття та в межах нафтоносних та вугленосних розрізів ДДЗ. А відходи флотації сірки можуть у майбутньому стати цінною сировиною.

Перелік посилань

1. Корисні копалини і гірнича промисловість Польщі / В. Білецький // Донец. вісн. Наук. т-ва ім. Шевченка. Т. 9: Техніка, гірнича справа, хімія, медицина, біологія. — Донецьк, 2005. — С. 71–85.

2. Смирнов В. О., Білецький В. С. Флотаційні методи збагачення корисних копалин. Донецьк: Східний видавничий дім, НТШ-Донецьк — 2010. — 496с.

3. Михайлов В.А., Виноградов Г.Ф., Курило М.В.. Неметалічні корисні копалини України: Підручник / Михайлов В.А., Виноградов Г.Ф., Курило М.В., Михайлова Л.С., Шунько В.В., Шевченко В.І., Грінченко О.В., Гелета О.Л., Щербак Д.М.. Видання 2-е, виправлене і доповнене. К.: ВЦ "Київський університет", 2007. – 503с.

4. Панас Р. М. Моніторинг геолого-гідрологічних умов і способів розроблення родовищ сірки Передкарпатського басейну / Р. М. Панас, М. С. Маланчук // Геодезія, картографія і аерофотознімання: збірник/ Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Національний університет "Львівська політехніка"; відповідальний редактор К. Р. Третяк. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2011. – Випуск 74. – С. 124–131

5. Рудько Г.І. Екологічна безпека та раціональне природокористування в межах гірничопромислових і нафтогазових комплексів / Г.І. Рудько, Л.Є. Шкіца. – Івано-Франківськ, 2001. – 528 с.

УДК 631.618

Волк П.П., д.т.н., доцент, доцент каф. кафедри водної інженерії та водних технологій,
(Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна)
Деревягіна Н.І. , к.т.н., доцент, доцент каф. гідрогеології та інженерної геології.
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

АНАЛІЗ ПРОСТОРОВИХ ЗМІН ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛЬОСОВИХ ПОРІД ПРИДНІПРОВ'Я ВНАСЛІДОК ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ ТА РІВНІВ ПІДЗЕМНИХ ВОД

В сучасних умовах розвитку промислового та аграрного секторів економіки України питання ефективного використання залишкових ресурсів родовищ та відновлення територій як діючих, так і закритих гірничих підприємств є дуже актуальним. Для старих гірничодобувних регіонів характерна значна перебудова геологічних структур та ландшафтів та критична екологічна ситуація, що свідчить про технологічну відсталість країни у використанні природно-техногенних ресурсів відходів видобутку та їх подальшому розвитку шляхом рекультивації. До таких ресурсів належать залишкові запаси корисних копалин, підземні води на затоплених шахтних розробках, території потенційно родючих земель тощо. Крім того, ландшафт, який змінився внаслідок видобутку корисних копалин, є унікальним середовищем для впровадження принципово нових методів меліорації, адаптації та удосконалення фітомеліоративних методів у різних гірничо-геологічних умовах, відновлення родючості земель при вирішенні всього спектру екологічних та соціальних проблем. Тому для екологізації та підвищення економічної ефективності гірничих підприємств на різних етапах експлуатації необхідно створити параметричну основу для поетапного відновлення їх території в плані та просторі в набір інноваційних технологічних прийомів, що дозволяють формування території із заздалегідь визначеними параметрами економічної чи земельно-екологічної ефективності на місці порушених земель, що забезпечить сталий розвиток депресивних регіонів України.

Більшість проведених в Україні та за кордоном досліджень з проблем ліквідації видобувних підприємств націлене на їх безпечну гідродинамічну консервацію або використання окремих циклів підприємства в технологіях, які найбільш повно відповідають наявній матеріально-технічній базі [1-2]. Разом з тим, в умовах масового закриття зазначених виробництв та існуючої соціально-економічної ситуації в країні, виникає гостра необхідність збереження робочих місць, що можливо тільки шляхом розробки комплексної системи біолого-технологічного відновлення території та перетворення всього виробничого профілю видобувного підприємства в сучасну агро-промислову локацію, яка представлена сукупністю нових технологій, адаптованих до умов існуючого ринку та екологічних стандартів. При цьому закрите видобувне підприємство повинне розглядатися не тільки як об'єкт виробництва і послуг, а й як потужне техногенне геотермальне родовище, здатне задовольнити потреби прилеглих населених пунктів та сільськогосподарських об'єктів у тепловій енергії та воді [1, 4-6]. При сучасних сільськогосподарських пріоритетах розвитку країни, велика кількість земель, порушених гірничими роботами, потребує відновлення як у аспекті рельєфу, так і родючості з подальшим моніторингом із використанням принципово нових методів рекультивації [6]. Разом з тим, встановлені раніше підходи до перетворення видобувних підприємств мають загальний характер та не орієнтовані на особливості вітчизняної промисловості, що суттєво обмежує можливість їх використання і вимагає розробки нових, більш цілеспрямованих методів відновлення та управління виробництвами та територіями, які знаходяться на базі закритих шахт та кар'єрів.

Необхідно відмітити, що відмінною рисою запланованих досліджень, спрямованих на обґрунтування нових методів рекультивації порушених територій в залежності від їх типу та особливостей, від існуючих [3-5], є комплексне відновлення, засноване на підході максимального використання наявних агро-енергетичних ресурсів територій з мінімізацією залучення зовнішніх ресурсів при ліквідації гірничовидобувного підприємства. На основі цього буде створена збалансована адаптивна система будь-якого закритого видобувного підприємства, що не потребує витрат на підтримку нефункціонуючого профілю, як у більшості випадків відбувається зараз. Оригінальність досліджень, пов’язаних із розвитком агро-промислових локацій на території закритих шахт та кар'єрів, обґрунтована розробкою конкретних рекомендацій з переобладнання їх окремих об’єктів в виробництва, що користуються попитом, з відновленням фітоагроцинозів територій, враховуючи їх гірничо-біологічні особливості, що на відміну від виконаного раніше загального опису перспективності заходів рекультивації [6], дає значний соціально-економічний ефект.

Перелік посилань

1. Рудаков Д.В. Моделирование гидродинамических процессов в окрестности шахтного ствола / Д.В. Рудаков, И.А. Садовенко // Науковий вісник НГУ. – 2005. – № 8. – С. 9 – 13.

2. Евграшкина Г.П. Влияние горнодобывающей промышленности на гидрогеологические и почвенно-мелиоративные условия территорий. Монография. - Днепропетровск: Монолит, 2003. – 200 с.

3. Шемавньов В.І. Техногенні території: рекультивація, оптимізація агроландшафтів, раціональне використання / В.І. Шемавньов, В.О. Забалуев, І.П. Чабан // Раціональне землекористування рекультивованих та еродованих земель (досвід, проблеми, перспективи). – Дніпропетровськ, 2006. – С. 8-15.

4. Мазур А. Ю. Біотехнологія рекультивації залізорудних відвалів шляхом створення стійких трав’янистих рослинних угруповань / А. Ю. Мазур, В. В. Кучеревський, Г. Н. Шоль, М. О. Баранець, Т. В. Сіренко, О. В. Красноштан // Наука та інновації. - 2015. - Т. 11, № 4. - С. 41-52.

5. Stanturf J.A. Future landscapes: opportunities and challenges // New Forests, 2015, no. 46 (5–6), pp. 615–644.

6. Узбек И.Х. Рекультивация нарушенных земель как устойчивое развитие сложных техно экосистем: монография /И.Х. Узбек, А.С. Кобец, П.В. Волох // - Днепропетровск: Пороги, 2010. – 263 с.

УДК 553.441.491

Завгородня В.О., студент гр.103м-21-1
Науковий керівник: Рузіна М.В., д. геол. н., професор кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВ РУДОНОСНОСТІ ВИСОКОВУГЛЕЦЕВИХ ГЕОЛОГІЧНИХ ФОРМАЦІЙ СЕРЕДНЬОПРИДНІПРОВСЬКОГО МЕГАБЛОКУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА

Актуальність досліджень обумовлена необхідністю забезпечення сталого розвитку мінерально-сировинної бази України у відношенні стратегічних видів мінеральної сировини, зокрема родовищ дорогоцінних металів. Високовуглецеві товщі порід та генетично пов'язані з ними навколорудні метасоматити є концентраторами комплексного зруденіння дорогоцінних металів та потенціальними продуцентами розсипних родовищ. Велика протяжність, багаторівневий стратифікований характер вуглецевих товщ, їх розміщення в геологічних розрізах, а також високий ступінь концентрації в них дорогоцінних металів, дозволяють вважати поліфаціальні та поліформаційні за генезисом високовуглецеві формації джерелом приросту ресурсів, запасів і золотовидобутку.

Об'єктом досліджень є вуглецеві геологічні формації Українського щита, які містять зруденіння дорогоцінних металів. Предмет досліджень – речовинний склад, генезис та фактори рудоутворення зруденіння дорогоцінних металів у високовуглецевих геологічних формаціях. Мета досліджень полягала у визначенні речовинного складу, структури формації та оцінки перспектив золотоносності вуглецевих формацій докембрію у межах Середньопридніпровського мегаблоку Українського щита.

Термін "чорносланцеві формації" характеризує теригенні та вулканогенно-теригенні ритмічно-шаруваті товщі порід, головним елементом яких є шари темно-сірих до чорного кольору метапелітових порід - "чорних сланців" кварц-серицитового з графітом, антраксолітом, карбонатом складу. Чорний колір порід обумовлено наявністю розсіяних частинок вуглецю органічного та неорганічного походження в кількості від 0,7-2 до 30%, в середньому - 2-15%. Промислове значення даного формаційного типу визначено комплексним складом зруденіння та присутністю в рудах одночасно до восьми благородних металів і супутнього їм комплексного зруденіння Mo, W, Au, U, P, V [1].

У межах території досліджень при оцінці перспектив ділянок зруденіння, просторово пов`язаного з вуглецевими формаціями, головним фактором слід вважати наявність однієї з провідних рудних формацій дорогоцінних металів - малосульфідної золото-сульфідно-кварцевої, яка визнана перспективною у відношенні дорогоцінних металів в багатьох металогенічних провінціях світу.

Рудоносні навколорудні метасоматити, які вміщують зруденіння дорогоцінних металів у межах території досліджень представлені телескопованими різновидами метасоматитів: лиственіт-березитами, лиственіт-пропілітами, карбонат-серицит-графітовими метасоматитами, які також розповсюджені у межіх родовищ-аналогів (Хомстейк, Морро-Велью). Рудна мінералізація аномальних зон характеризується наявністю арсенопіриту, піриту, піротину, рутилу, антраксоліту, графіту, магнетиту, які супроводжуються кварцем, серицитом, карбонатами (анкерит, магнезит), та лейкоксеном [2].

Комплексна мінералізація дорогоцінних металів встановлена в межах розповсюдження вуглецевих формацій найбільш вивченого Середньопридніпровського

мегаблоку. Даний тип рудної мінералізації приурочений до систем глибинних розломів та розломних структур різного рангу, які перетинають різні за складом геологічні формації порід і характеризується наявністю геохімічних аномалій або проявами корисної мінералізації 5 благородних металів. Очікуваний тип зруденіння в подібних вуглецевих формаціях по аналогії з іншими металогенічними провінціями може містити концентрації золота до 1 - 4 г/т.

Для руд даного формаційного типу характерним є малосульфідний склад зруденіння (переважає пірит), пристутні піротин, арсенопірит і халькопірит - 1 - 15%. Руди даного формаційного типу важкозбагачувальні внаслідок дисперсного розміру часток дорогоцінних металів і вимагають розробки спеціальної технологічної схеми збагачення.

Висока перспективність вуглецевих формацій щодо зруденіння дорогоцінних металів загальновідома та найбільш обгрунтована в фундаментальній монографії О. Ф. Коробейнікова [1].

Промислове значення цих формацій по золоту підтверджено після відкриття в шістдесятих роках минулого століття родовищ золота в різних металогенічних провінціях світу. Генезис комплексних руд дорогоцінних металів високовуглецевих формацій в теперішній час є дискусіним питанням. Більшість дослідників обгрунтовує істотну роль первинно-осадового, зокрема вулканогенно-осадового накопичення металів. Рідше обгрунтовується можливість багатоступеневої гідротермальної концентрації цих металів в сприятливих структурних пастках. Джерелами гідротермальних розчинів в різних геологічних умовах визначаються глибинні флюїди постмагматичного походження [1], метаморфогенні або незалежні - з різною часткою участі кожного з названих вище факторів. Внаслідок впливу даних факторів, ймовірно, формуються лінійні та штокверкові рудні зони сітчасто-прожилкової будови. Незалежно від генетичних поглядів і геологічних особливостей рудоносних зон, висока продуктивність вуглецевих формацій щодо благородних металів в теперішній час доведена в багатьох металогенічних провінціях світу, отже, всі райони її поширення на території України, заслуговують детального вивчення.

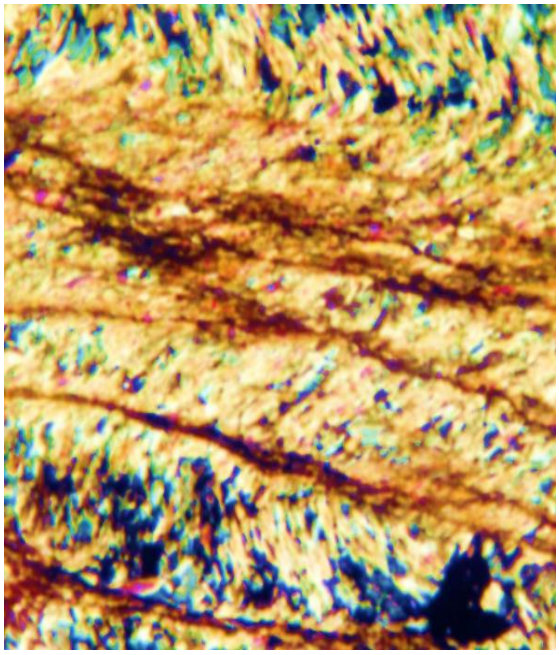


Рисунок 1 — Вуглецевий тектоніт (серицит-графітовий) з сульфідною мінералізацією Шліф, нік+, зб 90.

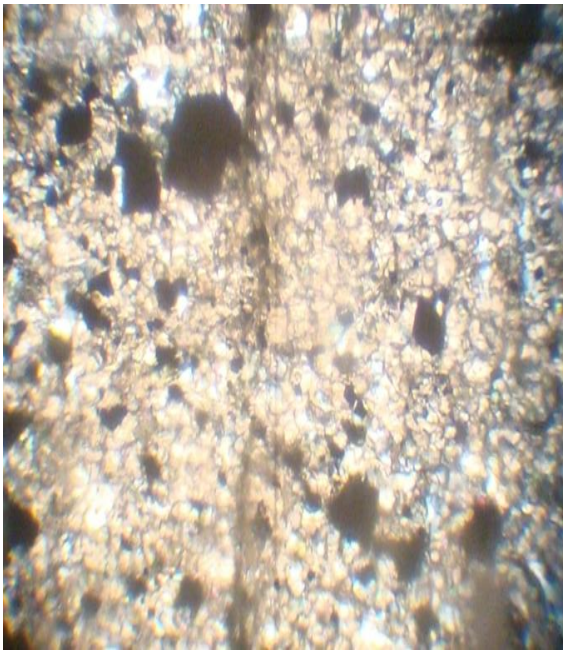


Рисунок 2 — Розвиток сульфідної мінералізації (серицит-графітовий) в карбонат-вуглецевому метасоматиті Шліф, нік II, зб.90

Перелік посилань

1. A.F.Korobeinikov. Non-traditional complexes gold-platinoid deposits of folded belts. Publiched by S. BRANCH of RAS SPCUIGGM.-1999. -237p.

2. Ruzina, M., Bilan, N., Tereshkova, O., Zhiltsova, I. & Dementieva E. (2022). Petrographic composition and ore potential of low-temperature metasomatites of the Middle-Dniprean mega-block of the Ukrainian Shield. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, (1). https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-1/012.

УДК 552. (477)

Кагамлик Богдан, магістр гр.103м-21-1
Науковий керівник: Рузіна М.В.., д. геол. н., професор кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ПЕТРОГРАФІЧНИЙ СКЛАД ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОРІД В ЗОНІ БУДІВНИЦТВА ДРУГОЇ ДІЛЯНКИ МЕТРОПОЛІТЕНУ В М.ДНІПРО

Актуальність досліджень обґрунтована необхідністю визначення технологічних властивостей порід у межах зони будівництва другої ділянки метрополітену у м. Дніпро, яка забезпечує розвиток транспортної інфраструктури. Об`єкт досліджень – геологічні процеси та інженерно-геологічні явища які обумовлюють стан порід в зоні проходки метро. Предмет досліджень – речовинний склад і технологічні властивості порід, тектонічні явища в породному масиві .

Основні дослідження по трасі «І-ї черги будівництва метрополітену в м. Дніпропетровськ» для розробки документації на стадії проєктування виконано у 1979-1980 р.р. підприємством «УкрВостокГІНТІЗ». У наступні роки на окремих ділянках траси проводились додаткові дослідження з метою уточнення глибини залягання покрівлі скельних порід, їх фільтраційних параметрів; поширення зон каолінізації.

Мета досліджень полягала у визначенні петрографічного складу та обгрунтуванні технологічних властивостей порід в зоні будівництва другої ділянки метрополітену у м.Дніпро. В процесі досліджень встановлено, що за петрографічним складом породи нижнього структурного поверху представлені плагіогранітами, мікрокліновими гранітами, діоритами, гранодіоритами, амфіболітами, мігматитами, гнейсами та граніто-гнейсами.

Плагіограніти - найбільш поширені породи в межах території будівництва, які характеризуються щільністю частинок – 2,63 – 3,03 г/см3; щільністю – 2,55 – 2,83 г/см3; тимчасовим опором одновісному стиску в повітряно-сухому стані 111 – 255 МПа; тимчасовим опором одновісному стиску у водонасиченому стані – 108 - 240 МПа ;

Лейкократові мікроклінові граніти, аплітоїдні та пегматоїдні, які залягають у вигляді крутопадаючих тіл шириною від кількох сантиметрів до 120 метрів, що характеризуються - щільністю частинок – 2,63 – 2,85 г/см3; щільністю – 2,56 – 2,84 г/см3; тимчасовим опором одновісному стиску в повітряно-сухому стані 168 – 272 МПа.

В зонах тріщинуватості відзначено прояви процесів окварцування, серицитизації, епідотизації (рис.1.).

Граніти біотитові та біотит-роговообманкові мають обмежене поширення у вигляді круто падаючих тіл потужністю до 10 м, характеризуються - щільністю частинок – 2,63 – 2,78 г/см3; щільністю – 2,55 – 2,73 г/см3; тимчасовим опором одновісного стиску в повітряно сухому стані 119 - 240 МПа; тимчасовим опором одновісному стиску у водонасиченому стані – 111 – 210 МПа;

Діорити, гранодіорити та сієніти мають обмежене поширення у вигляді круто падаючих тіл потужністю до 2-6 м, характеризуються щільністю частинок - 2,65 - 2,94 г/см3; щільністю – 2,57 – 2,86 г/см3; тимчасовим опором одновісному стиску в повітряно-сухому стані 119 – 205 МПа; тимчасовим опором одновісному стиску у водонасиченому стані – 103 – 175 МПа;

Гнейси та граніто-гнейси зустрічаються порівняно часто у вигляді дрібних ксенолітів (10 – 15 см) та рідше великих (до 10 м) серед гранітоїдів, що характеризуються - щільністю частинок - 2,67 - 2,79 г/см3; щільністю – 2,59 – 2,73

г/см3; тимчасовим опором одновісному стиску у повітряно сухому стані 133 – 216 МПа; тимчасовим опором одновісному стиску у водонасиченому стані – 113 – 181 МПа;

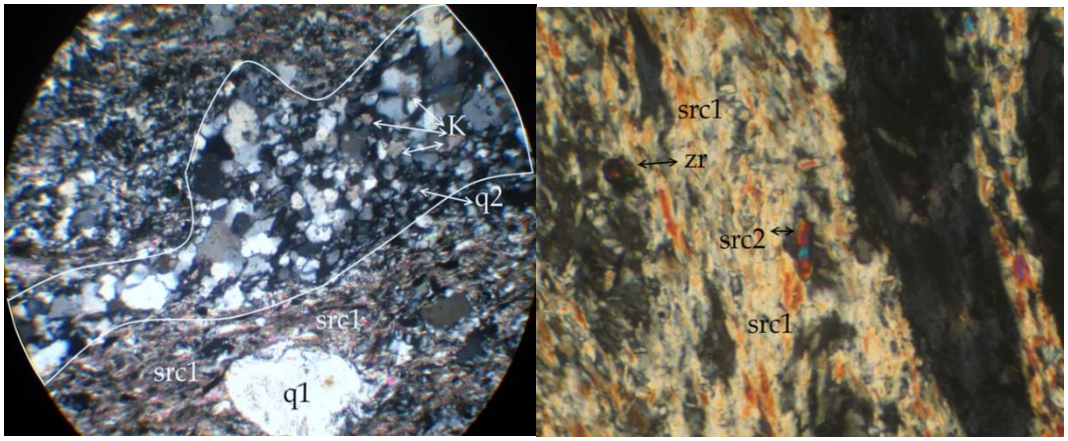


Рисунок 1 — а) – зони окварцування в плагіограніті, б) зона серицитізації в плагіограніті Шліф, нік+,зб.90

Амфіболіти зустрічаються у вигляді дрібних ксенолітів серед магматичних порід потужністю трохи більше 5 – 6 м, характеризуються – щільністю частинок – 2,65 – 2,98 г/см3; щільністю – 2,54 – 2,87 г/см3; тимчасовим опором одновісному стиску у повітряно сухому стані 59 – 106 МПа; тимчасовим опором одновісному стиску у водонасиченому стані – 53 – 96 МПа;

Мігматити, що утворилися за рахунок гранітизації гнейсів та амфіболітів [1], зустрічаються рідко, характеризуються щільністю частинок – 2,65 – 2,85 г/см3; щільністю – 2,55 – 2,77 г/см3; тимчасовим опором одновісному стиску в повітряно сухому стані 133 - 231 МПа; тимчасовим опором одновісному стиску в водонасиченому стані – 117 – 185 МПа.

За результатами досліджень встановлено, що фізичні властивості різних петрографічних різновидів скельних порід дуже близькі. Скельні породи, нижнього структурного поверху розбиті численними великими та дрібними (регіональними та локальними) тектонічними порушеннями на брили і блоки вздовж яких розвинена мережа дрібних розломів та зон тріщинуватості та мілонітизації (рис.3,4,[2]).

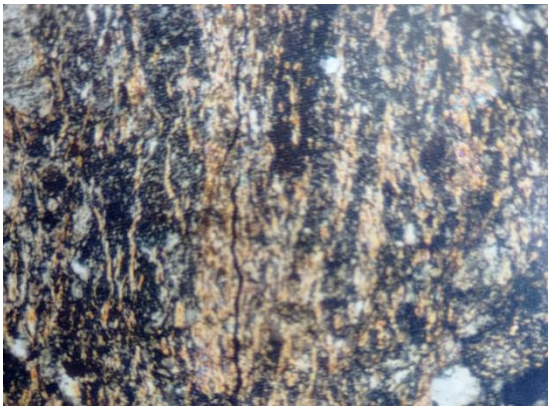


Рисунок 3 –Мілонітова структура мігматиту. плагіограніт Шліф, нік+,зб.90

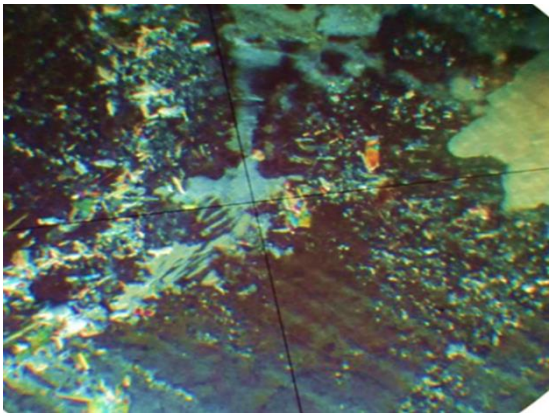


Рисунок 4 – Катаклазований Шліф, нік+,зб.90

Покрівля скельних порід нерівна, що пов'язано з неоднорідністю їх петрографічного складу та тектонікою території, цим же зумовлена неоднорідність складу та потужність кори вивітрювання (елювіальних ґрунтів). Стародавня кора

вивітрювання скельних порід (eMZ-KZ) характеризується тривалим процесом формування, складним складом та різним геологічним віком. Профіль кори вивітрювання характеризується зональністю та вираженим латеритним виглядом, невитриманістю по глибині та площі розвитку

Перелік посилань

1. Павлишин В.І., Довгий С.О. Мінералогія: Ч.2. Властивості мінералів. Генезис мінералів. Прикладна мінералогія. Діагностичні таблиці мінералів: Підручник. – К. : Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка, 2014. – 527 с.

2. Petrographic composition and ore potential of low-temperature metasomatites of the Middle-Dniprean mega-block of the Ukrainian Shield/ Ruzina M., Bilan N., Tereshkova O. Zhiltsova I., Dementieva E. - Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, (1), 2022. - P.12-19.

UDC 550.42:553.98

Kozii Ye.S., Candidate of Geological Sciences (Ph.D.), Director of Educational and Scientific Center for Training of Foreign Citizens
Research Supervisor: Ishkov V.V., Candidate of Geological and Mineralogical Sciences (Ph.D.), Associate Professor of the Department of Geology and Mineral Prospecting
(Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine)

GERMANIUM IN C6 COAL SEAM OF DNIPROVSKA MINE OF WESTERN DONBAS OF UKRAINE

Purpose. To research and find the most effective method of creating objective typification of sections of the coal seam c_6 of the Dniprovska mine field of different thickness according to germanium concentrations, based on the analysis of the clustering results.

Methodology. The factual basis of the work was the results of 347 germanium analyzes performed in the central certified laboratories of production geological exploration organizations of Ukraine from the material of reservoir samples obtained by production and scientific research enterprises and organizations and measurements of reservoir thickness. In a number of cases, they were supplemented with analyzes of reservoir samples taken by the furrow method from duplicate cores and mine workings. Concentration of germanium content was determined by quantitative emission spectral analysis. 7% of duplicate samples were sent to internal laboratory control. 10% of duplicate samples were subjected to external laboratory control. The quality of the results of the analyzes (correctness and reproducibility) was evaluated as the significance of the average systematic error, which is tested using the Student's criterion, and the significance of the average random error, which is tested using the Fisher criterion. Since the above-mentioned errors at the significance level of 0.95 are not significant, the quality of the analyzes is recognized as satisfactory.

Findings. Previously, the authors considered and investigated the distribution patterns of individual elements in oil and coal seams [1-9]. In order to develop a methodology for choosing the most effective method for creating objective (natural) typification of sections of the c6 coal seam of different strength according to germanium concentrations, the general sample, taking into account the number of samples, was divided into 10 private samples, the main characteristics of which are shown in Table 1. To perform cluster analysis in the professional software platforms "STATISTICA" and "SPSS" a family of hierarchical agglomerative methods, two-input pooling and iterative divisive method of averages is offered.

Table 1

Main characteristics of private samples of germanium concentrations

Private samples	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coal thickness interval, m	≤ 0,45	0,45 – 0,50	0,50 – 0,55	0,55 – 0,60	0,60 – 0,65	0,65 – 0,70	0,70 – 0,75	0,75 – 0,80	0,80 – 0,85	≥ 0,85
Number of samples	36	42	22	21	28	43	57	46	29	23
Normalized median values of Ge content	0,76	0,57	0,49	0,43	0,35	0,27	0,21	0,17	0,15	0,11

As a result of the conducted research, it was established that the use of the weighted centroid median method of cluster analysis, which is implemented in the professional

statistical software platforms "STATISTICA" and "SPSS", is the most optimal for a researcher free from subjectivity to divide the sections of the coal seam c6 of the "Dniprovska" mine field by germanium content on taxa. Constructed dendrograms of clustering of c6 coal seam sections by germanium content can be used as a basis for the development of natural typification of coal seams of the Dniprovska mine for their subsequent geological and economic assessment. This, in turn, will make it possible to make maximum use of already available information and to interpret the obtained results in geological and genetic concepts, which will provide the opportunity to use it for the comprehensive use of mineral raw materials and to solve strategic issues of sustainable development of Ukraine.

References

1. Kozii Ye.S. (2021). Arsenic, mercury, fluorine and beryllium in the c_1 coal seam of the Blahodatna mine of Pavlohrad-Petropavlivka geological and industrial area of western Donbas. Geo-Technical Mechanics. no 159. pp. 58-68. https://doi.org/10.15407/geotm2021.159.058

2. Єрофєєв А.М., Ішков В.В., Козій Є.С., Барташевський С.Є. (2021). Дослідження методів кластерізації родовищ нафти Дніпровсько-Донецької западини з метою створення їх класифікації за вмістом металів (на прикладі V). Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: «Гірничо-геологічна». С. 83-93. https://doi.org/10.31474/2073-9575-2021-1(25)-2(26)-83-93

3. Ішков В.В., Козій Є.С. (2019). Аналіз поширення хрому і ртуті в основних вугільних пластах Красноармійського геолого-промислового району / Вид-во ІГН НАН України. Серія тектоніка і стратиграфія, 2019. Вип. 46. С. 96-104. https://doi.org/10.30836/igs.0375-7773.2019.208881

4. Ішков В.В., Козій Є.С. (2020). Особливості розподілу свинцю у вугільних пластах Донецько-Макіївського геолого-промислового району Донбасу. Вид-во ІГН НАН України. Серія тектоніка і стратиграфія, 2020. Вип. 47. С. 77-90. https://doi.org/10.30836/igs.0375-7773.2020.216155

5. Ишков В.В., Козий Е.С. (2014). О классификации угольных пластов по содержанию токсичных элементов с помощью кластерного анализа. Збірник наукових праць НГУ. № 45. С. 209-221.

6. Ішков В.В., Козій Є.С. (2020). Розподіл ртуті у вугільному пласті $c_7^н$ поля шахти «Павлоградська». Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: «Гірничо-геологічна». 1(23)-2(24). С. 26-33. https://doi.org/10.31474/2073-9575-2020-3(23)-4(24)-26-33

7. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І. (2022). Аналіз впливу потужності вугільного пласта $c_8^н$ шахти Дніпровська на вміст германію. Збірник наукових праць НГУ. № 70, С. 76-90. https://doi.org/10.33271/crpnmu/70.076

8. Ішков В.В., Козій Є.С. (2017). Про розподіл токсичних і потенційно токсичних елементів у вугіллі пласта $c_{10}^в$ шахти «Дніпровська» Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району Донбасу. Збірник наукових праць «Геотехнічна механіка». № 133. С. 213-227.

9. Ішков В.В., Козій Є.С., Стрєльник Ю.В. (2021). Результати досліджень розподілу кобальту у вугільному пласті k_5 поля ВП «шахта «Капітальна»». Збірник праць Всеукраїнської конференції «Від мінералогії і геогнозії до геохімії, петрології, геології та геофізики: фундаментальні і прикладні тренди XXI століття» (MinGeoIntegration XXI). С. 178-181.

UDC 550.42:553.98

Kozii Ye.S., Candidate of Geological Sciences (Ph.D.), Director of Educational and Scientific Center for Training of Foreign Citizens
Research Supervisor: Ishkov V.V., Candidate of Geological and Mineralogical Sciences (Ph.D.), Associate Professor of the Department of Geology and Mineral Prospecting
(Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine)

NICKEL IN THE OILS OF THE DNIPRO-DONETSK BASIN OF UKRAINE

Purpose. To research geochemical features of nickel in oils of existing deposits of the Dnipro-Donetsk basin and creation of their classification according to the content of this metal.

Methodology. The factual basis of the work were the results of analyzes of metal content in oils from 36 deposits. Investigations of oil samples from these deposits for nickel content were performed using X-ray fluorescence analysis on the energy-dispersion spectrometer "Octopus" SEF 01. Spectrum accumulation time 600 sec. Preparation and analysis was carried out according to the standard ASTM D 4927 - Determination of the elemental composition of the components of lubricants by X-ray fluorescence spectroscopy with a dispersion of wavelength. 30 oil samples were analyzed from each of the 36 deposits.

Findings. Previously, the authors considered and investigated the distribution patterns of individual elements in oil and coal seams [1-12]. Nickel contents in oil samples from 36 deposits of the most significant oil and gas province of Ukraine - the Dnipro-Donetsk depression, experience significant variations (the difference in the medium concentration values for a sample of multi-deposits is about two orders of magnitude) with an average value of 6.88ppm ± 1.67. Taking into account the role of nickel concentration for fundamental scientific developments in the field of oil origin, the results obtained indicate heterogeneous mechanisms of its formation in this region. Despite the very weak, in the overwhelming majority of cases, the correlation between the nickel content and other geochemical and geological-technological parameters, it is necessary to take into account their statistically significant character. This in turn allows all parameters to be divided into a group genetically and / or paragenetically related to the accumulation of nickel in oil (vanadium content; zinc; chromium; total content of V, Zn, Cr, Mn, Co, Fe, Hg, Al; average productive capacity horizon; oil density values; oil viscosity values; resin content; formation water density from the productive horizon; sulfur content in oil; asphaltene content in it) and on a group of negatively associated with an increase in nickel content (manganese content; cobalt; iron; mercury; aluminum; current depth of the productive horizon; current temperature of the productive horizon; current pressure in the productive horizon; temperature of the initial boiling point of oil; paraffin content; salinity values of formation water from the productive horizon).

The established high direct correlation between the contents of nickel and asphaltenes indicates the role of asphaltenes as the main concentrators of nickel in the oil of the studied fields. 4) Based on the results of cluster analysis, the vibrating mean values of nickel concentrations, which are significantly different from the same deposits and groups of deposits in established ranks, can be interpreted in terms of terminology, such as: abnormally low; low; lower than middle; middle; above average; high; abnormally high. The implementation of this approach makes it possible to visually compare and interpret in geological terms experimentally obtained all different-scale and diverse indicators of oil fields The scientific importance of the obtained results is in the development of the natural classification of oil deposits by nickel content, the identification of typomorphic features of the oils of the considered deposits and established that exactly asphaltenes from all oil fractions is main carriers and concentrators of nickel. The practical importance of the results

obtained is in establishing the average concentration and the ability to predict the nickel content in the oils of the studied deposits using the calculated regression equations.

References

1. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І. (2022). Аналіз впливу потужності вугільного пласта $c_8^н$ шахти Дніпровська на вміст германію. Збірник наукових праць НГУ. № 70, С. 76-90. https://doi.org/10.33271/crpnmu/70.076

2. Kozii Ye.S. (2021). Toxic elements in the c_1 coal seam of the Blahodatna mine of Pavlohrad-Petropavlivka geological and industrial area of Donbas. Geo-Technical Mechanics. No. 158. pp. 103-116. https://doi.org/10.15407/geotm2021.158.103

3. Ішков В.В., Козій Є.С. (2020). Деякі особливості розподілу берилію у вугільному пласті k_5 шахти «Капітальна» Красноармійського геолого-промислового району Донбасу. Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки. 25(1(36)), С. 214-227.

4. Єрофєєв А.М., Ішков В.В., Козій Є.С., Барташевський С.Є. (2021). Дослідження методів кластерізації родовищ нафти Дніпровсько-Донецької западини з метою створення їх класифікації за вмістом металів (на прикладі V). Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: «Гірничо-геологічна». С. 83-93. https://doi.org/10.31474/2073-9575-2021-1(25)-2(26)-83-93

5. Єрофєєв А.М., Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Особливості впливу основних геолого-технологічних показників нафтових родовищ України на вміст ванадію. Матеріали II Міжнародної наукової конференції «Сучасні проблеми гірничої геології та геоекології». С. 115-120.

6. Ішков В.В., Козій Є.С. (2020). Зольність вугільного пласта k_5 шахти «Капітальна». Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Технології і процеси в гірництві та будівництві». ДонНТУ. – С.87-91.

7. Ішков В.В., Козій Є.С. Розподіл арсену та ртуті у вугільному пласті k_5 шахти "Капітальна", Донбас. Мінерал. журн. 2021. 43, № 4. С. 73-86. https://doi.org/10.15407/mineraljournal.43.04.073

8. Ишков В.В., Козий Е.С. (2014). О классификации угольных пластов по содержанию токсичных элементов с помощью кластерного анализа. Збірник наукових праць НГУ. № 45. С. 209-221.

9. Ішков В.В., Козій Є.С. (2019). Аналіз поширення хрому і ртуті в основних вугільних пластах Красноармійського геолого-промислового району / Вид-во ІГН НАН України. Серія тектоніка і стратиграфія, 2019. Вип. 46. С. 96-104. https://doi.org/10.30836/igs.0375-7773.2019.208881

10. Ішков В.В., Козій Є.С. (2020). Особливості розподілу свинцю у вугільних пластах Донецько-Макіївського геолого-промислового району Донбасу. Вид-во ІГН НАН України. Серія тектоніка і стратиграфія, 2020. Вип. 47. С. 77-90. https://doi.org/10.30836/igs.0375-7773.2020.216155

11. Ішков В.В., Козій Є.С. (2017). Про розподіл токсичних і потенційно токсичних елементів у вугіллі пласта $c_{10}^в$ шахти «Дніпровська» Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району Донбасу. Збірник наукових праць «Геотехнічна механіка». № 133. С. 213-227.

12. Ішков В.В., Козій Є.С. (2020). Розподіл ртуті у вугільному пласті $c_7^н$ поля шахти «Павлоградська». Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: «Гірничо-геологічна». 1(23)-2(24). С. 26-33. https://doi.org/10.31474/2073-9575-2020-3(23)-4(24)-26-33

Колбасов А.Д., ст. гр. 184м-21-2 ФПНТ
Науковий керівник: Шевченко С.В., к.г.н., завідувач кафедри ЗСГ
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ВИДОБУТКУ, ОБРОБКИ, ДІАГНОСТИКИ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ЮВЕЛІРНОГО ТА ДЕКОРАТИВНОГО КАМІННЯ

Актуальність. На сучасному ринку ювелірного та декоративного каміння застосовуються різноманітні програмні продукти для забезпечення швидкої взаємодії між основними учасниками. Розвиток цифрових технологій стимулює появу нових технологічних рішень у цій сфері.

Мета роботи. Проаналізувати існуючі ІТ на ринку ювелірного та декоративного каміння, показати основні напрямки їх застосування та вектори розвитку.

Інформаційні технології у гемологічній сфері починаються з розвідки родовищ і видобутку корисних копалин. Сьогодні актуальна проблема незаконного видобутку бурштину в Україні становить значну загрозу через виведення з користування лісових ділянок, відсутність рекультивації порушених земель. Вітчизняні науковці пропонують кілька методів супутникового моніторингу для попередження даної проблеми, які полягають у спеціалізованій комп'ютерній обробці супутникових знімків для швидкого дешифрування ділянок нелегального видобутку [1].

Іншим напрямком застосування ІТ ще на етапі розвідки родовищ корисних копалин є 3д-моделювання для підрахунку запасів за даними буріння розвідувальних свердловин. Так, компанія Gemfields застосовує програму моделювання SURPAC для побудови тривимірної моделі підземної геології, зокрема на родовищі Кагем у Замбії. Моделювання зосереджене на розподілі тальк-магнетитового сланцю та реакційних зонах, де відбувається мінералізація смарагду [2]. Зрозуміло, що це не єдина програмна розробка для 3м-моделювання геологічної будови родовищ.

3д-моделювання використовується і в іншій сфері – при вивченні сировини на етапі планування оптимальної огранки дорогоцінного каміння, переогранювання, досягнення симетрії огранки тощо. Розглянемо деякі технологічні розробки, створені компанією OGI Systems. Компанією створено інструмент Firetrace, який вимірює діамант і математично моделює його основні характеристики, а також визначає рівень світловідбивних властивостей каменю. Програмне забезпечення OGI Rough Software пропонує метод визначення оптимального виходу необробленого каменю. Кожна із запропонованих моделей виміряє камінь, проаналізує його розміри та покаже найкращий спосіб отримати оптимальний готовий діамант [3].

Роботизовані, напів- і повністю автоматизовані станки для огранки дорогоцінного каміння і скульптурного різьблення по декоративному каменю, зокрема мармуру, представлені на ринку багатьма компаніями.

Ще один напрям для ІТ – розпізнавання образів. Цю технологію використовують для сортування бурштину у сировині, перлів, опалів. Так, у 2015 р. науковці з Інститут інженерів з електротехніки та електроніки (IEEE) представили розроблену систему машинного зору для автоматизованого сортування опалів – гемологічний цифровий аналізатор (GDA). Система складається з автоматизованого механізму захоплення зображення, програмного забезпечення для аналізу зображень опалів і спеціальної методики для автоматизованої класифікації опалів і подальшого калібрування.

Взагалі, на основі різноманітних баз даних зображень у гемології проводять як значну кількість досліджень, так і створюють прилади для використання експертами під час діагностики дорогоцінного каміння. З найбільш цікавих прикладів у цій сфері слід назвати пристрій GIA iD100 для тестування природних і синтетичних діамантів та їх імітацій, який використовує неруйнівну технологію флюоресцентної спектроскопії для виявлення слідових кількостей дефектів кристалічної ґратки, а також пристрій

DiamondView [4], який дозволяє бачити ростові особливості природного і синтетичного каміння – діамантів, рубінів, сапфірів, смарагдів, олександритів тощо.

Розвиток мережі Інтернет надає чудові можливості для активних продажів дорогоцінного каміння, видобутих у будь-якій точці світу. Спеціальні платформи на кшталт Etsy, Ebay, онлайн-аукціони від різноманітних компаній зі світовим ім'ям (Christie's, Sotheby's) і менш відомих, але дуже знаних серед фахівців: Gem Rock Auctions, Mineral Auctions, а також віртуальні магазини великого та дрібного бізнесу у цій сфері. Ну і не слід забувати про комерційні можливості, які надають соцмережі. З іншого боку, зібрана про вподобання покупців інформація допомагає продавцям стимулювати нові продажі на основі технологій аналізу big data analytics.

Провідні гемологічні лабораторії забезпечують покупців відповідними сертифікатами, в яких присутня основна інформація про характеристики якості каменю. Гемологічний інститут Америки нещодавно анонсував новий продукт – Diamond Dossier для розсипних природних діамантів від 0,15 до 1,99 карата в діапазоні кольорів від D до Z. Як додаткова функція безпеки на рундисті діаманту є мікроскопічний лазерний напис номера звіту, що може бути перевірено спеціальним приладом.

Інша провідна організація із Швейцарії, лабораторія Gübelin Gem Lab запустила ініціативу Provenance Proof для підвищення прозорості світового ринку дорогоцінних каменів. Компанія розробила тест на смарагдове «батьківство», а також спеціальний блокчейн-інструмент, який служить цифровим, захищеним від втручання журналом для торгівлі кольоровими дорогоцінними каменями. Тест визначає регіон походження каменю за допомогою своєрідного ДНК – занесених до каменю частинок нанорозміру, які містять інформацію про відповідну копальню. Із запровадженням технології блокчейн у промисловості дорогоцінних каменів і ювелірних виробів ця цифрова книга може запропонувати постійний, захищений від підробки запис, який відстежує шлях дорогоцінного каменю від шахти до кінцевого споживача [5]. Вперше цю технологію було успішно застосовано до смарагдів вже згадуваної копальні Кагем у Замбії у 2017 р.

Висновки.

1. ІТ використовують на всіх етапах роботи з ювелірним та декоративним камінням – від дистанційного моніторингу видобування сировини і 3д-моделювання для підрахунку запасів до повністю автоматизованих станків для обробки (огранки) та виготовлення виробів. В останні десятиліття особливого розвитку отримала галузь електронної комерції, що значно сприяло жвавішанню продажів і розвитку торгівлі в цілому. Для цього застосовуються онлайн-аукціони на різноманітних інтернет-платформах, соцмережі, цифрові паспорти на дорогоцінне каміння, нанотрекери для прозорого відслідковування шляху зразків від копальні до ринку, та інші методи.

2. Розробка програмного забезпечення (зокрема машинне навчання) дозволяє усе більше вдосконалювати процеси сортування на основі розпізнавання образів при обробленні значних масивів зображень (бази даних для декоративного каміння, сортування опалів, бурштину, перлів тощо).

3. Подальше зростання доданої вартості дорогоцінного каміння відбуватиметься саме у секторі ІТ та інформаційних послуг, у тому числі за рахунок розвитку технологій блокчейн.

Передік посилань

1. С. Ковалевський, 2019. Виявлення осередків добування бурштинових копалин на території лісових масивів України. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2019/29_6/10.pdf

2. T. Hsu, A. Lucas, V. Pardieu, R. Gessner, 2014. A Visit to the Kagem Open-pit Emerald Mine in Zambia. URL: https://www.gia.edu/gia-news-research-kagem-emerald-mine-zambia

3. OGI Systems. Software. URL: https://ogisystems.com/software.html

4. Сучасна діагностика природних і штучних алмазів із застосуванням приладу "Diamondview™" / І.О. Ємельянов, О.В. Грущинська, О.Р. Бєлєвцев // Записки Українського мінералогічного товариства. - 2011. - Т. 8. - С. 69-73.

5. Provenance Proof. URL: https://www.gubelingemlab.com/en/provenanceproof

УДК 550.8.053

Колчев К.М, студент гр. 103м-21з
Науковий керівник: Шевченко С.В., к.геол.н., доцент кафедри загальної та структурної геології.
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ЩОДО ПЕРЕОЦІНКИ ЗАПАСІВ КОРИСНИХ КОПАЛИН ПРИ ЗМІНІ СТАНДАРТІВ ЯКОСТІ НА ПРИКЛАДІ ОВРУЦЬКОГО РОДОВИЩА КВАРЦИТІВ

Актуальність. Обґрунтування проведення переоцінки запасів корисних копалин при зміні стандартів якості дозволяє розширити використання видобутої корисної копалини як сировини у різних галузях. Результати проведення геолого-економічної переоцінки запасів родовищ забезпечують повноту геологічного вивчення, раціональне і комплексне використання корисних копалин відповідно діючим державним стандартам України та збільшують економічну ефективності подальшої розробки або геологічного вивчення надр. Проведення геолого-економічної переоцінки запасів надає підприємствам можливість використовувати некондиційну сировину в інших галузях, при цьому знижуючи вплив на довкілля від розміщення додаткових відвалів сировини а також раціонально та економічно ефективно користуватися надрами. Зміни у стандартах до вітчизняних родовищ кварцитів зумовлюють актуальність виконуваних досліджень.

Основні результати. Нами було проаналізовано зміни стандартів якості на прикладі кварцитів Овруцького родовища (табл. 1). У радянські часи ці кварцити здебільшого використовували в металургійній промисловості як сировину для виробництва динасу відповідно вимогам [1] і феросплавів відповідно вимогам [2, 3], а відходи – в якості сировини для виробництва набивних мас для футерування сталерозливних ківшів і будівельного піску відповідно вимогам [4].

У процесі проведення геолого-економічної переоцінки запасів здійснюється техніко-економічне обґрунтування параметрів кондицій для підрахунку запасів корисних копалин. Кондиції на мінеральну сировину являють собою сукупність економічно обґрунтованих вимог до якості й кількості корисної копалини в надрах конкретного родовища. Основним параметром у кондиціях є відповідність корисних копалин, відповідного віку, до вимог національних стандартів України. Стандарт є складовою частиною комплексу нормативних документів, що регламентують вимоги до матеріалів і продукції отриманих в процесі видобутку або переробки корисних копалин і впровадження технічного регламенту виробів, будівель, споруд і продукції.

Головним критерієм оцінки якості кварцитів для металургійної промисловості, як сировини на феросплави і динас, є їх хімічний склад. Всі проби, отримані під час геологічних досліджень, піддавалися скороченому хімічному аналізу з визначенням наступних компонентів: SiO2, Al2O3, Fe2O3, P2O5, TiO2, і для деякої частині – повному хімічному аналізу, де додатково визначався вміст: MnO, MgO, CaO, Na2O, K2O, BaO. Для всебічної якісної характеристики така оцінка є доцільною. При цьому, всі проби аналізувалися на лімітовані компоненти, передбачені діючими державними стандартами і умовами для динасу і феросплавів.

У 2014 р. для кварцитів Овруцького родовища було затверджено стандарт якості [5]. При порівнянні (табл. 1) видно, що за новим стандартом у процесі розробки родовища очікується збільшення некондиційних для металургійної промисловості кварцитів.

За лабораторними дослідженнями (1980-1984 рр., 2006-2007 рр., 2011 і 2018 рр.) якість щебню з кварцитів характеризується такими фізико-механічними показниками (табл. 2). Відповідно вищевказаних показників якість некондиційних кварцитів забезпечуватиме виготовлення щебеню будівельного згідно з вимогами [6] марки 1400 за дробильністю, Ст-І за стиранністю в поличковому барабані, F-300 за морозостійкістю, а також щебеню для баластного шару залізничної колії відповідно до вимог [7].

Таблиця 1

Порівняння параметрів якості кварцитів.

Лімітовані компоненти	ГОСТ 9854-81 «Кварцити кристалічні для виробництва динасових виробів. Технічні умови»		ТУ 14-5-140-82 «Кварцит Овруцького родовища для виробництва феросплавів»			ТУ У 08.9-38335496 - 001:2014 «Кварцит металургійний. Технічні умови»
	Норма для марки, %					
	К98-300, К98-100, К98-45, К98-25	К97-300, К97-100, К97-45, К97-25	Вищої якості	І сорт	ІІ сорт	КМ-6, КМ-10, КМ-15 КМ-25,КМ-45, КМ-45, КМ-80,КМ-100,КМ-100
SiO_2, не менше	98,0	97,0	98,0	97,0	96,0	97,3±0,2
Al_2O_3, не більше	1,1	1,6	0,6	1,1	1,8	1,6
Fe_2O_3, не більше	0,6	0,7	-	-	-	0,6
P_2O_5, не більше	-	-	0,02	0,02	0,03	-

Таблиця 2

Показники якості щебню з кварцитів

№	Показник	Його значення
1.	Насипна густина, кг/м^3	2607-2618
2.	Вміст пиловидних і глинистих часток, %	0,07-0,40
3.	Вміст пластинчатих і голчастих зерен, %	9,3-16,9
4.	Вміст зерен слабких порід, %	відсутні
5.	Втрата в масі при стиску в циліндрі, %	10,6-11,9
6.	Марка за дробильністю	1400
7.	Втрата в масі при випробуванні в поличному барабані, %	16,2-23,5
8.	Марка за стиранністю	Ст-І (С 40)
9.	Втрата в масі при визначенні морозостійкості після 50 циклів заморожування, %	2,4-3,0
10.	Марка щебню за морозостійкістю	F-50
11.	Втрата в масі після 15 циклів насиченням в розчині сірчанокислого натрію	1,1-1,3
12.	Марка щебню за морозостійкістю	F-300
13.	Питома електрична провідність, См/м	0,014

Висновок. За наявністю підтвердження відповідності некондиційної сировини вимогам діючих стандартів якості, проведення геолого-економичної переоцінки запасів надає підприємствам можливість використовувати некондиційну сировину в інших галузях, при цьому знижуючи вплив на довкілля від розміщення додаткових відвалів сировини а також раціонально та економічно ефективно користуватися надрами.

Передік посилань

1. ГОСТ 9854-81«Кварцити кристалічні для виробництва динасових виробів. Технічні умови» М ., 1981-12с
2. ТУ 14-5-140-82 «Кварцит Овруцького родовища для виробництва феросплавів». смт Першотравневе, 1982- 11с.
3. ОСТ 1449-80 «Кварцити для виробництва феросплавів. Технічні умови».
4. ГОСТ 8736-77 «Пісок для будівництва. Технічні умови». М., 1985 – 17 с.
5. ТУ У 08.9-38335496-001:2014 «Кварцит металургійний. Технічні умови». смт Першотравневе., 2014 - 10с.
6. ДСТУ Б В.2.7-75-98 «Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Технічні умови». К., Держбуд, 1999-14с.
7. ДСТУ Б В.2.7-204:2009 «Щебінь із природного каменю для баластного шару залізничної колії. Технічні умови». К., Мінрегіонбуд, 2009- 11с.

УДК 553.981+553.982:551.2

Новоженіна А.Р. студентка гр.301НЗ
Науковий керівник: Вовк М.О., старший викладач кафедри буріння та геології
(*Національний університет Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка), м. Полтава, Україна*

ПЕРСПЕКТИВИ ВІДКРИТТЯ РОДОВИЩ НЕТРАДИЦІЙНИХ ПОКЛАДІВ ТА АБІОГЕННИХ ВУГЛЕВОДНІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Через проблему відсутності відкриття нових великих родовищ нафти і газу на території України слід звернути увагу на різного роду нетрадиційні поклади вуглеводнів, нетрадиційні пастки та абіогенну теорію походження нафти і газу.

За останні роки видобування нафти і газу не тільки в Україні, а й у світі, не раз піднімалося питання щодо теорій походження вуглеводнів. Тому, метою роботи є дослідити абіогенну теорію, сформулювати основні її положення і довести їх значимість та основні важливі напрямки досліджень.

Загалом, існують дві основні теорії органічна і неорганічна, а також декілька другорядних: магматична, космічна, осадово-неорганічна. Органічна теорія полягає в тому, що джерелом утворення нафти є органічні залишки переважно нижчих рослинних і тваринних організмів, що жили в товщі води (планктон) і на дні водойм (бентос). Розпад відмерлих організмів — одна зі стадій їхнього перетворення в нафту, причому ступінь участі різних хімічних компонентів відмерлих організмів неоднакова.

Неорганічна ж, полягає в тому, вуглеводні утворюються через можливість протікання хімічних реакцій. Однак ця гіпотеза не пояснює причини різноманіття компонентного складу нафт, які зустрічаються в різних родовищах, і навіть у тому самому родовищі, на різних горизонтах.

Диференціація нафти України (за складом, фазовим станом тощо) є дуже різноманітною. Так, озокерити Передкарпаття мають велику різноманітність, а продуктивні товщі в межах Південного нафтогазового регіону та Дніпрово-Донецької западини містять усі типи нафти і газу. Цей факт підтверджує сучасну вуглеводневогенеруючу активність українських надр[1].

Сучасні наукові уявлення про генезис вуглеводнів підтверджують можливість їх абіогенного синтезу в мантійних умовах. Зокрема, отримані експериментальні результати дозволяють запропонувати механізм цього процесу, який у загальному вигляді можна представити так: відновлена речовина мантії + гази → окиснена речовина мантії + вуглеводні. За реакціями Фішера–Тропша у верхній мантії Землі щодня утворюється не один мільйон тонн нафти за участю таких каталізаторів, як залізо, його оксиди і силікати. Проблему наявності водню в мантії Землі повною мірою вирішує гідридна теорія будови ядра нашої планети — водень надходить з глибин у процесі розкладання гідридів і вивільнення з розчину в металах. Вихідною речовиною для утворення нафти слугують не радикали CH•, CH2 • і CH3 •, а звичайний метан — CH4 [2].

Аналізуючи інформацію з різних джерел на дану тему, можна сформулювати основне положення абіогенної теорії: нафта має магматичне походження, тобто утворюється в мантійних надрах Землі,та по тріщинах і розломах підіймається у сформовані тектонікою планети пастки. Основним аргументом на користь абіогенної теорії, є той факт, що їх запас у свердловинах, які були закинуті через технічні причини чи виснаження, має властивість відновлюватися, а її кількість при цьому подвоюється.

Доказом наявності перспективних нетрадиційних (неантиклінальних) пасток є наявність відкритих покладів на бортах Дніпрово-Донецької западини у теригенних

осадових відкладах та у розущільнених магматичних породах (кристалічному фундаменті).

Прикладом таких родовища є Юліївське (Харківська область), а наявність розущільнених колекторів глибоких горизонтів підтверджено в межах Славутицького наукового полігону[3,4].

Одним із основних факторів формування таких пасток є геодинаміка, адже саме геотектонічні режими значною мірою контролюють умови седиментації, які у свою чергу впливають на такі параметри нафтогазоносних резервуарів, як товщини піщано-алевритових порід колекторів, порід-покришок та вміст порід-колекторів у розрізах продуктивних комплексів[5].

Також, новими перспективними горизонтами в межах нафтогазоносних регіонів України є ті, які можна виділити за допомогою методу аналогії та в процесі дорозвідки умовнобалансових та позабалансових. Для прикладу, продуктивні пласти палеозою, мезозою та кайнозою Дніпрово-Донецької западини, Західного та Південного нафтогазоносних регіонів не були детально вивчені, адже залягають в складних геологічних умовах, є літологічно невитриманими та неантиклінальними. Недорозвіданими на даний момент вважаються відклади від S до C_1, а також верхньоюрські та крейдові, палеогенові та неогенові карбонатні (рифогенні) горизонти.

Високоперспективними є глибокі горизонти центральної та східної частини ДДЗ та Донбасу та Передкарпатського регіону, які підтверджені глибоким бурінням в останні роки. Зокрема, ТОВ «Укргазвидобування» в 2022 році запустило в роботу нову надглибоку свердловину на Полтавщині, яка забезпечує видобуток 100 тис. куб. м газу на добу. Ще в 2016 році роботи проводилися на Семирнеківському родовищі. На даній території було проведено детальну сейсмологічну розвідку та її сучасну інтерпретацію та буріння надглибоких свердловин (глибина свердловини досягає 6750 м), які підтвердили наявність вуглеводнів у раніше неперспективних/нетрадиційних горизонтах.

Загалом, можна зробити висновок, що теорія неорганічного походження нафти і газу та пошуки у нетрадиційних пастках можуть збільшити кількість затверджених запасів вуглеводнів в Україні, дають потенціал на видобуток вуглеводнів в уже пробурених і закинутих свердловинах. Для відкриття таких родовищ необхідно збільшити кількість геофізичних досліджень глибоких горизонтів, створити фонд інформації для детальної переінтерпретації геофізичних даних та моделювання нетрадиційних пасток; збільшити % відбору керну неглибоких та надглибоких горизонтів.

Перелік посилань

1. Лукін О. Ю. Вуглеводний потенціал надр України та основні напрямки його освоєння // Буріння. – 2009. - №4. – С. 24 – 32.
2. Порфир'єв В.Б. Природа нафти, газу та копалин вугілля. У кн.: Вибрані праці. У 2 т. Київ: Наукова думка,1987. Т. 1.
3. Звіт про науково-дослідну роботу «Узагальнення та аналіз геолого-геофізичних матеріалів в межах Славутицького наукового полігону з метою наукового обґрунтування напрямків геолого-розвідувальних робіт» /Лизанець А.В., Волосник Є.Є, Лукін О.Ю, Пригарін Т.М. / АТ «Укргазвидобування», УКРНДІГАЗ, Харків,2019
4. Нетрадиційні джерела вуглеводнів України: монографія. У 8 кн. Кн. 8. Теоретичне обґрунтування ресурсів нетрадиційних вуглеводнів осадових басейнів України / [В.А. Михайлов та ін.] ; Нац. акціонерна компанія «Нафтогаз України» та ін. – К. : Ніка-Центр, 2014. – 280 с
5. Лазарук Я. Г. Роль геодинаміки у просторовому розподілі традиційних та нетрадиційних покладів вуглеводневої сировини Дніпровсько-Донецької западини / Я. Г. Лазарук // Геодинаміка. – 2014. – № 2 (17). – С. 39–52. – Бібліографія: с. 50.

Ткачук І.Ю., студентка гр. 184-20-2 ІП
Науковий керівник: Шевченко С.В., к.г.н., завідувач кафедри загальної та структурної геології
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ЩОДО ПРИРОДИ ЗАБАРВЛЕННЯ ДОРОГОЦІННОГО КАМІННЯ ЗІ ЗМІНОЮ КОЛЬОРУ

Актуальність. Сьогодні на ринку збільшується присутність дорогоцінних каменів, які змінюють колір у залежності від зміни освітлення. Це природні різновиди гранатів, корундів, олександрити різних кольорів, султаніт (діаспор), а також синтетичні аналоги та імітації деяких з них. У той же час штучне освітлення все менше забезпечується лампами розжарювання – їм на зміну приходять діодні лампи з дещо іншою температурою світла. Фахівці повинні мати чітку відповідь на запитання покупців щодо природи зміни кольорів дорогоцінного каміння з урахуванням сучасних освітлювальних приладів.

Мета: пояснити причини зміни забарвлення дорогоцінного каміння у залежності від наявності металів-хромофорів та від кольорової температури світла.

Завдання: визначити вміст іонів металів-хромофорів, відтінки і кольори для анізотропних каменів, зміну кольорів при зміні типу освітлення.

Методи досліджень: РФА, лампи з різними спектрами світла (лампа розжарювання, жовта діодна лампа, спеціальна гемологічна лампа тощо), візуальні спостереження.

Фахівці виділяють чотири головних фактори, що впливають на феномен зміни забарвлення у камені: умови освітлення, хімічний склад, плеохроїзм, а також довжина світлового шляху [1-3].

Нами було досліджено зміни кольору для деяких каменів з колекції кафедри, а саме: олександрит, хризоберил зі зміною кольору, султаніт, гранат Малайа, гранати зі зміною кольору, корунд синтетичний, скло «султаніт». Умови освітлення: лампа розжарювання з кольоровою температурою 2500 К, лампа денного світла 4000 К, спеціальна гемологічна лампа 6500 К, і природне денне світло у сонячний день опівдні. Результати спостережень наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Зміна забарвлення у залежності від умов освітлення

Різновид	Кольорова температура ламп, джерело освітлення			
	2500 К	4000 К	6500 К	Сонячне світло
олександрит	Фіолетовий	Фіолетово-зелений	Блакитно-синій	Синьо-зелений
хризоберил зі зміною кольору	Жовтий	Світло-зелено-жовтий	Зелений	Темно-жовтий
султаніт	Рожево-коричневий	Зеленуватий	Світло-зелений	Жовто-зелений
Гранат Малайа	Темно-червоний	Коричнево-фіолетово-рожевий	Фіолетовий	Рожево-червоний
гранат зі зміною кольору №34	Коричнево-червоний	Темно-зелений	Темно-зелений	Коричнево-зелений
гранат зі зміною кольору №98	Червоний	Темно-рожевий	Коричнево-фіолетовий	Темно-червоно-рожевий
корунд синтетичний	Рожево-червоний	Фіолетовий	Синій	Фіолетовий
скло «султаніт»	Червоний	Жовтувато-коричневий	Зелений	Коричнево-червоний

Показаний у табл. 1 колір анізотропних каменів є сумішшю кольорів, які спостерігаються за кристалографічними осями – два кольори для одновісних каменів і

три – для двовісних. У табл. 2 наведено відповідні кольори для анізотропних каменів, що спостерігалися нами за допомогою дихроскопу для різних умов освітлення – денного світла і лампи розжарювання.

Особливості хімічного складу, а саме наявність та орієнтовна концентрація елементів-хромофорів, наведені у табл. 3. Дані визначено рентген-флюоресцентним аналізатором «ElvaX Plus», аналітик канд. геол. наук Перков Є.С.

Таблиця 2

Кольори і відтінки анізотропних каменів під дихроскопом за різних умов освітлення

Різновид	Денне світло			Лампа 2500 К		
	Колір 1	Колір 2	Колір 3	Колір 1	Колір 2	Колір 3
олександрит	Синювато-зелений	Блідо-фіолетовий	Блідо-блакитний	Синій	Фіолетово-пурпурний	Жовто-коричневий
хризоберил зі зміною кольору	Зеленуватий	Жовтуватий	Коричне-ватий	Блідо-зеленуватий	Жовтий	Коричнево-жовтий
султаніт	Блідо-зелений	Жовтувато-коричневий	-	Жовтувато-зеленуватий	Коричнево-рожевий	-
корунд синтетичний	Блакитно-фіолетовий	Фіолетовий	-	Червонувато-фіолетовий	Рожево-фіолетовий	-

Таблиця 3

Вміст елементів-хромофорів у досліджуваних зразках, у відсотках

Різновид	V_2O_5	MnO	Cr_2O_3	TiO_2	Інше
олександрит	0,01		1,07	0,08	
хризоберил зі зміною кольору	0,3		0,11	0,39	
султаніт			0,01	0,06	
гранат Малайа	0,14	8,75	0,42	0,25	
гранат зі зміною кольору №34	0,15	14,85	0,34	0,56	
гранат зі зміною кольору №98	< 0,02	15,27	< 0,01	< 0,02	
корунд синтетичний	0,3		< 0,01		
скло «султаніт»	1,78	0,85	1,23		Rb, Co, Zr, Ni, Sr

Таким чином, за результатами досліджень можемо зробити наступні висновки:

1. Найбільш різку зміну забарвлення викликають протилежні за кольоровою температурою джерела світла – лампа розжарювання, спеціальна гемологічна лампа і сонячне світло. Поступова заміна у побуті ламп розжарювання на жовті діодні лампи не дасть змоги спостерігати сильний реверс у кольорах, хоча зміна кольору, безумовно, буде помітна. У найбільш програшній ситуації будуть гранати зі змінами кольорів та синтетичний корунд «під олександрит» – їх кольори будуть більш наближеними один до одного і майже не демонструватимуть сильних змін. У той же час такий штучний матеріал, як скло «під султаніт», через наявність інших хромофорів, демонструє різку зміну кольорів при зміні освітлення, при чому кольори майже співпадають при таких протилежних джерелах, як денне світло і лампа розжарювання.

2. На особливості зміни кольору впливає не лише наявність хромофорів, а й їх концентрація. Так, для олександритів співвідношення V^{3+} і Cr^{3+} 1:100 дає синювато-зелені і фіолетові кольори, тоді як зниження Cr^{3+} зміщує колір у бік жовтого і коричневого, а висока концентрація V^{3+} виявляє стійкі зелені і сині кольори.

У той же час для гранатів співвідношення Mn^{2+} до V^{3+} і концентрація Cr^{3+} також має значення. Перевищення Mn^{2+} у понад 700 разів при низькому вмісті Cr^{3+} чітко відносить досліджуваний гранат до правої частини діаграми зі зміною кольорів гранатів (зелено-коричневий у денному світлі і червонуватий під лампою 2500 К), тоді як зменшення цього значення надаватиме гранатам зелено-синіх і фіолетових кольорів. Високий вміст Cr^{3+} позбавляє марганець-вмісні гранати зелених відтінків.

3. Серед анізотропних каменів найбільш сильний плеохроїзм при різних джерелах освітлення очікувано продемонстрував олександрит, тоді як найскладнішим зразком для виявлення плеохроїзму став синтетичний корунд.

Передік посилань

1. Unusual Phenomenal Colored Stones. GIA Knowledge Sessions Webinar Series. URL: https://www.youtube.com/watch?v=4S2EaocDG0k&list=PLWlzLnp9A9J0dF3TjLYqpqQ3hAZ0pNC9s&index=6

2. Що таке кольорова температура діодних ламп? URL: https://www.light-group.com.ua/about/novyny/shcho-take-kolorova-temperatura-svitlodiodnykh-lamp/

3. M. Taran, Ie. Naumenko, 2018. Usambara effect in tourmaline: optical spectroscopy and colourimetric studies. URL: https://www.cambridge.org/core/journals/mineralogical-magazine/article/abs/usambara-effect-in-tourmaline-optical-spectroscopy-and-colourimetric-studies/42EFF429E7D75CD915330DB9F1137F89

УДК 553.9:552.5

Хлинцева В.В. студентка гр.103-20ск-1
Науковий керівник: Москаленко А.Б., асистент кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ЯКІСНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВУГІЛЬНОГО ПЛАСТА m_3 ШАХТИ «ЗОЛОТЕ»

Сучасна ситуація в енергетиці України вимагає нової оцінки ресурсів вугілля і перегляду перспектив їх використання. Знання про склад вугілля допомагає визначити напрям використання вугілля і його впливу на навколишнє середовище під час згорання.

Поле шахти «Золоте» розташоване в межах Алмазно - Маріївського геолого-промислового району. Район забезпечений необхідною мережею асфальтованих та залізничних сполучень. Шахта «Золоте», що входить до складу ДП «Первомайськвугілля» Міністерства енергетики України, розташована на території Попаснянського району Луганської області.

Рельєф місцевості - це степова рівнина, ускладнена системою ярів і балок, часто заліснених . Гідрографічна мережа району представлена ставками та річкою Камишеваха, які розташовані в межах міста Золоте .

У геологічній будові шахтного поля беруть участь відкладення кам'яновугільного віку, майже на всій площі перекриті палеогеновими та четвертинними відкладами. Кам'яновугільні відклади, представлені свитами C_2^5-C_3^2, складені пісковиками, алевролітами, аргілітами, вапняками та вугіллям.

У тектонічному відношенні родовище приурочене до смуги дрібної складчастості північної околиці Донбасу, що є північно-східним бортом Бахмутської котловини. Поле шахти «Золоте» розташоване у північному крилі Голубовсько-Маріївської синкліналі, ускладнене флексурним перегином. Переважно простягання порід – південно-східне, падіння – південно-західне під кутом від 10 до 45°. Найбільшими диз'юнктивними порушеннями, що простежуються в межах шахтного поля, є надвиги Осьовий, Михайлова і Східний. Простягання надвигів східне, південно-східне. Падіння площин зміщувачів південне, південно-західне під кутом від 40° до 70°. Амплітуди зміщення порід становлять 20-24 м. Потужність порушеної зони змінюється в межах 5-20 м.

Крім того, гірничими роботами шахти «Золоте» виявлено низку дрібних порушень з амплітудами зсуву від перших метрів до 3-5 м.

Промислова вугленосність поля шахти приурочена до відкладів свит C_2^5- C_2^7.

Кондиційні запаси мають пласти m_3, $\ell_8^в$, $\ell_8^н$, ℓ_7, ℓ_6, ℓ_5, ℓ_3, ℓ_2^1, ℓ_1^1, $k_8^в$, $k_8^н$, $k_7^в$, $k_7^н$, k_6, k_3^1, з яких балансові запаси підраховані за пластами m_3, $\ell_8^н$, ℓ_6, ℓ_3, ℓ_2^1, ℓ_1^1, $k_8^в$.[1]

Пласт m_3 повністю відпрацьований шахтою до горизонту 687 м, в останні роки роботи велися на горизонті 775 м. На досліджуваній площі пласт переважно має балансові запаси, характеризується як простою, так і складною (двухпачковою , трьохпачковою, чотирьохпачковою) будовою. Складна (трьохпачкова, чотирьохпачкова) будова відзначена гірськими роботами. Загальна потужність пласта змінюється в межах 0,81-1,39 м, корисна – 0,75-1,24 м. Породні прошарки, сумарною потужністю 0,02-0,31 м, представлені аргілітами, рідше – вуглистими аргілітами. У межах шахтного поля пласт характеризується як витриманий.

Відповідно до ДСТУ 3472-96 вугілля пласта відноситься до довгополуменевогазового («ДГ») і газового («Г»).

Покрівля представлена пісковиками (70%), алевролітами (25%) та аргілітами (5%).

Пісковики характеризуються потужністю 1,4 - 43 м і межею міцності на одновісне стискання у природному стані ($\sigma_{ст.}$) 52 - 120 МПа, в середньому - 84 МПа. В очисних виробках шахти «Золоте» на контакті вугілля і пісковиків спостерігається невитриманий лінзоподібний прошарок пісковиків, потужністю до 0,7 - 1,6 м, з тонкими прошарками вугілля по напластуванню. При веденні очисних робіт косошаруваті пісковики обрушуються в слід за виїмкою вугілля на повну потужність. Пісковики очікуються середньостійкі, на ділянках з достатнім виділенням води та в місцях поширення косошаруватих пісковиків – нестійкими або дуже нестійкими.

Алевроліти характеризуються потужністю 0,3 - 22 м і $\sigma_{ст.}$ =12 - 75 МПа, загалом – 50 МПа. За даними гірничих робіт шахти «Золоте» алевроліти характеризуються слабким зчепленням між шарами і породами, що знаходяться вище, внаслідок чого в лавах обрушуються на потужність від 0,1 до 1,5 м на ділянках шириною від 2 до 30 м, рідше - до 50 м. Алевроліти передбачаються нестійкими і вельми нестійкими в зонах підвищеної тріщинуватості у розривних порушень та при обводненні.

Аргіліти, потужністю 0,4 - 24 м, за даними гірничих робіт шахти «Золоте», що обрушуються слідом за виїмкою вугілля на потужності 0,5м. Основна покрівля представлена пісковиками ($\sigma_{ст.}$ = 26 - 130 МПа) і алевролітами ($\sigma_{ст.}$ = 29 - 50 МПа).

Пісковики основної покрівлі передбачаються важкообвальними , алевроліти - легкообвальними. Підошва представлена аргілітами (50 %), алевролітами (40 %) та пісковиками (10 %),

Аргіліти характеризуються потужністю 0,05 - 18 м і $\sigma_{ст.}$ =9 - 47 МПа, загалом – 27 МПа. З досвіду ведення очисних робіт аргіліти – здимання, особливо під час обводнення.

Алевроліти характеризуються потужністю 0,2 - 29 м і $\sigma_{ст.}$ =14 - 69 МПа, загалом – 44 МПа.Аргіліти та алевроліти безпосереднього ґрунту очікуються середньостійкими, а при обводненні – нестійкими.Пісковики, що характеризуються потужністю 2 - 11 м і $\sigma_{ст.}$ =57 МПа, очікуються стійкими.

При обробці експериментальних даних застосовувалися математичні методи моделювання для визначення показників якості вугілля, методи математичної статистики і кореляційного аналізу.[2]

За результатами досліджень характеристик якості вугілля поля шахти «Золоте», побудови гіпсометричного плану, а також карт закономірностей (локальних та регіональних) розподілу зольності та сірчистості по пласту m_3, можна зробити наступні висновки:

- за величиною середніх значень зольності, відповідно до вугілля пласта m_3 по чистим вугільним пачкам відноситься до середньозолистим.
- за середнім вмістом сірки вугілля пласта m_3 відноситься до підвищеносірчастих.
- встановлена залежність потужності з глибиною залягання. При зростанні глибини залягання потужність пласта зростає.

Перелік посилань

1. «Технический проект комплекса мер, повышающих уровень безопасности горных работ шахты «Золотое» ПО «Первомайскуголь». 1980.

2. Методи прогнозу гірничо-геологічних умов розробки вугільних родовищ: навч. посібник / В.В. Лукінов, В.Ф., Приходченко, М.В. Жикаляк, О.В., Приходченко;М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т, – Дніпро: НГУ, 2016.-216с.

УДК 51-74:556.33(013): 627.5: 69.059.7

Шерстюк Є.А., к.т.н., доцент каф. гідрогеології та інженерної геології,
Тимощук В.І., к.т.н., доцент, доцент каф. гідрогеології та інженерної геології
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ПРОГНОЗ ВПЛИВУ ШЛАМОСХОВИЩА ТОВ «МГЗ» НА ГІДРОДИНАМІЧНИЙ ТА ГІДРОГЕОХІМІЧНИЙ РЕЖИМ ПІДЗЕМНИХ ВОД У РІЗНИХ УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Метою дослідження було виконання комплексної прогнозної оцінки впливу діючого шламосховища ТОВ «МГЗ» на гідродинамічний і гідрогеохімічний режими підземних і поверхневих вод у різних умовах його експлуатації.

У процесі виконання роботи вирішено такі завдання:

- виконано аналіз і узагальнення даних про геолого-гідрогеологічні та гірничотехнічні умови ділянки шламосховища і прилеглої території;
- розроблено загальну гідродинамічну схему досліджуваної території, обґрунтовано структуру моделі та розрахункові гідродинамічні параметри;
- виконано ідентифікацію чисельної кінцево-різницевої моделі на основі розв'язання зворотних гідродинамічних задач і даних про рівневий режим підземних вод;
- виконано прогнозну оцінку рівневого режиму підземних вод для різних умов експлуатації шламосховища;
- встановлено роль гідродинамічної складової у формуванні гідрогеохімічної обстановки території шламосховища;
- за результатами геоміграційного моделювання виконано прогноз зміни гідрогеохімічного стану підземної гідросфери для різних умов експлуатації шламосховища.

Комплексне дослідження взаємодії гідротехнічних споруд із природним середовищем, а особливо виконання прогнозу є більш ефективним при застосуванні модельних розрахунків, що передбачає створення багатошарових тривимірних фільтраційних та геоміграційних моделей [1-3].

Для дослідження гідродинамічних і гідрогеохімічних умов, оцінки фільтраційних втрат зі шламосховища та ефективності роботи дренажних споруд використано пакет математичного моделювання гідродинамічних і геоміграційних процесів Visual MODFLOW [4,5]. На основі гідродинамічної моделі створена геоміграційна модель з використанням пакета MT3D.

Гідрогеологічні умови території шламосховища характеризуються розвитком прісних підземних вод природного залягання, приурочених до товщі четвертинних і неогенових відкладень, а також техногенного водоносного горизонту в тілі шламосховища, який містить високомінералізовані шламові води з високою лужністю, що мають підвищені концентрації сполук алюмінію. Розроблена геофільтраційна модель представлена тришаровою товщею відповідно до загальної гідродинамічної схеми досліджуваної території і відображає загальні закономірності живлення і розвантаження підземних вод. Основними з врахованих закономірностей у чисельній моделі є особливості живлення і розвантаження підземних вод техногенного водоносного горизонту в межах гідротехнічної споруди і її огороджувальних елементів, а також характер їхнього взаємозв'язку з природними водами.

Формування техногенно порушеного режиму підземних вод відбувається за рахунок фільтраційних витоків шламових вод через чашу шламосховища та його

огороджувальні дамби, а також фільтраційних втрат зі ставків-відстійників, причому, останні практично вдвічі перевищують розрахункові втрати зі шламосховища. Встановлено зони, до яких приурочені підвищені фільтраційні втрати в межах верхових ділянок огороджувальних дамб.

Згідно з даними епігнозного моделювання внаслідок фільтраційних витоків зі шламосховища і ставків-відстійників у четвертинному водоносному горизонті навколо гідротехнічних споруд у напрямку природного потоку від вододілу до Бузького лиману сформувався ореол розсіювання підземних вод із підвищеною мінералізацією, високим лужним середовищем і підвищеним вмістом алюмінію. У вертикальному розрізі ореол розсіювання мінералізованих підземних вод обмежений покрівлею неогенових слабопроникних відкладень.

Згідно з результатами прогнозного моделювання зміни гідродинамічного режиму залежать від умов експлуатації карти "А" і карти заготівлі шламів, а також стану ставків-відстійників. При виведенні їх з експлуатації в межах розглянутого часового інтервалу 25 років (до 2045 р.) відбувається загальне зниження рівнів води в чаші шламонакопичувача, що сприяє істотному зниженню фільтраційних втрат на верхових ділянках огороджувальних дамб карти "А" та їхньому повному виключенню на ділянці ставків-відстійників.

Зміни гідрогеохімічного режиму підземних вод для варіантів, що розглядаються, пов'язані зі змінами гідродинамічного режиму під впливом виведення з експлуатації карти "А" і карти заготівлі шламів, а також ліквідації фільтраційних витоків зі ставків-відстійників. Згідно з результатами прогнозних розрахунків зміни гідрогеохімічного стану проявляються у зміщенні ореолу розсіювання в напрямку до берегової зони Бузького лиману (під впливом природного потоку підземних вод) і загальному зниженні мінералізації підземних вод, їхньої лужності та вмісту алюмінію.

В результаті дослідження запропоновані інженерні заходи, спрямовані на зниження негативного впливу експлуатації шламосховища № 1 ТОВ "МГЗ" на підземну гідросферу і поверхневі води Бузького лиману:

- проведення обстеження технічного стану протифільтраційних екранів ставків-відстійників і відновлення порушених ділянок, або, за необхідності, виконання реконструкції ставків-відстійників;
- виконання гідроізоляції верхових ділянок огороджувальних дамб карти шламонакопичувача на ділянці пікетів від ПК18+40 до ПК19+60, від ПК28+00 до ПК30+70 і від ПК36+00 до ПК37+60;
- підвищення ефективності дренажних споруд на ділянці низового укосу західної огороджувальної дамби карти "Б" шламонакопичувача шляхом спорудження з боку Бузького лиману вертикального слабопроникного екрану ("стіна в ґрунті") та зниження на цій ділянці відміток закладення горизонтального дренажу.

Перелік посилань

1. Тимощук В.И. Закономерности геофильтрации в зоне гравитационно нагруженных участков хвостохранилищ и отвалов горных пород / В.И. Тимощук, Е.А. Шерстюк // Науковий вісник Національного гірничого університету. – Дніпропетровськ, 2012. – № 4 – С. 30-36.

2. В.І. Тимощук, Є.А. Шерстюк. Комплексна оцінка стану гідротехнічних споруд Ладижинської ТЕС у зв’язку з їх реконструкцією. Національний гірничий університет. Збірник наукових праць. – Дніпро : НТУ «Дніпровська політехніка», 2022. 120-132.

3. Тимощук В.І., Шерстюк Є.А. Прогноз гідродинамічного і гідрогеохімічного режимів ділянки розташування гідротехнічних споруд Калуської ТЕЦ в умовах їх реконструкції. Сучасні технології та досягнення інженерних наук в галузі гідротехнічного будівництва та водної інженерії: зб. наук. пр. – Херсон: ХДАЕУ, 2021. - Вип. 3. – С. 80-86.

4. Kinzelbach W. Groundwater modeling. – Amsterdam: Elsevier. – 1986. – 312 p.

5. McDonald M.G. and Harbaugh A.W., 1984. A modular three-dimensional finite-difference ground-water flow model: U.S. Geological Survey Open-File Report 83-875, 528p.

УДК 55

Щербак А.А. студент гр. 301-НЗ
Науковий керівник: Вовк М.О. , старший викладач кафедри нафти і газу
(«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, Україна)

ПРОГНОЗУВАННЯ ВУЛКАНО-СЕЙСМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА НАСЛІДКІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Раніше дослідники вважали, що виверження, яке сталося між 77 000 і 69 000 років тому, під час останньої льодовикової епохи, призвело до поступового скорочення кількості людей на Землі всього до двох тисяч осіб і глобального похолодання.

Прикладом можуть слугувати виверження вулканів Тоба, Тамбора і Кракатау. Перший і другий стали причиною "вулканічної зими" і тимчасового глобального похолодання. Третій, під час чергового виверження, розкидав навколо себе каміння в радіусі 500 км і зніс понад 160 поселень. Бушуючи, він практично зруйнував острів, на якому стоїть, а своїм хвилюванням викликав цунамі.

У підземних лабіринтах тривають неймовірні процеси, в результаті яких народжуються сотні корисних речовин. Вивергаючись, вулкани ще й ще "випльовують" життєво важливі речовини. Таким чином беручи участь у формуванні земної кори, гідросфери та атмосфери, вони в буквальному сенсі слова є джерелом життя для нашої планети. Вивергаючи водяну пару і гази, вулкани забезпечують необхідний для всього живого баланс у біосфері Землі. І нарешті, вулкани роблять землю родючою, а їхні гейзери є джерелами геотермальної енергії. Але, території сучасних слабких проявів сейсмічності та виходів термальних вод на поверхню є доказами ендогенної активності відносно стабільних ділянок[1].

За своє довге життя Земля зазнала безліч перетворень. Кожен такий розпад/насув/зсув супроводжувався утворенням потужних вулканічних поясів, які проходять по околицях континентів (по лініях їхніх розломів) та руйнівної сейсмічності.

Сейсмічну небезпеку території України вивчають українські науковці сучасності Кендзер О.В, Скляр А.М., Роман А.А, Лесовой Ю.В., Егупов В.К, А. В. Назаревич, Л. Є. Назаревич, В. Є. Шлапінський та інші.

Небезпека зумовлена тісним сусідством її західних, південно-західних і південних областей з потужним сейсмоактивним поясом планети, який утворився в результаті колізії Африканської, Арабської і Євразійської материкових плит[2]. Більша частина території України входить до Східноєвропейської платформи, але примикаючі альпійські Карпати в даний час (четвертинний період) продовжують проявляти насувну активність.

Періодично, в межах сейсмічної зони Вранча, яка знаходиться на території Румунії періодично відбуваються землетруси магнітудою від 5 до 6. Але, ця активність передається і території України.

Зона Вранча — сейсмоактивна зона розташована на ділянці стикування Південних (Румунія) та Східних(Українських) Карпат у жудець (повіт) Вранча, Румунія. Максимальна магнітуда землетрусів у цій сейсмоактивній зоні досягла 7,6. Осередки землетрусів розташовані в консолідованій корі, а також мантії на глибинах від 80 до 190 км[3].

Так, 18 листопада 2022 року було зафіксовано землетрус магнітудою 2,7 за шкалою Ріхтера. Епіцентр землетрусу знаходиться в районі міста Новодністровськ, на

глибині 4 км. Ще раніше, 03 листопада 2022 року у Румунії стався землетрус магнітудою 5,4 (найбільший за останні 2 роки), який відчули в місті Одеса.

Вулканічна та сейсмічна активність йдуть поряд, адже мають одне ендогенне джерело - накопичення енергії та її вивільнення (у вигляді вивержень чи землетрусів). А так, як за активністю серед вулканів діючих і згаслих є «сплячі», ймовірність вивержень на сейсмічно активних зонах збільшується. "Сон" такого вулкана може становити 700 000 років, як це було у випадку з Єллоустоун або з вулканом Тоба, який дрімав близько 380 000 років.

Дані про параметри сейсмічності і сейсмічної небезпеки в Україні, результати оперативного визначення параметрів вогнищ землетрусів з M > 6 на планеті та з M > 3 на території України, а також інформація про їх макросейсмічні прояви надаються Державній службі з надзвичайних ситуацій України, Мінрегіонбуду України, Мінприроди України, обласним держадміністраціям, прокуратурі, слідчим органам МВС України та іншим зацікавленим установам. Сейсмологічні дані публікуються в щорічних «Сейсмологічних бюлетенях України», фахових журналах та міжнародних збірниках [2].

Окрім того, Головний центр спеціального контролю постійно здійснює моніторинг геофізичних явищ на території України та Земної кулі виконує функції Національного центру даних (https://gcsk.gov.ua/monitoring-ukraiini.html), постійно фіксує прояви землетрусів на території України.

Використовувати дану інформацію потрібно на ряду з аналізом характеру минулих вивержень, складу магми, адже саме ці ознаки є ледь не основними серед тих, що визначають інтенсивність та тип виверження. Мантійні інтервали Східноєвропейської платформи містять ряд аномалій, серед яких є аномалії теплового потоку, що можуть підтверджувати ймовірність майбутніх вивержень, або ж виходів гарячих газів і рідин.

Отже, моніторинг ендогенних процесів дозволить не тільки прогнозувати час та можливість виникнення землетрусів, але й бути готовими до будь якого розвитку подій, від вулканізму, до змін рельєфу та значних економічних втрат. Також, це допоможе визначити за допомогою яких механізмів вуглекислий газ потрапляє у атмосферу, адже його вплив (ендогенного CO_2) на атмосферу та живі організми є негативним.

Перелік посилань

1. Магматизм і його вплив на процеси рельєфотворення. http://geografica.net.ua/publ/galuzi_geografiji/geologija/magmatizm_i_jogo_vpliv_na_procesi_relefotvorennja/67-1-0-1014
2. Кендзера О. В. Сейсмічна небезпека і захист від землетрусів (практичне впровадження розробок Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України) / О. В. Кендзера // Вісник Національної академії наук України. - 2015. - № 2. - С. 44-57.
3. Сейсмічність України. Інститут геофізики НАН України ім. С. І. Субботіна. Автори: Кендзера О. В., Пустовітенко Б. Г., Кутас В. В., Кульчицбкий В. Є., Вербицький С. Т., Пронишин Р. С., Сафронов О. М., Корольов В. О., Калітова І. А., Пасинков Г. Д., Стасюк А. Ф. Світовий центр даних http://wdc.org.ua
4. Назаревич А. В. Сейсмічність, геологія, сейсмотектоніка і геодинаміка району Теребле-Ріцької ГЕС (українське Закарпаття) / А. В. Назаревич, Л. Є. Назаревич, В. Є. Шлапінський // Геодинаміка. - 2016. - № 1. - С. 170-192.

УДК 550.348.334 (477.63)

Яремій С.О. студент гр.103А-22-10
Наукові керівники: **Пігулевський П.Г., д.геол.н., професор кафедри геофізичних методів розвідки**
Довбніч М.М., д.геол.н., завідувач кафедри геофізичних методів розвідки
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНОЧАСОВОЇ ЕЛЕКТРОМЕТРИЧНОЇ ЗЙОМКИ ДЛЯ ОЦІНКИ ГЕОДИНАМІЧНИХ ЗМІН ПРИ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНОМУ РАЙОНУВАННІ (НА ПРИКЛАДІ КРИВБАСУ)

Вступ. Геофізичні дослідження [1,3,4] добре картують кристалічний фундамент, розбитий багаточисельними тектонічними порушеннями, розділяючи його на окремі блоки, які на протязі часу підвергаються неотектонічним та геодинамічним змінам. Блоки мають тенденцію рухатися внаслідок безперервних глибинних процесів, що також відображається на будові перекриваючої товщі і, відповідно, на стан водоносних горизонтів. Поверхня блоків нерівна, що впливає на параметри перекриваючої товщі пухких порід, вміщуючих водоносні горизонти, які добре досліджуються електророзвідувальними методами [1], в першу чергу методом вертикального електричного зондування (ВЕЗ).

Площа досліджень, розташована на південь від території м. Кривий Ріг і знаходиться в сфері впливу трансрегіонального Криворізько-Кременчуцького глибинного розлому [1,2]. Продовження зони цього розлому на південь та південний захід припадає на поля розвитку архейських гранітоїдів саксаганського комплексу. За результатами аналізу та інтерпретації гравіметричних, магнітних та електрометричних спостережень в межах площі виявлені багаточисельні розривні тектонічні порушення різної направленості та геологічної природи [1].

Методика інтерпретації геоелектричних досліджень. Для оцінки геодинамічних змін була виконана переінтерпретація раніше виконаних Дніпропетровської геофізичної експедицією «Дніпрогеофізика» електророзвідувальних досліджень методами ВЕЗ, отриманими в 2008 і 2012 рр., а також архівні матеріали за 1984 р. За профілями спостережень 2008 та 2012 рр. були побудовані карти значень уявного опору для розносів різної довжини. Карти будувалися за допомогою програмного пакету «Surfer». Отримані карти показують зміну значень опору на різних рівнях в осадовому чохлі за проміжок часу з 2008 по 2012 роки. За цей час геоелектричний опір майже на всій площі змінився, що вказує на протікання сучасних гідрогеологічних процесів в геологічному середовищі.

Сучасне підтоплення. Виділені зони підвищеної фільтрації розташовуються паралельно до простягання Криворізько-Кременчуцького глибинного розлому. Таке положення зон показує наявність конкордантних до нього зон стискання та розтягання кристалічного фундаменту, що призводить до утворення зон розущільнення в перекриваючим його осадовому чохлі.

В центральної та північно-західної частин площі досліджень занурення рівня першого від поверхні водоносного горизонту ускладняються більш молодими Високопільською та Конкською системами розломів, які призводять до «клавішного» типу взаємовідносин блоків високих порядків, що і впливає на рівень стояння води. Також позначається і техногенне підтоплення ділянок від шламонакопичувачів та активного карстоутворення в західної частині дослідженої площі.

Активний обмін техногенних вод в південно-західної частині промислової зони Кривбасу сприяє розвитку карстових процесів, які в свою чергу викликають додаткові зміни рівня поверхні першого водоносного горизонту. Потоки техногенних вод також істотно впливають на фільтраційні властивості лесовидних суглинків верхньої частини розрізу, підсилюючи їх і сприяють формуванню нових зон активної фільтрації. В зв'язку з наявністю мозаїчних зон розгрузки грунтових вод в кристалічні породи та карсти суцільна зона підтоплення відсутня.

Таким чином, можливо відмітити, що найбільший рівень (швидкість) підтоплення з негативними техногенними явищами відмічається в західній частини площі в вигляді провалів, зсувів, активізації карстових процесів, місцевих підтоплень (сс. Новоселівка, Інгулець, північній частині селища Широке), де попередніми комплексними геофізичними дослідженнями було виявлено численні пустоти карстового та техногенного походження [1].

Застосування електрометричної зйомки при інженерно-геологічному районуванні. Проведений комплекс геолого-геофізичних досліджень, а також детальний аналіз попередніх робіт на цій території, дав змогу деталізувати карту районування за інженерно-геологічними умовами [1], які характеризуються типом рельєфу, переважаючими глибинами рівнів підземних вод, напрямками стоку підземних вод першого від поверхні водоносного горизонту та основними рисами і тенденціями неотектонічних рухів [2,3], що можуть впливати на зміну режиму підземних вод.

Виконані розрахунки зміни опору геологічного середовища дозволили встановити його динаміку в часі за 25 років (з 1984 по 2008 рр.) та виділити п'ять районів та специфічні ділянки, які впливають на стан об'єктів природокористування, особливо для сільськогосподарських виробництв та розміщених на цій площі населених пунктів.

Перший інженерно-геологічний район, знаходиться на півночі території, характеризується широким розвитком техногенного рельєфу. *Другий*, розташований в центрі вивчаємої площі і характеризуються розвитком системи яружно-балочних та остаточних вододільних морфоструктур. *Третій район*, розташований на сході території, характеризується одними з найвищих відміток поверхні. В межах цього району картуються за висотними відмітками своєрідні овальні або круглі безстокові подові улоговини. Однією з важливих ознак є водонасичення або підвищена водопроникність осадової товщі за останні 25 років, які фіксуються за змінами уявного опору з 1984 по 2008 рр. *Четвертий інженерно-геологічний район* охоплює західну частину території, в основному східні схили долини р. Інгулець, а також присхилові території. *П'ятий район*, розташований на півдні вивчаємої площі і охоплює верхів'я низини, де формується водозбірний басейн балки Першої Кобильної.

Висновки Проведений аналіз геофізичних досліджень стану південної частини Кривбасу, дозволив виявити основні риси її будови та окреслити певні перспективи розвитку сучасних інженерно-геологічних і гідрогеологічних процесів, виявити та спрогнозувати їх подальший розвиток.

Перелік посилань

1. Пігулевський П.Г., Свистун В.К. Геофізичні дослідження процесів підтоплення в промисловому Кривбасі. – Харьків. ФОП Мезіна В.В., 2018. – 210 с.

2. К вопросу геолого-геофизического изучения сейсмической активности юго-востока Украинского щита // Пигулевский П.И., Козарь Н.А., Тяпкин О.К. / Науковий вісник НГУ. – 2000. – №6 С. – С.70-75.

3. Features of disjunctive tectonics of Krivoy Rog iron ore area // Pigulevskyy P.G., Svistun V.K., Mechnikov Y.P., Kyrylyuk O.S., Lisovoy Y.V. / Geofizicheskiy zhurnal. – 2016. – 38 (5). P. 154-163.

4. Taking into account of in-fluence of earth crust faults in solving geological and geoecological tasks by geophysical methods // Tiapkin O.K., Pihulevskyi P.H., Dovbnich M.M. / Scientific Bulletin of National Mining University. – 2017. – №6. – P.15-22.

Секція 7 – Будівництво, геотехніка та геомеханіка

УДК 69.07

Коврова В.О. студентка гр. 192м-21-1
Науковий керівник: Іщенко О.К., к.т.н., доцент кафедри будівництва, геотехніки та геомеханіки
(Національний технічний університет «Дніпровська Політехніка», м.Дніпро, Україна)

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОЄКТУВАННЯ МОНОЛІТНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БУДІВЕЛЬ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВОСТІ

За сучасних тенденцій житлового будівництва пріоритетним є зведення об’єктів каркасного типу з монолітного залізобетону. Вибір даного типу зведення обумовлений можливістю створення різних об’ємно-планувальних рішень та конфігурацій будівлі. Враховуючи поширеність зведення об’єктів даного типу, аналіз проєктування каркасу житлових багатоповерхових будівель та вибору оптимальних розмірів несучих елементів є вагомим задля забезпечення характеристик місткості, жорсткості стійкості та економічної складової.

Будівлею для аналізу впливу змін перерізів конструктивних елементів слугував учбовий проєкт 14-поверхового житлового комплексу. Конструктивним типом проєктованого комплексу є повний каркасний, несучими елементами якого є колони та безбалкові перекриття. Колони та діафрагма жорсткості є вертикальними несучими елементами, які забезпечують передавання всіх навантажень на фундамент.

Відповідно до конфігурації будівлі необхідно було виконати розрахункову модель задля оцінки впливу навантажень на конструктивні елементи будівлі у програмному комплексі «ЛІРА-САПР» та «САПФІР» [1]. Враховуючи навантаження, міцнісні характеристики конструктивних елементів та коректність армування основним завданням було визначити оптимальні розміри колон шляхом аналізу результатів розрахунків та зміною поперечних перерізів колон.

Загальний вигляд будівлі та розрахункової схеми були створені за допомогою програми «САПФІР», а подальший розрахунки виконувалися в програмі «ЛІРА-САПР».

Перед створення розрахункової моделі було прийнято улаштування колон за контуром будівлі розмірами 300×600 мм та 300×300 мм – у середній частині будівлі. Для перекриттів було обрано товщину 300 мм.

У результаті розрахунку більш частина колон мала перевищений відсоток армування за згином, гнучкістю та умова міцності (рис.1) [2]. Також низка інших колон не задовольняла умовам міцності за перерізною силою. Перекриття будівлі потребували у додатковому армуванні переважно у верхній частині будівлі, що виходило економічно недоцільним (рис.2).

Наступним кроком було збільшення розмірів колон 400×600 мм та 400×400 мм по контуру та всередині будівлі відповідно. Після виконання повного розрахунку в програмному комплексі «ЛІРА-САПР» помилки в стрижневих елементах були ідентичні попередньому варіанту, проте кількість їх суттєво зменшилася. Таким чином колони верхніх поверхів задовольняли всім вимогам, проте на нижчих поверхах, а саме з нульового по сьомий, відсоток армування було перевищено. За даного варіанту проєктування кількість ділянок перекриття, які потребують посилення, зменшилася порівняно із попереднім варіантом.

На третьому етапі аналізу було прийнято рішення про збільшення перерізів внутрішніх колон до 500×500 мм з нульового по сьомий поверхи. У результаті розрахунку було отримано, що колони, які були змінені з 5 по 7 поверхи почали задовольняти вимогам, проте на нижчих поверхах відсоток армування за згином було

перевищено у внутрішніх колонах. Необхідність додаткового посилення перекриття залишилася ідентичною попередньому варіанту мозаїки армування.

Враховуючи результати попередніх розрахунків, було вирішено, що на нижчих поверхах буде збільшено колони, які не задовольняють умовам, до розмірів 600×600 мм. Таким чином було встановлено, що колони з другого по четвертий поверхи задовольняли умовам міцності та армування, проте колони першого поверху та підвалу мали помилку у перевищенні відсотку армування за згином.

Завершальним етапом стало зміна розмірів колон, які не задовольняли параметрам армування, на нульовому та першого поверхах будівлі до розмірів 800×800 мм. У підсумку отримали результати, які задовільнили міцнісні характеристики та відсоток армування стрижневих елементів розрахункової моделі. У результаті даного етапу було отримано мозаїку армування перекриття і сформовано його посилення.

Таким чином, було визначено оптимальні розміри колон, враховуючи власну вагу, навантаження на плити, тимчасове навантаження, вітрове навантаження, сейсмічне навантаження, снігове навантаження, аварію; характеристики міцності елементів будівлі та коректність армування. Протягом аналізу було визначено, що збільшення перерізу потребували ті елементи, які були зосереджені у зонах ядра жорсткості та у верхній частині будівлі. У результаті були прийняті наступні розміри колон будівлі – 400×600 мм, за контуром будівлі на кожному поверсі; 400×400 мм, проміжні колони з сьомого по чотирнадцятий поверхи; 500×500 мм, проміжні колони з п’ятого по сьомий поверхи; 600×600 мм, проміжні колони з другого по четвертий поверхи; 800×800 мм, на першому поверсі та підвальному приміщенні.

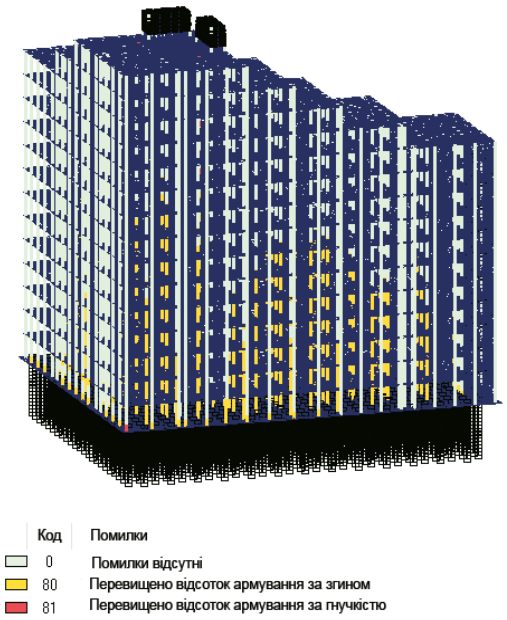


Рисунок 1 – Помилки у колонах розмірами 300×600 мм та 300×300 мм

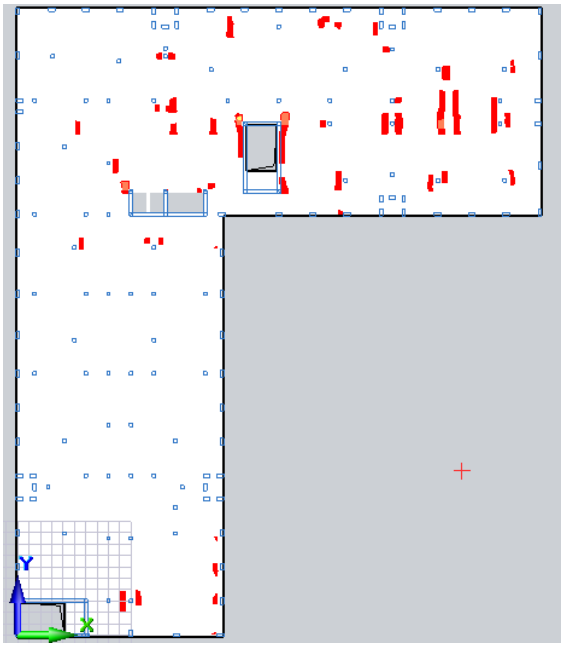


Рисунок 2 – Мозаїка армування перекриття

Перелік посилань

1. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи
2. ДСТУ 3760-98 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови

Колесник Д. М. студентка гр 192-22ск-1
Науковий керівник: Кіба В. Я., ст. в. кафедри механічної та біомеханічної інженерії
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ВИЗНАЧЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИМ ШЛЯХОМ КРИТИЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ СТИСКАЛЬНОЇ СИЛИ

Критичним називається найменше значення стискальної сили, при якій стиснутий стрижень втрачає первинну форму пружної рівноваги. Викривлення стиснутого стрижня при втраті стійкості відбувається по лінії, форма якої залежить від умов закріплення кінців стрижня. Якщо кінці стиснутого стрижня спираються за допомогою шарнірів, стрижень при втраті стійкості викривлюватиметься за синусоїдою (рис. 1).

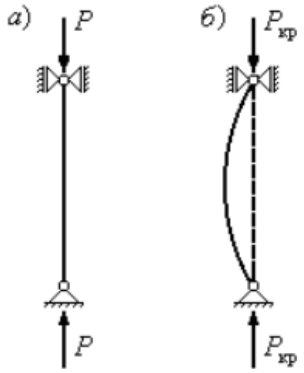


Рисунок 1 – Схема викривлення стрижня

Для стрижнів великої гнучкості ($\lambda > \lambda_{пр}$) величина критичної сили визначається за формулою Ейлера:

$$P_{кр} = \frac{\pi^2 E J_{min}}{(v \cdot l)^2},$$

де: E − модуль пружності першого роду; J_{min}− мінімальний момент інерції поперечного перерізу стиснутого стрижня; v − коефіцієнт впливу умов закріплення кінців стрижня на величину критичної сили (для стрижня з шарнірним обпиранням кінців v = 1); l − довжина стрижня.

Мета цього розрахунку полягає у визначенні величини критичної сили для стрижня великої гнучкості, кінці якого спираються вільно. Експеримент проводиться на випробувальному стенді (рис 2).

Нижня щілинна опора забезпечує вільне обпирання стрижня, верхній кінець стрижня вільно входить в проміжок на коромислі, що несе навантаження. Навантаження Q прикладається на вільному кінці консолі. Тиск на стрижень здійснюється в перерізі примикання коромисля, в місці його опори. Величина стискальної сили в стрижні чисельно дорівнює опорній реакції, що виникає в коромислі. Поступово збільшуючи навантаження, прикладене на вільному кінці коромисла добиваємося такого стану стрижня, коли він, будучи виведеним з первинного прямолінійного стану, викривлюється і залишається в такому стані. З цього стану його рухом руки знову можна повернути в прямолінійний стан. Причиною виникнення такого стану стрижня є величина стискальної сили. У цей момент вона досягає критичної величини, а стрижень досягає стану біфуркації або розгалуження форм пружної рівноваги. У цьому стані стрижень може якийсь час існувати, не руйнуючись. Проте, достатньо будь-якої побічної сили, щоб стрижень миттєво втратив стійкість і придбав незворотні деформації і зруйнувався. Тому стан біфуркації або критичний стан стиснутого стрижня часто називають нестійким станом рівноваги.

Допускати виникнення такого стану в реальних конструкціях у жодному випадку не можна, оскільки це дуже небезпечно.

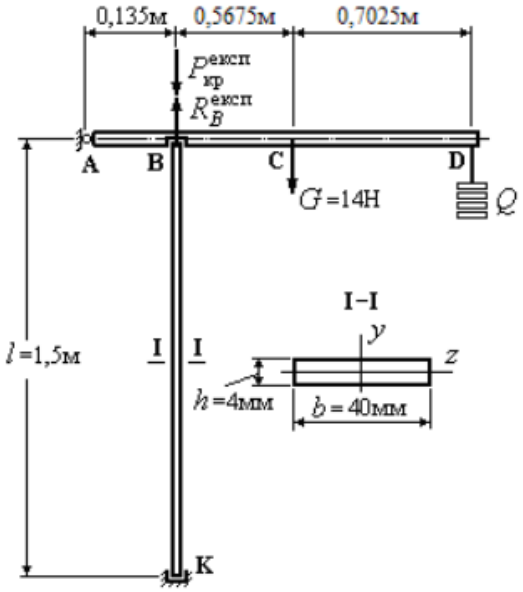


Рисунок 2 – Схема випробування

Порядок виконання експерименту:

1. Зібрати установку, навантажити вертикальний стрижень, прикладаючи на вільний край вантаж, збільшуючи його до тих пір, доки стиржень не досягне критичного стану.

2. Скласти рівняння моментів відносно точки А:

$$\Sigma M_A = R_{\text{В}}^{\text{експ.}} \cdot 0{,}135 - G \cdot 0{,}7025 - Q \cdot 1{,}405 = 0.$$

Звідки знайти

$$R_{\text{В}}^{\text{експ.}} = \frac{G \cdot 0{,}7025 + Q \cdot 1{,}405}{0{,}135}$$

3. Визначити експериментальну величину критичної сили. Для коромисла стиснутий стержень є опорою. Реакція $R_B^{\text{експ}}$виникає в стержні. На підставі третього закону Ньютона про дію і рівну йому протидію при взаємодії двох тіл з боку коромисла на стержень діятиме така ж за величиною, але протилежна за напрямком сила експ $\text{P}_{\text{кр}}^{\text{експ}}$. Таким чином, $\text{P}_{\text{кр}}^{\text{експ}} = R_{\text{В}}^{\text{експ}}$.

4. Визначити розрахункове значення критичної сили $\text{P}_{\text{кр}}^{\text{т}}$. Для цього знайти гнучкість стержня. Обчислити мінімальний момент інерції і мінімальний радіус інерції поперечного перерізу стержня. Стержень при викривленні згинатиметься відносно осі z (рис. 2).

Найменше значення момент інерції перерізу стержня має відносно осі z:

$$J_{min} = J_z = \frac{bh^3}{12}$$

Мінімальний радіус інерції дорівнює:

$$i_{min} = i_z = \sqrt{\frac{J_{min}}{A}}$$

Гнучкість стержня становить:

$$\lambda = \frac{vl}{i_{min}}$$

5. Визначити значення граничної гнучкості стержня, враховуючи матеріал з якого виконано стрижень, що стиснутий:

$$\lambda_{\text{пр}} = \sqrt{\frac{\pi^2}{\sigma_{\text{пц}}}}$$

6. Порівнюючи реальну гнучкість стержня з граничною, дістаємо висновку, що реальна гнучкість стержня значно більша за граничну, і, отже, для визначення критичної сили треба використовувати формулу Ейлера:

$$\mathrm{P}_{\text{кр}}^{\text{т}} = \frac{\pi^2 E J_{min}}{(vl)^2}$$

7. Оцінити точність результатів експерименту. Для цього обчислити відносну похибку у вигляді:

$$\delta = \left| \frac{P_{\text{кр}}^{\text{т}} - \mathrm{P}_{\text{кр}}^{\text{експ}}}{\mathrm{P}_{\text{кр}}^{\text{т}}} \right| \times 100\%$$

Висновки:

1. Проведений експеримент з визначення критичної сили втрати стійкості стиснутого стержня. Знайдено експериментальну величину критичної сили $\mathrm{P}_{\text{кр}}^{\text{експ}}$.

2. Обчислена реальна гнучкість стиснутого стержня, гранична гнучкість стержня $\lambda_{\text{пр}}$, внаслідок чого встановлено, що для визначення критичної сили можна скористатися формулою Ейлера.

3. Визначене теоретичне значення критичної сили за формулою Ейлера $\mathrm{P}_{\text{кр}}^{\text{т}}$.

4. Визначена відносна похибка експерименту.

Перелік посилань

1. Афанасьев А.М., Марьян В.А. Лабораторный практикум по сопротивлению материалов. – М.: Наука, 1975. – 125 с.

2. Беляев Н.М. Сопротивление материалов. – М.: Наука, 1976. – 608 с.

3. Рубашкин А.Г. Лабораторные работы по сопротивлению материалов. – М.: Наука, 1979. – 114 с.

4. Писаренко Г.С., Квітка О.Л., Уманський Е.С. Опір матеріалів. – К.: Вища шк., 1993. – 656 с.

5. Тарновский В.И., Дейкун В.И., Лузан Н.А. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Сопротивление материалов» для студентов 2-3 курсов механических специальностей. – Днепропетровск: ДХТИ, 1981. – 44 с.

УДК 624.131

Музальов А.О. студент гр. 192м-21-1
Науковий керівник: Іщенко О.К., к.т.н., доцент катедри БГГМ
(Національний технічний університет «Дніпровська Політехніка», м.Дніпро, Україна)

АНАЛІЗ ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ СХИЛІВ МЕТОДОМ КРУГЛОЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ КОВЗАННЯ

З розвитком будівельної індустрії і соціальної інфраструктури міст, з'явилась можливість і ресурси для розвитку міст у районах, що розташовані на схилах.

Схили і пологі ділянки це актуальне місце для будівництва, в той же момент не можна не згадати, що через геологічні особливості зведення споруд у таких місцинах тягне за собою підвищені вимоги до проектувальників та робітників-будівельників. Необхідно враховувати, що існує небезпека такого явища як зсув ґрунтів. Небезпека зсувів полягає в тому, що маси ґрунту, раптово зміщуючись, можуть призвести до руйнування будівель та споруд тим самим утворюючи ситуацію, в якій будівельникам необхідно розраховувати такі фактори будівництва, як стійкість схилу до статичних та динамічних навантажень. Динамічні навантаження на масив порід можуть бути викликані внаслідок: сейсмічної активності, метеорологічних явищ (як то повені), або техногенних впливів від устаткування та місцевого будівництва; статичні навантаження діють на масив ґрунту постійно, та виявляються у власній вазі ґрунту та навантажень конструкцій, що зведені на схилі.

У тезах розглянуто питання стійкості схилу до статичних навантажень і методу її оцінки. Оцінка стійкості схилів – задача з якою інженери зіштовхувались завжди, і її методів за роки наукової практики спеціалістів у сфері накопичилась значна кількість. Методи здебільшого можна поділити на два підвиди: детальний аналіз напружено-деформованого стану укосу та його зміни в часі аж до граничного стану або ж – розгляд напруженого стану укосу в граничному стані з прийняттям найбільш вірогідної схеми його руйнування.[1] Вибір методу оцінки залежить від таких характеристик схилу, як: його крутизна; властивості ґрунтів, що його складають; геологічні характеристики.

Оцінка стійкості методом круглоциліндричних поверхонь відноситься до розгляду стану укосу в граничному стані. Її основний принцип полягає у розгляданні масиву, що теоретично піддається зсуву, як жорсткого блоку, який рухається за пологою траєкторією, що вписується у радіус довкола однієї точки.(рис.1)

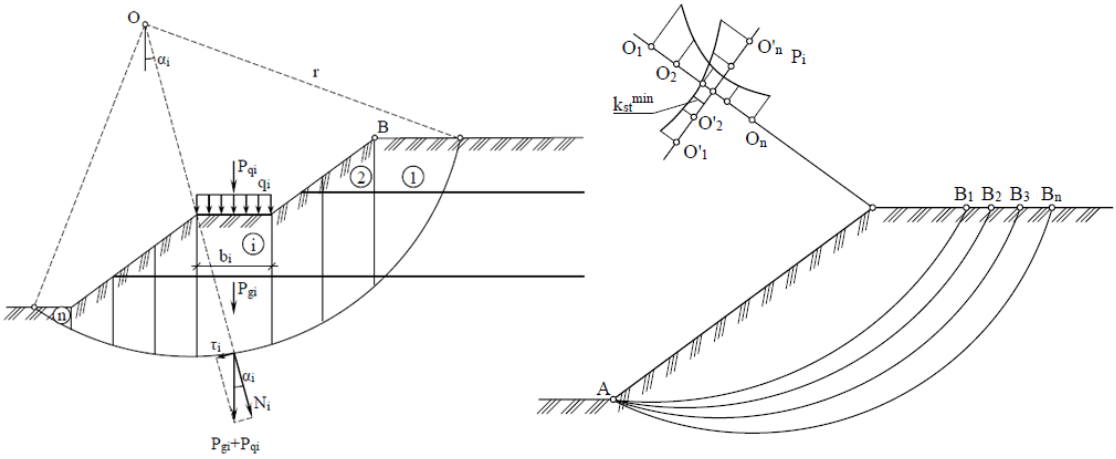


Рисунок 1 – Розрахункова схема стійкості укосів

Потрібно наголосити, що метод круглоциліндричних поверхонь сам по собі поділяється на декілька варіантів, серед яких можна зазначити: шведський метод

відсіків, метод В.Феленіуса, шведський метод круглоциліндричних поверхонь ковзання, метод Петтерсона тощо. За своїм принципом найпростішим із них і одночасно найпоширенішим є так званий метод моментів, сутність якого ось у чому[2]:

$$К_{ст} = \frac{\sum M_{ст}}{\sum M_{зр}}, \qquad (1)$$

Коефіцієнтом стійкості схилу($К_{ст}$) визначається відношення моментів що діють на масив – загальний момент що його утримує ($М_{ст}$) та момент зрушуючий ($М_{зр}$). Масив розбивається на відсіки, для того, що б врахувати характеристики ґрунтів та зміну вектора кривої за якою йде зсув пласту. Варто зазначити врахування різних характеристик ґрунтових шарів, себто метод підходить для використання як у простих геологічних умовах (інженерні насипи і відвали), так і для поскладених умов майданчика з кутом ухилу. Таким чином виводиться формула, що тримає у собі параметри ваги масиву, зовнішніх і внутрішніх сил що на нього діють на кожній ділянці шляху, за яким він буде зсуватись.

$$K_{ст} = \frac{\sum M_{ст}}{\sum M_{зр}} = \frac{\sum_{i=1}^{n}[(P_{qi} + P_{gi}) \cdot cos\alpha_i \cdot tg\varphi_i + c_i l_i]}{\sum_{i=1}^{n}(P_{qi} + P_{gi}) \cdot sin\alpha_i} \qquad (2)$$

Де P_{qi} – зовнішнє навантаження на відсік, P_{gi} – вага ґрунту у відсіку.

Також варто зазначити, що метод враховує присутність у масиві ґрунтових вод, або вплив затоплення.

Задля точних результатів, емпіричним методом визначають точки, довкола яких можна описати криву, яка буде визначати найбільш вразливий до зсуву елемент схилу, тобто проводяться багаторазові розрахунки, що приводить до трудомісткості процесу розрахунку вручну, і подовшення процесу проектування. Через це доцільно проводити розрахунки за допомоги спеціалізованого програмного забезпечення, що дозволяє скоротити цикл проектування, а також знизити ризики людського фактору під час розрахунків. Не зважаючи на це, метод являється перевіреним, має точні результати, і велику кількість варіацій.

Перелік посилань

1. Л.М. Шутенко Механіка ґрунтів, основи та фундаменти, 2017. С. 201 – 203, С. 212 – 2015.

2. Рекомендации по выбору методов расчета коэффициента устойчивости склона и оползневого давления / Центральное бюро научно-технической информации. М.: Укрглавспецстрой, 1986. С. 22 – 25.

3. Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти: Підручник / В.Б. Швець, І.П. Бойко, Ю.Л. Винников, М.Л. Зоценко, О.О. Петраков, О.В. Солодянкін, В.Г. Шаповал, О.М. Шашенко, С.В. Біда, 2014.Розд.3,С. 49 – 71.

УДК 669.15

Нетребко В.В. студент гр. 192м-21з-1 ФБ
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО ВИБОРУ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ГІРНИЧИХ ТА БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН

Виготовлення та відновлення деталей машин і механізмів гірничої та будівельної техніки, що працюють в екстремальних умовах різного виду абразивного зношування має важливе державне та економічне значення. До таких деталей належать корпуси шламових, піскових та ґрунтових насосів, ножі скреперів та бульдозерів, футеровки ківшів кар'єрних екскаваторів та деталі іншої гірничої та будівельної техніки. Вказані деталі виготовляють з високохромистих чавунів різних систем легування які мають значну твердість та низьку оброблюваність різанням. Удосконалення конструкції механізмів з метою підвищення ефективності, в деяких випадках, потребує значної механічної обробки різанням деталей.

Провідні економісти розглядаючи методичний підхід до обґрунтування багатокритеріального методу визначення техніко-економічного ефекту від використання нових матеріалів для виливок чи відновлення деталей зазначають, що вибір зносостійких сплавів тільки за їх зносостійкістю може призвести до чималих економічних збитків в межах підприємства. Це пояснюється тим, що при визначенні техніко-економічного ефекту з відновлення зношених поверхонь, а саме вибору матеріалу не враховують умови експлуатації, механічну обробку різання деталей після наплавлення, необхідність термічної обробки для усунення залишкових напружень, витрати на ремонт, а також втрати прибутку від зупинки техніки на ремонт.

Механічні властивості матеріалів не завжди визначають зносостійкість матеріалів в конкретних умовах експлуатації, особливо у вологому та рідкому середовищах за виникнення на поверхні деталей різних електрохімічних ефектів та ефекту Ребіндера. Вибір матеріалів, за підвищеними показниками експлуатаційної стійкості в конкретних умовах експлуатації не є визначальним критерієм, тому, що витрати на виготовлення та механічну обробку деталі можуть перевищити прибуток від підвищення стійкості.

Дослідження різних факторів та критеріїв, що впливають на ефективність виробництва та відновлення робочих поверхонь деталей гірничої та будівельної техніки дозволили запропонувати методику багатокритеріального підходу для визначення можливостей використання матеріалів для деталей, що експлуатуються в умовах інтенсивного абразивного зношування. Основа методики полягає в:

- аналізі умов експлуатації та визначенні головних факторів впливу на строки експлуатації, а саме середовище (сухе, вологе, рідке, pH середовища, розміри та властивості абразивних частинок) та умови навантаження (статичне навантаження чи динамічне, наявність ударів), різновид тертя (абразивне, гідроабразивне, із пульпою);
- виборі матеріалів, що можуть використовуватись для таких умов;
- виборі технології виробництва чи відновлення (литво, наплавлення, напилення або інше);
- підготовці поверхні до експлуатації (не потребує, обробка різанням, термічна обробка, зачистка та інше);
- визначенні можливого часу експлуатації та часу на заміну;
- економічній оцінці витрат на виготовлення чи відновлення деталей з урахуванням втрат від простою техніки, що ремонтується.

Запропонована методика багатокритеріального підходу дозволяє, на підставі аналізу умов експлуатації, визначити необхідні властивості і структуру матеріалів та способи виготовлення або відновлення деталей з максимальною економічною ефективністю.

УДК 69.075.51 (52)

Рудницька А.І. студентка гр. 192м-21-1
Науковий керівник: Хозяйкіна Н.В., к.т.н., доцент кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ОПАЛУБНИХ РОБІТ ПРИ МОНОЛІТНОМУ БУДІВНИЦТВІ ВИСОТНОЇ БУДІВЛІ

Монолітне бетонне та залізобетонне будівництво на сучасному етапі завдяки своїм технологічним особливостям дозволяє значно урізноманітнити архітектурно-конструктивні рішення інженерних споруд та створювати конструкції будь-якої складності з підвищеними характеристиками по довговічності, а також здешевити будівельний процес.

Одним із найважливіших технологічних етапів монолітного будівництва є опалубні роботи. Опалубка - тимчасова допоміжна конструкція для забезпечення форми, розмірів і положення в просторі монолітної конструкції, що зводиться. До складу опалубки входять: щити (форми), які забезпечують форму, розміри і якість поверхні монолітної конструкції, риштування для підтримування опалубних форм і бетонної суміші, помости для розміщення бетонувальників та елементи кріплення [1]. В опалубні форми вкладають бетонну суміш, де вона твердіє до досягнення бетоном необхідної міцності. Після цього опалубку розбирають.

Технологія монолітного будівництва зі з застосуванням опалубних систем має великі перспективи у висотному будівництві. Розглянемо приклади сучасних опалубних систем.

Велика різноманітність опалубок, що застосовуються в даний час в будівництві поділяються на типи в залежності від: виду бетонованих монолітних та збірно-монолітних конструкцій; конструкції; матеріалів несучих елементів; застосовності для різної температури зовнішнього повітря та характеру впливу її на бетон монолітних конструкцій; оборотності.

За конструктивним ознаками опалубки поділяються на: дрібнощитові; великощитові; блокові; об'ємно-переставні; ковзні; горизонтально-переміщувані (котучі, тунельні); підйомно-переставні; пневматичні; незнімні.

За матеріалами формоутворюючих елементів опалубки поділяються на: сталеві; алюмінієві; пластикові; дерев'яні; комбіновані.

Мета статті: у дипломному проєкті запроєктовано 20-ти поверхова житлова будівля з підземним паркінгом. Будівля каркасна у монолітному виконанні. При зведенні будівлі з монолітного бетону основними будівельними процесами є: встановлення та демонтаж опалубки (колон, перекриття тощо), встановлення арматури та закладних деталей, подача бетонної суміші та її ущільнення, догляд за бетоном та ін. Таким чином, є питання щодо обрання організації опалубних робіт за конструктивним ознаками [2].

Конструктивна схема – багатоповерхова будівля із безбалковими перекриттями. Просторовий каркас будівлі вирішується за рамною схемою в обох напрямках. Ригелями багатоповерхових багатопрогонових рам служить безбалкова плита, що жорстко пов'язана з колонами. Перекриття. Монолітне безбалкове перекриття є суцільною плитою, опертою безпосередньо на колони. Зовнішні стіни – монолітні залізобетонні стіни товщиною 500 мм з бетону В25 у паркінгу та цегляні з утеплювачем у будівлі вище рівня землі.

Тобто, необхідно обґрунтувати доцільну організацію опалубки перекриття типового поверху з урахуванням техніко-економічних показників.

Найпростіший вид опалубок – це збірно-розбірні переставні опалубки для стін та перекриттів, що збираються на будівельному майданчику з окремих дерев'яних елементів (дощок, брусів, балок тощо), та щитові, що монтуються на об'єктах із попередньо виготовлених у заводських умовах укрупнених елементів (щитів). Останній тип опалубок дозволяє отримати поверхню конструкції, що не потребує подальшого оздоблення.

При аналізі переваг та недоліків двох типів опалубок з'ясовано, що застосування щитової опалубки з урахуванням її багаторазового використання заощаджує до 27 % матеріалів порівняно з поштучною дерев'яною опалубкою, що збирається на будівельному майданчику з окремих елементів.

Таким чином, очевидно, що при бетонуванні великих конструкцій з прямолінійними поверхнями (стіни, плити міжповерхових перекриття тощо) економніше використовувати типову щитову опалубку. За оцінкою фахівців, витрати у цьому разі зменшуються приблизно в 3 рази.

Відповідно до представленої конструктивної схеми будівлі розглянемо дрібнощитову та великощитову опалубки.

Далі виконаємо порівняння двох варіантів організації опалубки перекриття типового поверху за технічно-економічними ознаками.

Витрати на здійснення рішення організації опалубки перекриття типового поверху за варіантами наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Калькуляція організації опалубки перекриття типового поверху за варіантами

Найменування конструктивних ознак, *од. вимір.*	*I варіант* - великощитова опалубка з фанерних листів 1220х2440 мм	*II варіант* - дрібнощитова опалубки з універсальними модульними щитами
Площа опалубки, *м²*	753	753
Кількість щитів, *кільк.*	263	572
Ціна 1-го листа, *грн.*	2470	6500
Норма трудомісткості на встановлення 1 конструкції, *люд./год.*	0,18	0,27
Розрахунок: ✓ Разом загальна вартість становить, *грн.* ✓ Загальна трудомісткість, *люд./год.*	 649 610 135,54	 4 894 500 203,31

На основі розрахунків за трудомісткістю та вартістю, найбільш вигідним за технологічними та економічними показниками є I варіант. Приймаємо його.

Висновки. При виборі опалубок особливо важливо знати, чи вона є комплексною системою, за допомогою якої можливе створення будь-яких типів конструкцій.

Таким чином, обґрунтовано застосування організації опалубки перекриття типового поверху за першим варіантом – великощитова опалубка з фанерних листів 1220х2440 мм з урахуванням технологічних та економічних показників.

Перелік посилань

1. Костюк М. Г. Конспект лекцій з дисципліни «Сучасні засоби зведення монолітних будівель та інженерних споруд міста» (для студентів 5 курсу денної і 6 курсу заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційних рівнів «Магістр» та «Спеціаліст» спеціальності 7.06010103, 8.06010103 «Міське будівництво і

господарство»). / М. Г. Костюк, М. Д. Помазан; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. –Х.: ХНАМГ, 2011. – 103 с.

2. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва.

УДК 69.614.8.084

Хозяйкіна Н.В. студент гр. 192м-21з-1, Півторацький О.В. студент гр. 192м-22-1
Науковий керівник: Григор'єв О.Є., к.т.н., доцент кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАХОДІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ У ПРОЄКТІ БУДІВНИЦТВА 2-Х ПОВЕРХОВОЇ БУДІВЛІ З ПІДВАЛОМ

В Україні головним нормативним документом в сфері будівництва бомбосховищ (точніше сховищ, протирадіаційних укриттів та споруд подвійного призначення з відповідними захисними властивостями) є Державні будівельні норми ДБН В.2.2.5-97 Будинки і споруди. ЗАХИСНІ СПОРУДИ. ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ [1].

Захисні споруди є основним засобом колективного захисту населення. Захисні споруди (сховища, протирадіаційні укриття, швидкоспоруджувані захисні споруди) та споруди подвійного призначення із захисними властивостями сховищ або протирадіаційних укриттів поділяють за відповідними класами та групами згідно з додатком 1 [1]. Класифікація споруд призначених для укриття населення внаслідок НС наведена на рис. 1.

Рисунок 1 – Схема загальної типізації захисних споруд

Для захисту людей від деяких факторів небезпеки, що виникають внаслідок надзвичайних ситуацій у мирний час, та дії засобів ураження в особливий період є актуальність використання найпростішого укриття.

Найпростіше укриття - це фортифікаційна споруда, цокольне або підвальне приміщення, що знижує комбіноване ураження людей від небезпечних наслідків надзвичайних ситуацій, а також від дії засобів ураження в особливий період. Відповідно до класифікації найпростіший укриття не мають спеціального обладнання та систем життєзабезпечення, але за наказом МВС від 09.07.2018 № 579 обладнання найпростіших укриттів має забезпечувати можливість безперервного перебування в них населення впродовж не менше 48 годин [2, 3].

З цією метою найпростіші укриття забезпечуються: місцям для сидіння (лежання); ємностями з технічної та з питною водою (за відсутністю централізованого водопостачання); контейнерами для зберігання продуктів харчування; виносними баками для нечистот, що щільно закриваються (для неканалізованих приміщень); резервним штучним освітленням (електричним та гасовими ліхтарями); первинними

засобами пожежогасіння; засобами надання медичної допомоги; засобами зв'язку та оповіщання (телефоном, радіостанцією, радіоприймачем); шанцевим інструментом.

Методика розрахунку основних параметрів до найпростішого укриття [1-3]. У дипломній роботі розроблено проєкт 2-х поверхової адміністративної будівлі з підвалом. Підвал пропонується застосовувати, як найпростіше укриття в наслідок НС. Висота підвалу 2300 м, площа технічних приміщень для укриття 648 м^2.

1. Місткість найпростіших укриттів визначається з розрахунку: 0,6 м^2 площі основних приміщень (для розміщення населення, що підлягає укриттю) на одну особу. За можливості розміщення двоярусних нар площу може бути зменшено до 0,5 м^2 на одну особу, при триярусному – до 0,4 м^2 на одну особу. Висота приміщень від 1,98 м до 3 м.

Відповідно до встановлених норм для приміщення загальної площі 648 м^2 та розміщенню двоярусних нар кількість людей, яка може розміститися становить:

$$N_{люд} = 684/0{,}5 = 1290 \text{ люд.}$$

2. Розраховується площа приміщення для пункту управління $S_{ПУ}$, м^2 та дислокації кількості людей $N_{ПУ}$ з урахуванням того, що кількість у пункті управління не перевищує 10 осіб, а норма площі на одну людину $S_{1ПУ} = 2$ м^2/люд, приймаємо кількість людей до пункту управління 3 особи, площа приміщень для пункту управління становить: $S_{ПУ} = 2 \times 3 = 6$ м^2.

3. Розраховується площа медичного пункту $S_{МП}$, м^2 з урахуванням того, що для кількості людей в укритті, більшої за 1200 чоловік, площа $S_{МП} = 9$ м^2 збільшується на 1 м^2 на кожні 100 осіб більше 1200: $S_{МП} = 9 + 1 = 10$ м^2.

4. Розраховується площа допоміжних приміщень $S_{ДОП}$ м^2 з урахуванням того, що норма площі на одну людину в допоміжному приміщенні $S_{1ДОП} = 0{,}12$ м^2/люд: $S_{1ДОП} = 0{,}12 \times 1290 = 129$ м^2.

5. Визначається площа місця для збереження продуктів харчування $S_{ПХ}$ м^2 з урахуванням того, що для кількості 150 людей ця площа становитиме $S_{ПХ} = 5$ м^2 і буде збільшуватися на 3 м^2 при збільшенні чисельності на кожні 150 чоловік, тобто $S_{ПХ} = 5 + 3 \times 7 = 26$ м^2.

6. Визначається необхідна кількість нар: при установці двоярусних нар (одні нари забезпечують 4 місця для сидіння, 1 - для лежання) $N_{нар} = N_{люд}/5 = 1290/5 = 258$ од.

Висота лавок першого ярусу становить 0,45 м, ліжок другого ярусу – 1,4 м. Відстань від верхнього ярусу до перекриття або виступаючих конструкцій приймається 0,75 м.

7. Розрахунок вентиляції у підвальному приміщенні. Вентиляція у підвальному приміщенні проєктується з урахуванням призначення підвалу, його габаритів, а також показників БНіП. Відповідно до норм для підвалу обсягом 30 м^3 (площею 15 м^2 та висотою 2 м) потрібен повітрообмін 60 м^3/годину (при K = 2).

Таким чином, наведена класифікація споруд призначених для укриття населення внаслідок надзвичайних ситуацій. Перелічені основні вимоги до об'єктів забезпечення захисту населення від небезпечних чинників надзвичайних ситуацій. Виконані розрахунки основних параметрів до найпростішого укриття, що запроєктовано у адмінбудівлі.

Перелік посилань

1. ДБН В 2.2.5-97 Будинки і споруди. Захисні споруди цивільної оборони
2. Зміна № 3 ДБН В 2.2.5-97 https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-390
3. ДБН В.1.2-4:2019 Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони).

Секція 8 – Сучасні питання екології та захисту довкілля

УДК 622.794

Амельченя І.І. студент гр. 184м-21з-2 ММФ
Науковий керівник: Березняк О.О., к.т.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро,Україна*)

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗНЕВОДНЕННЯ МАГНЕТИТОВОГО КОНЦЕНТРАТУ

Для збагачення магнетитової руди необхідне попереднє подрібнення її до крупності менше 50 мкм. Зневоднення концентрату такої крупності до вологості менше 14,5% на існуючих дискових вакуумних фільтрах потребує значних матеріальних витрат, тому розробка водно-шламової схеми із удосконаленими способами зневоднення є актуальною. У роботі представлені результати експериментальних досліджень зневоднення магнетитового концентрату із застосуванням різних типів фільтрувальних тканин.

Дослідження щодо зневоднення пульпи залізорудного концентрату дрібного помолу на лабораторній моделі дискового вакуум-фільтра проводилися з метою визначення технологічних показників процесу фільтрування із застосуванням різних фільтрувальних тканин. Досліджувалися тканини трьох типів: ТФТ-188; ТФТ-6; САТ-9 з поверхневою щільністю 360, 500 та 460 г/м^2 відповідно. Дослідження процесу фільтрування виконувалося на лабораторній моделі дискового вакуумного фільтра, у якому суспензія живлення поступає на фільтрувальний елемент збоку. Робоча площа фільтрувального елементу дорівнює 40 см^2. Перепад тиску протягом циклу фільтрування становив 0,08 МПа. Осад зважували, висушували при температурі 200^{0}С, знову зважували та визначали його вологість.

Питомий опір осаду та фільтрувальної тканини визначали з основного рівняння фільтрування у вигляді [1]:

$$\frac{t}{V} = \frac{\alpha \cdot \mu \cdot R_0}{2 \cdot \Delta P \cdot F^2} \cdot V + \frac{\mu \cdot R_t}{\Delta P \cdot F},$$

де μ – в'язкість фільтрату, Нс/м^2; t – час фільтрування, с; V – об'єм фільтрату, м^3; F – площа фільтрування, м^2; R_0 – питомий опір осаду, 1/м^2; R_t – питомий опір тканини, 1/м; ΔP – перепад тиску, Па; $\alpha = \frac{F \cdot h}{V}$ – питомий об'єм осаду на одиницю об'єму фільтрату.

Результати проведених експериментальних досліджень наведено у таблицях 1 і 2.

Таблиця 1

Результати досліджень фільтрування

Показники фільтрування	Фільтрувальні тканини		
	ТФТ-188	ТФТ-6	САТ-9
Товщина осаду, см	0,6	0,65	0,62
Об'єм фільтрату, см^3	138	105	150
Питомий опір осаду, 1/м^2	5 442 259 845	2 900 235 286	3 398 701 945
Питомий опір фільтрувальної тканини, 1/м^2	4 503 362	6 963 822	5 004 557

Таблиця 2

Технологічні показники процесу фільтрування

Тип тканини	Густина суспензії, г/л	Товщина осаду, мм	Твердого у фільтраті, г/л	Вологість осаду, %	Питома продуктивність за фільтратом, $м^3/год/м^2$	Питома продуктивність за осадом, $кг/год/м^2$
ТФТ-188	1602	6,0	4,44	13,47	0,685	206,9
ТФТ-6	1533	6,5	71,08	13,50	0,811	533,1
САТ-9	1571	6,2	1,43	13,22	0,756	263,3

При умові застосування нової тканини та дотримання технологічного регламенту показники промислової експлуатації не повинні відрізнятися більше, ніж на 10% від лабораторних. Але з часом буде спостерігатися забивання фільтрувальної тканини солями жорсткості, в яких будуть включені частинки твердої фази мікронних розмірів. Питомий опір тканини буде збільшуватися, що підвищить вологість осаду, зменшить продуктивність, але також дещо зменшиться винос твердого з фільтратом. Для ефективної регенерації фільтрувальної тканини слід застосовувати акустичні коливання ультразвукового діапазону із зануренням тканини у кисле середовище. Таким чином регенеруються, наприклад, керамічні фільтруючі елементи.

Фільтрувальна тканина ТФТ-6 має крупні пори, що забезпечує її велику продуктивність за осадом, але при цьому спостерігається також великий винос твердого з фільтратом, особливо на початку періоду фільтрування, поки на поверхні тканини не утворився фільтруючий шар з крупних частинок. Але слід зауважити, що при цьому з фільтратом виносяться саме тонкі частинки, які в подальшому утворюють циркулююче навантаження на вакуум-фільтр. Фактично це збільшить концентрацію тонких частинок у живленні фільтра майже на 10%. Це призведе до збільшення вологості осаду до 15,5% та зменшення строку експлуатації тканини. Винос твердого для тканини САТ-9 у 50 разів менший, ніж для ТФТ-6, тому вологість осаду з урахуванням циркуляції мілких частинок становитиме 13,4%, що на 2,1% менше.

Термін служби фільтрувальної тканини в першу чергу залежить від матеріалу, з якого вона зроблена, але також від правильності її встановлення на фільтруючому елементі. Натяг тканини повинен бути рівномірним в усіх напрямах, щоб не було ділянок з провисанням тканини, тому що при віддувці осаду на таких ділянках виникають значні динамічні навантаження, які зменшують термін служби тканини. Всі протестовані тканини є поліефірними, тому при однакових умовах експлуатації термін служби в них буде приблизно однаковий. При фільтруванні металургійних шламів, які досить близькі до флотаційного концентрату за вмістом тонкої фракції та солей жорсткості, строк служби фільтрувальної тканини САТ-9 становить 560 годин. Саме на такий термін слід орієнтуватись при застосуванні поліефірних фільтрувальних тканин.

За результатами проведених експериментальних досліджень, зневоднення тонкодисперсного магнетитового концентрату на дискових вакуум фільтрах раціонально виконувати із застосуванням поліефірної фільтрувальної тканини САТ-9, оскільки вона має найбільш вигідні технологічні характеристики, а саме – забезпечує найнижчу можливу вологість концентрату та дуже низький рівень виносу твердого у злив. Завдяки зниженню вологості на 2,1 % у при подальшому висушуванні концентрату можливо досягти значної економії природного газу, що використовується у якості теплоносія.

Перелік посилань

1. Жужиков В.А. Фільтрування. Теорія і практика розділення суспензій [Текст] / В.А. Жужиков. – М.: Вид-во Хімія, 1971. – 440 с.

УДК 66.067, 628.33

Атанязова С.Д., вихованка ДВ МАН України
Науковий керівник: Скиба М.І., к.т.н., доцент кафедри технології неорганічних речовин та екології
(*Державний вищій навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний Університет»; Дніпропетровське відділення Малої академії наук України; Комунальний заклад освіти «Науковий медичний ліцей «Дніпро» Дніпропетровської обласної ради», м.Дніпро,Україна*)

ПЕРЕДОВІ ОКИСНІ ПРОЦЕСИ (ADVANCED OXIDATION PROCESSES) ДЛЯ ДЕГРАДАЦІЇ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ СПОЛУК

На сьогодні, питання аналізу джерел формування, впливу і ризиків впливу фармацевтичних препаратів на навколишнє середовище є питаннями, які набувають все більшого дослідження [1]. Фармацевтичні сполуки охоплюють широкий діапазон сполук зі значною варіабельністю у структурі, функціях, поведінці та активності, і використовуються як у людей, так і у тварин для лікування хвороб і боротьби з інфекціями [1]. Активні фармацевтичні інгредієнти (АФІ) потрапляють у природне середовище під час їх виробництва, використання та утилізації. Також в умовах світової пандемії Covid та, як наслідок, підвищеного використання фармацевтичної продукції у лікарнях та, одночасно неконтрольованого, і вкрай надмірного їх самостійного споживання населенням спостерігається надзвичайне підвищення їх залишків у стічних водах на міських очисних спорудах де вони важко піддаються біологічній деструкції. Звіти закордонних аналітиків, на підставі експериментальних досліджень, свідчать, що різні види АФІ та в різній концентрації наразі визначені у навколишньому середовищі (особливо водних середовищах у всьому Світі). В роботі авторів [3] приведено глобальне дослідження забруднення АФІ у 258 річках світу, яке показує вплив на навколишнє середовище 471,4 мільйона людей у 137 географічних регіонах має шкідливий вплив на здоров’я екосистем і людей. У рамках Євросоюзу розроблена програма, відповідно до якої проводяться дослідження процесів міграції ФП з поверхневих джерел в підземні, і передбачено розробку покращених схем водоочищення з ефективним видаленням АФІ. У результаті наявність ФП в питній воді повинна бути виключена повністю [1-3].

Тому питання запобігання потраплянню АФІ до водних середовищ та розробка відповідно способів, матеріалів їх руйнування є актуальними сьогодні. Слід зазначити, що у зв'язку з низькою ефективністю класичних методів в процесах інактивації АФІ усе більше досліджень присвячується застосування вдосконалених окисних процесів для очищення стічних вод, що містять АФІ [1-3]. Вдосконалені окисні процеси – процеси, в основі яких лежать реакції окисної деструкції, ініційовані спільною дією кількох речовин або факторів. До цієї категорії належать фотокаталітичні процеси із використанням широкого переліку фотокаталізаторів. Нині спостерігається інтерес до фотокаталізаторів на основі оксиду титану ($TiO2$). Пов’язано це з тим, що фотокаталіз є досить недорогою і легко застосовуваною технологією, що не потребує високих витрат, але здатна вирішувати багато завдань. Проте відомим недоліком обмеженої функціональності фотокаталізаторів є необхідність їх модифікування для покращення фотокаталітичної активності та формування поліфункціональності.

Наноматеріали демонструють великий потенціал для вдосконалення технологій очищення води. Останніми роками процеси каталізу та фотокаталізу з використанням наночастинок благородних металів привернули велику увагу через їх ефективність у розкладанні та мінералізації органічних сполук. Наразі в літературних джерелах повідомляється про розроблені новітні та екологічно безпечні способи модифікування

фотокаталізаторів наноматеріалами благородних металів (Ag, Au) для підвищення його фотокаталітичної активності та одночасної антибактеріальної дії. Також наразі встановлено, що спосіб виготовлення композиту є вирішальним параметром у контролі активності каталізатора. В ряді робіт авторів [4] продемонстровано, що ефективним способом одержання композитів TiO_2/Ag, Au є плазмохімічне формування над рідинним плазмовим розрядом. Впровадження таких матеріалів потребує ще проходження значних етапів масштабування та оптимізації, проте представляло науковий та практичний інтерес дослідження фото каталітичної активності таких композитних напівпровідникових матеріалів складу TiO_2/Ag чи Au для фотокаталітичної деградації модельних розчинів АФІ.

В роботі було проведено дослідження фотокаталітичної активності деградації плазмохімічно одержаних напівпровідникових матеріалів складу TiO_2/Ag чи Au при деградації модельних сполук за різних умов фотокаталізу. Як модельні сполуки було використано АФІ, що відповідно до вимог Європейського Союзу належать, до переліку препаратів, що підлягають вилученню з водних середовищ: тетрациклін (ТЦ), ципрофлоксацин (ЦП) та диклофенак (ДФ). Було встановлено ефективність модифікованого оксиду титану над не модифікованим фотокаталізатором у рівних експериментальних умовах (УФ-А (λ=365 нм). Відтак ступінь руйнування ТЦ за однакові періоди часу у досліджуваних зразків відрізняється. Відтак, ступінь руйнування ТЦ при використанні модифікованого нанозолотом оксид титану становить близько 75,3 % за ~45 хв. опромінення. Водночас при використанні не модифікованого комерційного зразка оксид титану показник руйнування ТЦ в рази менший і становить порядку ~20%. Було досліджено широкий спектр концентрацій ТЦ: 1,25-20 мг/л. Встановлено, що при всіх початкових концентраціях ТЦ із збільшенням тривалості опромінення збільшується ступінь руйнування антибіотика: за 60 хв. опромінення ~100% при 1,25-5 мг/л; ~73% при 10 мг/л; ~70% при 20 мг/л. Ефективність зразків фотокаталізатора також було досліджено і в умовах проточного фотоопромінення при використанні реактора Екософт. Аналіз отриманих даних дозволив отримати наступні закономірності: збільшення тривалості фотокаталізу (10-100 хв.) і зниження початкової концентрації ЦП (1,25-20,0 мг/л) сприяє збільшенню ступеня руйнування ФП і становить порядку 85% за 60 хв. опромінення.

Перелік посилань

1. Stephanie K. Loeb, et al. The Technology Horizon for Photocatalytic Water Treatment: Sunrise or Sunset? / Stephanie K. Loeb, et al. // Environmental Science & Technology. – 2019. – Vol. 53 (6). – P. 2937-2947.
2. Cuerda-Correa, E.M., et al. Advanced Oxidation Processes for the Removal of Antibiotics from Water. An Overview / Cuerda-Correa, E.M., et al. // Water. – 2020. Vol. 12. P. 102.
3. Skiba, M., et al. Bio-Green and Classical Stabilize Agents of Nanoparticles in Silver-Doped Titanium Dioxide: The Influence on Antioxidant, Photocatalytic, and Bactericidal Activities / Skiba, M., et al. // Plasmonics. – 2022, Vol. 17 (5), P. 2221–2234

УДК 502.57.02:39

Бельговська А.В., студентка гр. КН-21-1/9
Науковий керівник: Понайда С.С., викладач І категорії
(Кам'янський енергетичний фаховий коледж, м. Кам'янське, Україна)

ЕТНОЕКОЛОГІЯ: МИНУЛЕ І СУЧАСНІСТЬ

«Без знання основних екологічних
законів сучасна освіта як загальна,
так і спеціальна не може бути
повноцінною».
Д. Медоуз.

Етноекологія - це наукова дисципліна, яка вивчає взаємовідносини людини з навколишнім світом і уявлення про неї в рамках традиційної культури, а також вплив на сучасні взаємини з природою в цілому.

Основними напрямами вивчення даної науки є виявлення і пропаганда традицій неруйнівного природокористування та виявлення культурно обумовлених причин природоруйнівної поведінки людини і можливі методи її корекції.

В педагогіці етноекологія займається збором і вивченням інформації про традиційну культуру для виховання еко-орієнтованого типу особистості.

Суть екологічної культури, як методу досліджень, полягає в тому, щоб проаналізувати адаптацію до умов навколишнього середовища людини і показати, як в результаті цього «процесу» виникають нові явища в культурі.

В процесі аналізу розвитку екологічних знань та становлення етноекології, як окремої науки встановлено, що етноекологія та дотичні до неї галузі надзвичайно розвинуті та популярні в науковому світі.

Розвиток української науки про роль людини в природі спостерігався в світовому науковому колі. У Радянському Союзі зроблені значні наукові досягнення українських науковців, праці яких використовувалися поза його межами.

Серед найбільш відомих праць культурної екології можна назвати монографію С. Павлюка «Народна архітектура українських Карпат», в якій проаналізовані культурно-адаптаційні процеси до природного середовища на прикладі знарядь праці, технологічних прийомів, особливостей тих чи інших систем підтримання врожайності ґрунту.

Культурна екологічна спадщина українського народу у наш час має велике значення, адже саме вона відображає реальне життя людини протягом багатьох століть у розвитку екологічного мислення. Кожна епоха відрізняється своїм характером, кожне століття залишає свою культурну спадщину, яка потім неодмінно відображається у музиці, літературі і мистецтві.

Своєрідність української культури визначили також впливи географічних умов, особливості історичного шляху, а також взаємодія з іншими етнокультурами. Важливою історичною подією для розвитку культури, стало прийняття християнства у Х столітті.

На мою думку, важко переоцінити значення культурної спадщини, а інтерес до мистецьких творів – ніколи не вщухне. Я вважаю, що саме культурна спадщина надихає людину на добрі справи і вчинки, і тому кожен з нас повинен знати її, любити і вивчати.

Давні предки українців обожнювали природу і вірили в існування добрих і злих сил у ній. Намагаючись захиститися від зла, люди створили для себе цілу систему

оберегів. З їхньою допомогою народ зберіг свою родовідну пам'ять, історію, культуру. За давніми уявленнями предків українців, світ складався з трьох частин:

- небесна частина з божествами, що жили на ній, а також світилами — сонцем, місяцем, зорями;
- земна — з людиною і землею, на якій вона жила;
- підземна — із духами зла, смертю, душами померлих родичів.

За цими ж принципами людина збудувала своє житло. Вікна — це очі хати, через які людина підтримувала зв'язок з божеством, а поріг — це межа між людським світом і світом померлих. Для наших пращурів хрест, молитва, Великодня крашанка, як і рушник, паляниця, вогонь у печі, обручка – це обереги. Берегиня стала охоронницею дому, її скульптурки знаходились у хатах, а зображення-амулети носили на шиї. Тому народні символи України — найдорожчий скарб українського народу.

В сучасній Україні екологічна культура відрізняється від культури наших нащадків. Як свідчить статистика, в Україні, кожен десятий українець нічого не зробить задля захисту довкілля. Щоб досягти рівноваги з природою, кожній людині треба почати виховувати екологічну культуру особистості, а саме:

- мінімізувати використання пластикових пакетів, замінивши їх на еко-сумки;
- сортувати сміття;
- користуватись світлом та електроприладами лише за необхідності;
- економити воду;
- відавати на переробку одяг, макулатуру, батарейки;
- використовувати альтернативні види енергії (сонячну, вітрову);
- пересісти з автомобілів на велосипеди;
- змінити раціон харчування на органічну продукцію.

Природа – це не тільки дерева, квіти, озера, річки та все, що нас оточує. Природа – це наша домівка і ми повинні піклуватися про неї, як про рідну дитину. Тому тільки у наших руках майбутнє нашої планети. Варто подумати про це, адже потім буде пізно!

Перелік посилань

1. Концепція екологічної освіти України: Затверджена рішенням Колегії Міносвіти і науки України (протокол № 13/6 – 19 від 20.12.2001 р.) – 23 с.

2. http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/94933 Ігор Бойко. Становлення етноекології та її перспективи в українській науці, 2013 р.

УДК 504 (063)

Бондаренко В.В., вихованець ДВ МАН України
Науковий керівник: Павличенко А. В., док. тех. н., к. б. н., проф. каф. екології та технологій захисту навколишнього середовища, перший проректор НТУ «Дніпровська політехніка»
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»; Дніпропетровське відділення Малої академії наук України; Комунальний заклад освіти «Науковий медичний ліцей «Дніпро» Дніпропетровської обласної ради», м. Дніпро,Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЙ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ У МІСТІ ДНІПРО

Анотація. Наукова робота присвячена оцінці екологічного стану територій рекреаційного призначення у місті Дніпро, зокрема якості річкової води за допомогою різних тестів та річкового піску за допомогою «ростового тесту», а точніше проростанням насіння крес-салату, гороху та редиски.

Ключові слова: території рекреаційного призначення, якість річкових піску та води, «ростовий тест», високий рівень забруднення, потреба термінових змін.

Метою є проведення дослідження рівня забруднення річкових піску та води у місті Дніпро та обґрунтування способів їх очищення.

Для досягнення поставленої мети було сформовано наступні завдання: проаналізувати екологічні наслідки високого рівня забруднення територій рекреаційного призначення; оцінити рівень забруднення різних проб річкової води, що відібрані на різних пляжах на території міста Дніпро; оцінити якість піску за допомогою «ростового тесту»; обґрунтувати заходи спрямовані на зниження рівня забруднення річкових піску та води, тобто пляжів загалом.

Об’єкт дослідження – території рекреаційного призначення у місті Дніпро.

Предмет дослідження – рівень забруднення територій рекреаційного призначення у місті Дніпро.

Статтею 50 Земельного кодексу України, визначено, що «*землями рекреаційного призначення* визнаються землі, які використовуються для організації відпочинку населення, туризму та проведення спортивних заходів, наприклад, такими землями можна назвати й, поставлені об’єктом даної роботи, пляжі. *Пляж* – це натурально утворена формація, що складається з таких вільно закріплених частинок кам'янистих порід, як пісок, гравій, галька або залишків черепашок, що лежать на поверхні берега будь-якої водойми». Які ж можуть бути причини забруднення пляжів? Першою причиною, можна назвати те, що багато протисонцевих кремів, більша частина яких залишається у воді під час купання, містять октиноксат і оксибензон. Ці речовини можуть спричинити отруєння риб. Друга причина забруднення пляжів – це сміття, яке залишають відпочиваючі. Навіть харчові відходи, що розкладаються, згубні для водних екосистем, а недопалки, одноразовий посуд і упакування завдають природі непоправної шкоди [1, 2].

Далекий від норми екологічний стан пляжів України - причина непридатності води для пиття, підвищення захворюваності населення та загибелі тисяч тварин. Яскравим прикладом забруднювачем пляжів є пластик. Його кількість, яку ми зустрічаємо щодня у власному обіході - надвисока. Тому закономірно постає питання: «А, куди ж він весь дівається?». Зовсім незначна частина використаного населенням пластику - переробляється, значно більша частина - потрапляє на звалища, та найбільша його частина потрапляє у водойми, а згодом й, наприклад, на території рекреаційного призначення. Засмітчення пластиком нашої планети стало справжньою пандемією, завдяки якій помирають тисячі, а, може, навіть і мільйони невинних тварин.

І все це, ми говоримо, тільки про один пластик, уявіть скільки жахливого можна сказати про інші побутові та виробничі відходи, що забруднюють наше довкілля, зокрема пляжі. Тож ситуація потребує термінових змін у найкоротші строки! [3]

Для дослідження було відібрано по 6 проб піску (3 проби піску, що омивається річковою водою та 3, що не омивається) та по 1 пробі води з різних пляжів міста Дніпро. Місце розташування пляжів, з яких були зібрані зразки наступні: першим був пляж на «косі» на ж/м Перемога - 6, другий - на ж/м Перемога - 1; третій пляж був розташований на Монастирському острові. Проби річкової води пройшли 6 різних тестів, а саме: на вимірювання кількості фосфатів, нітратів; визначення кислотності, карбонатної жорсткості та загальної жорсткості води; також, за допомогою спеціального приладу мутноміра, зразки води оцінювались за показниками ступеню каламутності (концентрацію суспензії). На підставі отриманих даних визначено, що найменшу кількість фосфатів мали проби води, що зібрані на ж/м Перемога 1 та на «косі» на ж/м Перемога 6, найбільшу кількість мала, відповідно, проба води, що зібрана на пляжі на Монастирському острові. Провівши тест на вимірювання кількості нітратів всі проби показали гранично допустині показники. Найменший показник pH був у пробі води, що зібрана з пляжу на ж/м Перемога 1, найбільший - в пробі води з пляжу на Монастирському острові. В результаті проведеного тесту на визначення карбонатної жорсткісті води виявлено, що найменшу кількість градусів карбонатної жорсткості мала проба води, що відібрана з пляжу на «косі» на ж/м Перемога 6, найбільшу кількість - мала проба води з пляжу на ж/м Перемога 1. Найменшу кількість градусів загальної жорсткості мала проба води, що зібрана з пляжу на ж/м Перемога 1, найбільшу ж кількість мала проба води з «коси» на ж/м Перемога 6.

Досліджуючи оцінку якості зразків піску, відібраного з вищезгаданих територій використовували метод «ростового тесту». В чашки Петрі розміщували по аркушу фільтрувального паперу, присипали зверху, рівномірно розподіляючи в чашці по 15-20 грам піску окремої проби. Наступним кроком, висівали на проби піску по 15-30 насінин (в залежності від виду та їх розміру) індикаторної рослини. Далі, додавали по 5 мл води (використовувалася кип’ячена питна вода, яка попередньо відстоювалась протягом кількох днів). Задля того, щоб насіння виростало, як можна скоріше використувався термостат, який підтримував постійну температуру 25 °С протягом 5 днів. Після закінчення експерименту рослини було обережно вийнято з чашок Петрі, очищено від піску та виміряно довжину головного кореня та пагона паростків.

Як ми всі знаємо, існує таке поняття, як колообіг води, тому, наприклад, забруднюючи дощові води, які згодом впадають у поверхневі водойми за допомогою дощової каналізації, забруднюються й, безпосередньо, водні об’єкти, які, в свою чергу й формують території рекреаційного призначення, зокрема пляжі. Отож, виходячи з досліджень проведених нами, було розроблено наступні поради, задля зменшення рівня забруднення територій рекреаційного призначення: по-перше, потрібно протидіяти забрудненню навколишнього середовища, особливо вулиць та поверхневих водних об’єктів, по-друге, встановлювати спеціальні резервуари для відстоювання у дощові каналізації та, по-третє, якісно обслуговувати зливові лотки, очищаючи їх від сміття, наприклад пластику, уламків дерев тощо.

Перелік посилань

1. Землі рекреаційного призначення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://wiki.legalaid.gov.ua/index.php

2. Як врятувати океани від забруднень: 6 простих способів, доступних кожному / пер. з рос. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://style.rbc.ru/life/5df7d7029a79472f55807374

3. Пластикова епідемія: рух на знищення планети. Чи можливо ще запобігти наближенню екологічної катастрофи? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ecolog-ua.com/news/plastykova-epidemiya-ruh-na-znyshchennya-planety-chy-mozhlyvo-shche-zapobigty-nablyzhennyu

УДК 502.3

Васильєв Б., Дмитренко М., студенти гр. ЕТ-21-2/9
Науковий керівник: Бабієва Т.О., викладач І категорії, ЦК природничо-наукових дисциплін
(Кам'янський енергетичний фаховий коледж, м.Кам'янське, Україна)

ТРАНСФОРМАЦІЯ ЛАНДШАФТІВ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВІДНОВЛЕННЯ

Анотація. Війна в Україні завдала та, надаль, продовжує завдавати великої шкоди населенню та інфраструктурі населених пунктів на яких тривають бойові дії. Проте війна впливає, також, і на довкілля. Наразі, неможливо надати повну оцінку впливу війни на навколишнє середовище через нестачу точної інформації. По-перше, неможливо безпечно зібрати необхідні дані для фахівців, оскільки бойові дії досі тривають. По-друге, не вся інформація може бути озвучена публічно з тактичною метою. Але точно зрозуміло, що чим довше триватиме війна, тим більшої шкоди вона привнее для довкіллю, і тим більше наслідків людство отримає в майбутньому. Ми вже маємо уявлення, але в меншому масштабі, 8 років тому.

Мета: Проаналізувати наслідки воєнних дій для ландшафтів; з'ясувати шляхи їх відновлення та надати рекомендації.

Коли Росія почала готуватись до тривалих протистоянь, було сформовано та бази. Таким чином вони просувались по природним територіям, зайнявши території лісів та території природно-заповідного фонду. Будівництво фортифікаційних споруд та рух важкої техніки, бойові дії - завдали шкоди ґрунтовому покриву. Це призвело до посилення вітрової та водної ерозії, деградації рослинного покриву.

У лісах, де були воєнні дії, є велика кількість нерозірваних боєприпасів та ракет, що впали. За інформацією ДСНС випадково знайдені авіабомби часів Другої світової, звичайно, це становитиме велику небезпеку для людей протягом багатьох десятиліть.

Знищуючи наші ліси, російські війська використовували деревину для будівництва фортифікаційних споруд, прокладання інфраструктури, обігріву та приготування їжі.

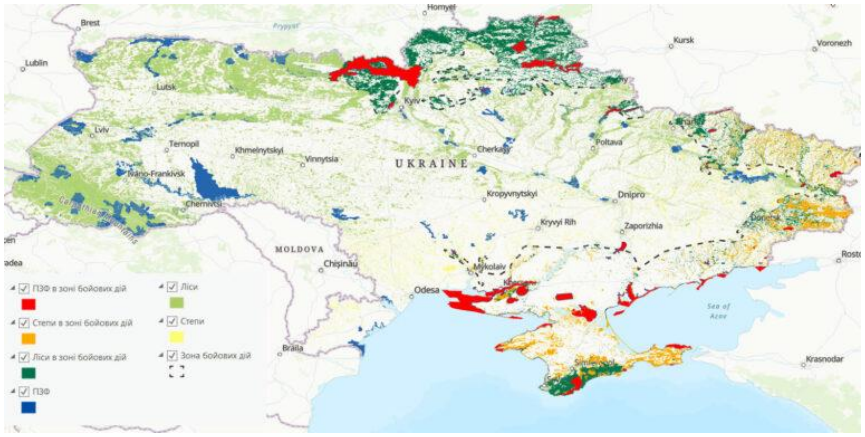


Рисунок 1 - Візуалізація постраждалих природних територій, внаслідок військового вторгнення за даними ГО "Українська природоохоронна група"

З настанням весни починається пожежонебезпечний період і зростає ризик виникнення пожеж в екосистемах унаслідок обстрілів. В сухих умовах пожежі поширюються моментально та на великі площі. На територіях, окупованих російськими військами, служби ДСНС не зможуть працювати та проводити ліквідацію загорянь.

Болотні екосистеми і торфовища поширені на півночі країни, де велись активні бойові дії на початку війни. Велика частина торфовищ України є осушеною, а отже —

на них є сприятливі умови для виникнення торфових пожеж. Такі пожежі важко погасити і, у звичайний час.

11 березня 2022 року на території Чорнобильської зони, внаслідок військових дій, було зафіксовано пожежу за допомогою Європейської інформаційної системи про лісові пожежі EFFIS.

Дослідити будь-яку територію за допомогою сучасних космічних знімків можливо використовуючи EO Browser. EO Browser дозволяє переглядати та порівнювати зображення з повною роздільною здатністю з різних супутників (Sentinel, Landsat, Envisat, MODIS, Proba-V). Потрібно просто обрати область інтересів, позначити критерії, а саме потрібний діапазон часу і хмарув результаті можна отримати потрібне зображення. Дослідження території Чорнобильської зони в EO Browser приведено на рисунку 2.

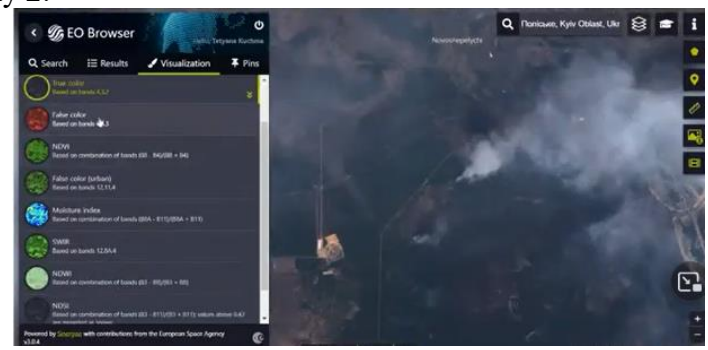


Рисунок 2 - Дослідження території Чорнобильської зони в EO Browser

Хімічне забруднення від обстрілів і ракет теж має сумні наслідки. Під час детонації ракет та артилерійських снарядів утворюється низка хімічних сполук: чадний газ (CO), вуглекислий газ (CO_2), водяна пара (H_2O), бурий газ (NO), закис азоту (N_2O), діоксид азоту (NO_2), формальдегід (CH_2O), пари ціанистої кислоти (HCN), азот (N_2), а також велика кількість токсичної органіки, окислюються навколишні ґрунти, деревина, дернина, конструкції.

Висновки та рекомендації.

Після закінчення війни доведеться пожинати плоди бойових дій - забруднення ґрунтів, зменшення біорізноманіття, руйнування екосистем, зростання кількості шкідників у лісах. Відбудова країни потребуватиме значних природних ресурсів. Після війни важливо подбати про ефективну систему моніторингу стану навколишнього середовища, через значне хімічне забруднення води та ґрунтів. Національна рада з відновлення України від наслідків війни розробила проект Плану відновлення України (липень 2022 р.). Стратегічна ціль повоєнного відновлення: інтеграція кліматичних цілей в усі сектори економіки та суспільного життя; зменшення та запобігання промислового забруднення та запровадження принципу “забруднювач платить”; ефективне управління відходами; мінімізація ризиків для екологічної безпеки (хімічна та радіаційна безпека); відновлення та розвиток природоохоронних територій, збереження біорізноманіття, збільшення площ природних екосистем та збалансування ландшафтів; збалансоване використання природних ресурсів та забезпечення їх належної якості; досягнення європейських стандартів державного управління у галузі охорони довкілля.

Перелік посилань:

1. https://ecoaction.org.ua/pryroda-ta-vijna.html
2. https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/environmental-safety-assembly.pdf

УДК 631.4

Вишневська К.Є., вихованка ДВ МАН України
Науковий керівник: Горбань В.А., к.б.н., доц., завідувач кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології ДНУ імені Олеся Гончара
(Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара; Дніпропетровське відділення Малої академії наук України; Комунальний заклад освіти «Науковий медичний ліцей «Дніпро» Дніпропетровської обласної ради», м. Дніпро, Україна)

ЗАЛЕЖНІСТЬ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ВІД ЇХ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

Як відомо, під родючістю ґрунту розуміють здатність його задовольняти потреби рослин в елементах живлення, воді, забезпечувати їх достатньою кількістю повітря, тепла [1]. При цьому фізичні властивості ґрунтів та фізичні процеси, які в них відбуваються, є одним із найважливіших факторів створення умов ґрунтової родючості [2].

Дослідження родючості та фізичних властивостей виконували з використанням 7 ґрунтових зразків, відібраних у провінції Удіне (Італія). Зразки відбиралися з глибини 0–10 см, потім доводилися до повітряно-сухого стану і готувалися для досліджень. Потенційну родючість ґрунтів досліджували шляхом висаджування у зволожені зразки ґрунту попередньо пророщеного насіння редису, який часто використовується як універсальний тест-об’єкт. В кожний зразок було висаджено по 20 насінин. Як показник родючості використовували добуток кількості проростків та їх середньої довжини на 5 день після висадження. Максимальну величину добутку прирівнювали до 100 % родючості. Серед фізичних властивостей досліджували гранулометричний склад (методом вологого скачування) [3] та TDS (за допомогою кондуктометру-солеміру-термометру Ezodo-7021) [4].

Нижче наведено морфологічний опис досліджуваних зразків.

Зразок № 1. Палевого кольору, сухуватий, горіхувато-призматичної структури, важкосуглинкового гранулометричного складу, бурхливо скипає від 10 % HCl.

Зразок № 2. Сірого кольору, сухуватий, дрібногрудкуватої структури, легкосуглинкового гранулометричного складу, включення поодиноких дрібних камінців, скипає від 10 % HCl.

Зразок № 3. Темно-бурого кольору, вологуватий, грудкувато-горіхуватої структури, середньосуглинкового гранулометричного складу, не скипає від 10 % HCl.

Зразок № 4. Бурого кольору, сухуватий, горіхувато-грудкуватої структури, середньосуглинкового гранулометричного складу, не скипає від 10 % HCl.

Зразок № 5. Світло-сірого кольору, сухуватий, пилуватої структури, середньосуглинкового гранулометричного складу, бурхливо скипає від 10 % HCl.

Зразок № 6. Темно-бурого кольору, сухуватий, грудкуватої структури, середньосуглинкового гранулометричного складу, скипає від 10 % HCl.

Зразок № 7. Сірого кольору з палевим відтінком, сухуватий, призматичної структури, легкосуглинкового гранулометричного складу, включення поодиноких камінців, скипає від 10 % HCl.

Аналіз проростання насіння редису (табл. 1) виявив, що найкращі умови характерні для зразка № 2 (100 % потенційної родючості), який відрізняється легкосуглинковим гранулометричним складом. Найгірші умови характерні для зразків № 3 та 4 (14 та 18 % потенційної родючості відповідно), яким властивий середньосуглинковий гранулометричний склад.

Зразок № 2 відрізняється середнім вмістом розчинених речовин (98 ppm). При цьому зразок № 3 характеризується максимальним вмістом розчинених речовин (124 ppm) серед усіх досліджених зразків.

Таблиця 1

Результати дослідження родючості та фізичних властивостей ґрунтових зразків

№ зразка	Потенційна родючість, %	Гранулометричний склад, за Н.А. Качинським [5]	TDS, ppm
1	50	Важкий суглинок	83
2	100	Легкий суглинок	98
3	14	Середній суглинок	124
4	18	Середній суглинок	100
5	32	Середній суглинок	96
6	67	Середній суглинок	111
7	46	Легкий суглинок	112

Таким чином, в результаті виконаного дослідження встановлено, що найвищою потенційною родючістю відрізняється грунтовий зразок легкосуглинкового гранулометричного складу з середнім вмістом розчинених речовин. Найменшою потенційною родючістю характеризується грунтовий зразок середньосуглинкового гранулометричного складу зі збільшеним вмістом розчинених речовин.

Перелік посилань

1. Ґрунтознавство: опорний конспект лекцій [Текст] / укладач В.М. Савосько. – Кривий Ріг: Криворізький державний педагогічний університет, 2021. – 306 с.
2. Шеин, Е.В. Курс физики почв [Текст]: Учебник / Е.В. Шеин. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 432 с.
3. Практикум з ґрунтознавства: Навчальний посібник [Текст] / За ред. Д.Г. Тихоненка. – Х.: Майдан, 2009. – 448 с.
4. Горбань, В. Вплив штучних лісонасаджень на електрофізичні показники чорнозему звичайного [Текст] / В.А. Горбань // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2019. – Вип. 81. – С. 76-85.
5. Качинский, Н.А. Физика почвы [Текст] / Н.А. Качинский. – М.: Высш. шк., 1965. – 323 с.

УДК 712.253; 712.41

Ю. О. Войтенко, студ. гр.183м-21-01, А. В. Павличенко, проф., докт. техн. наук
Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", Дніпро, Україна

НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ОЗЕЛЕНЕННЯ СЕЛІТЕБНИХ ЗОН НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

Анотація. Приведено результати аналізу ролі зелених насаджень у селітебних та промислових зонах міст. Наведено рекомендації з підвищення ефективності застосування зелених насаджень в природоохоронній діяльності промислових підприємств та покращенні комфортності проживання населення у містах.

***Ключові слова**: зелені насадження, навколишнє середовище, захисні властивості рослин, деградація, система озеленення міста, функції зелених насаджень.*

Зелені насадження забезпечують очищення атмосферного повітря на території промислових міст шляхом мінімізації у повітрі концентрацій пилу і токсикантів, зменшують силу звукових хвиль та формують сприятливі умови проживання для населення [1, 2]. Для урбанізованих територій зелені насадження виконують дуже важливу роль, зокрема очищують, зволожують та охолоджують забруднене повітря, що сприяє поліпшенню умов життєдіяльності людей, а також виконують естетичну функцію з прикрашання міських територій.

Проте цей ресурс є обмежений, що постійно потерпає від негативної діяльності людини. Наприклад, несанкціоновані вирубки та використання деревини як паливо призводять до скорочення кількості дерев. А в свою чергу зменшення цього ресурсу призводить до значних затрат наприклад, збільшення витрат на кондиціонування та зволоження приміщень [3, 4]. Саме тому виникає потреба у проведенні досліджень спрямованих на збільшення можливостей використання важливих функцій зелених насаджень у поліпшенні екологічного стану атмосферного повітря на територіях населених пунктів.

Сучасне місто включає комплекс різних функціональних територій та зон, а саме промислові та селітебні зони, транспортні комунікації, парки, комунальні об’єкти та інфраструктуру тощо. Особливістю розвитку міст є постійне збільшення чисельності населення, щільності забудови, кількості парковок, об’єктів інфраструктури, що зазвичай призводить до зменшення площ зелених насаджень, а також посилення антропогенного навантаження на навколишнє середовище міст.

Деревно-чагарникові насадження є складовою частиною комплексної зеленої зони ландшафту, що забезпечує озеленення й відновлення території, охорону природи, умови оптимальної життєдіяльності, праці, побуту й відпочинку населення.

Проведені дослідження доповнюють існуючі вимоги до озеленення територій, є новими і перевага їх полягає в тому, що вони враховують як природні так і антропогенні властивості міста.

З метою підвищення ефективності застосування зелених насаджень в природоохоронній діяльності промислових підприємств та покращенні комфортності проживання населення у містах необхідно враховувати основні функції зелених насаджень, особливості їх функціонування в забруднених об'єктах навколишнього середовища, а також враховувати газостійкість рослин та їх поглинальну здатність. Особливу увагу необхідно звертати на принципи і конструкції системи озеленення міста з урахуванням рівнів техногенного навантаження та змін клімату.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Левон Ф. М. Біолого-екологічні основи створення зелених насаджень в умовах урбогенного і техногенного середовища : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня … доктора с-г. наук : спец. 06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація» / Ф. М. Левон – Львів, 2004. – 30 с

2. Фендюр Л. М. Озеленення міських територій / Л. М. Фендюр, О. В.Дубова – Запоріжжя : ЗГУ, 2001. – 32с

3. Швець В. В., Калініченко В. С., Кудлаєнко О. О. Аналіз та вдосконалення зеленого

каркаса міста на прикладі м. Вінниці // Науково-технічний збірник «Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві». Вінниця: ВНТУ.– 2013. – №*1*(*18*), С.83-87

4. Роговський С.В. Досвід створення і утримання зелених насаджень у містах Європи та його використання в Україні / С.В. Роговський // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2013. – Вип. 187, ч. 1. – С. 126-134.

УДК 628.35

Гетта А.А студентка гр.183м-21-1
Науковий керівник: Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ АЕРОТЕНКІВ ДЛЯ БІОЛОГІЧНОЇ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД

Вступ. Раціональне використання водойми, що передбачає захист їх від забруднень і виснаження, а також глибоке очищення забруднених стічних вод на очисних станціях з подальшим їх використанням в технічному водопостачанні. Серед усіх сучасних методів знешкодження промислових і побутових стічних вод найбільш екологічно безпечними визнано біологічні. Біологічне очищення базується на природних процесах, тобто в ньому важливу роль відіграє здатність гетеротрофних мікроорганізмів використовувати для живлення поряд з органічними речовинами в стічних водах (це спирти, білки, вуглеводи та ін.), і деякі неорганічні (аміак, нітрати, фосфати, солі або ін.). Найбільш поширеним обладнанням для методів очищення стічних вод є аеротенки. Враховуючи це визначення ефективності роботи аеротенків та їх дослідження є актуальною задачею біологічної очистки стічних вод.

Результати та їх обговорення. Враховуючи низку чинників, що впливають на процеси бактеріального окислення органічних домішок, доцільно володіти найбільш вичерпною інформацією щодо їх впливу на технологічні параметри аеротенки [1].

Такі показники, як добовий приплив стічних вод та концентрація БСК можуть коливатись протягом доби в широких інтервалах. Тому, для оптимізації роботи очисних споруд доцільно розробити технологічну карту роботи аеротенків з науково обґрунтованими залежностями впливу різноманітних чинників на процес видалення органічних і завислих домішок з води

Згідно з виконаними розрахунками отримані залежності впливу найбільш вагомих чинників на процес біологічної очистки в аеротенках.

Отримані результати розрахунків дослідження роботи аеротенків за показниками витрат стічних вод і БСК свідчать про стрибкоподібний ефект зміни забруднених речовин протягом доби. Так, протягом доби змінюється відношення від мінімального до максимального значення навантаження за БСК і складає від 40 мг/-екв/л до 330 мг/-екв/л.

Також відношення витрат стічних вод за добу набирає мінімальне значення на 1 та 14 години відповідно 2500 м^3 та 3500 м^3 та максимальних значень на 11 та 21 годину відповідно 9000 м^3 та 11000 м^3 (рис.1).

Отримані результати розрахунків дослідження роботи аеротенків зображених на рис. 2. свідчать про те, що значення навантаження на мул постійно змінюється: 569,5 мг/БСК$_{повн}$ о 12 годині, потім спадає до 3 години зі значенням 567,9 мг/БСК$_{повн}$, після цього о 3 годині показник підіймається до значення 571,4 мг/БСК$_{повн}$ і тримається це значення 4 години до 7 години, за тим йде на спадання зі значенням 567,9 мг/БСК$_{повн}$, після цього знову підіймається до 10 години зі значенням 569,7 мг/БСК$_{повн}$ і йде на спад до 11 годині зі значенням 568,4 мг/БСК$_{повн}$ потім знову трохи підіймається зі значенням 568,6 мг/БСК$_{повн}$ до 13 години і йде на спадання до 14 години зі значенням 568,3 мг/БСК$_{повн}$ за цим підіймається до 16 години зі значенням 569,6 мг/БСК$_{повн}$ і йде на спад до 18 години зі значенням 569,4 мг/БСК$_{повн}$. О 19 годині показник підіймається зі значенням 569,7 мг/БСК$_{повн}$ і йде на спад о 20 годині з значенням 568,7 мг/БСК$_{повн}$ і це

ж саме значення тримається до 21 години, а далі о 22 годині останній підйом значення 569,2 мг/БСК$_{повн}$ і йде на спадання о 23 годині зі значенням 568,4 мг/БСК$_{повн}$.

Звідси зробимо висновок, що навантаження на мул змінюється нерівномірно протягом доби (рис.2)

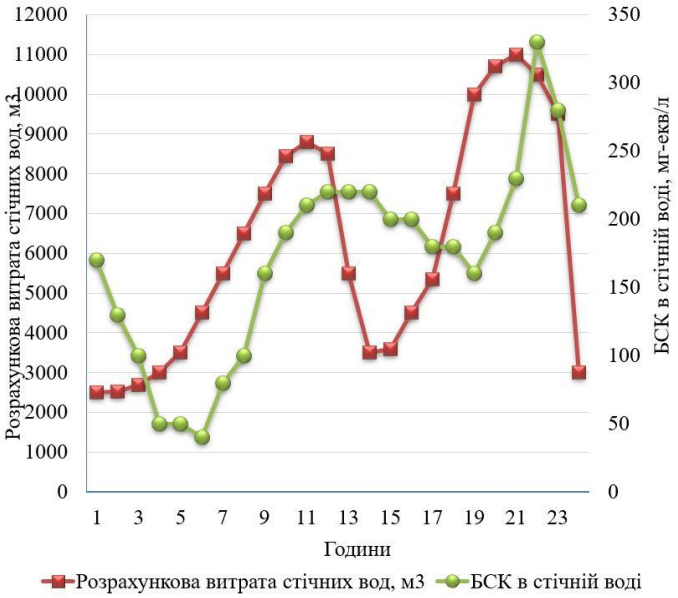


Рисунок 1 – Залежність розрахункової витрати стічних вод та БСК в стічній воді протягом доби

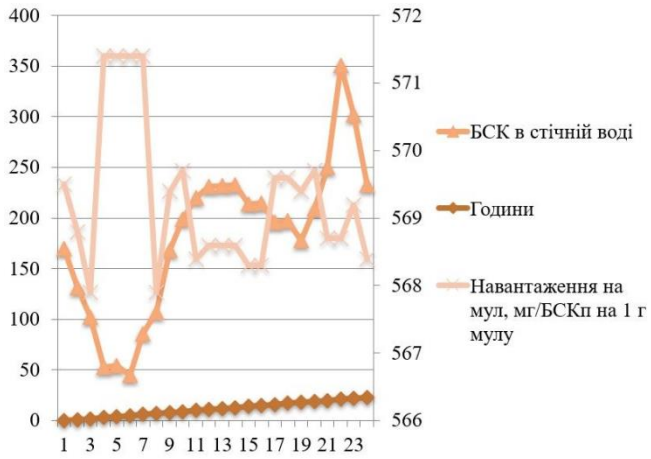


Рисунок 2 - Залежність БСК в стічній воді та навантаження на мул протягом доби

Висновки. Для оптимізації роботи аеротенків необхідно здійснювати постійний моніторинг показників БСК, завислих речовин та інших домішок у стічній воді. Виконані дослідження та результати розглянених графіків показують, що дають можливість покращити роботу аеротенків. Наведені в роботі залежності дозволяють оптимізувати параметри роботи аеротенків. Наведені в роботі залежності дозволяють керувати технологією біологічної очистки стічних вод для умов Лівобережної станції аерації м. Дніпро.

Перелік посилань

1. О. С. Ковров Д. В. Кулікова, Обґрунтування доцільності впровадження усереднювачів в технологію очистки господарсько-побутових стічних вод [Текст]: Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2020. № 3» с. 13–21

УДК 502.335

Ґрунтова В.Ю, асистент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ ПРО ПЕРЕБІГ ПРОЦЕСІВ УРБАНІЗАЦІЇ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Урбанізація представляє собою процес територіального поширення міст, їх значення у розвитку суспільства, що супроводжується ростом і розвитком міських населених пунктів, зростанням питомої ваги міського населення, поширенням міського способу життя в певному регіоні, країні, світі [1].

Оцінювання перебігу урбанізаційних процесів в Україні виступає важливим критерієм підвищення ефективності просторового планування (особливо у контексті децентралізації та реформи місцевого самоврядування), а також прогнозування екологічних наслідків антропогенного впливу міських поселень на компоненти довкілля.

На рисунках 1−6 графічно представлені деякі характерні особливості наявного стану та ретроспективної динаміки процесів урбанізації на території України [1, 2].

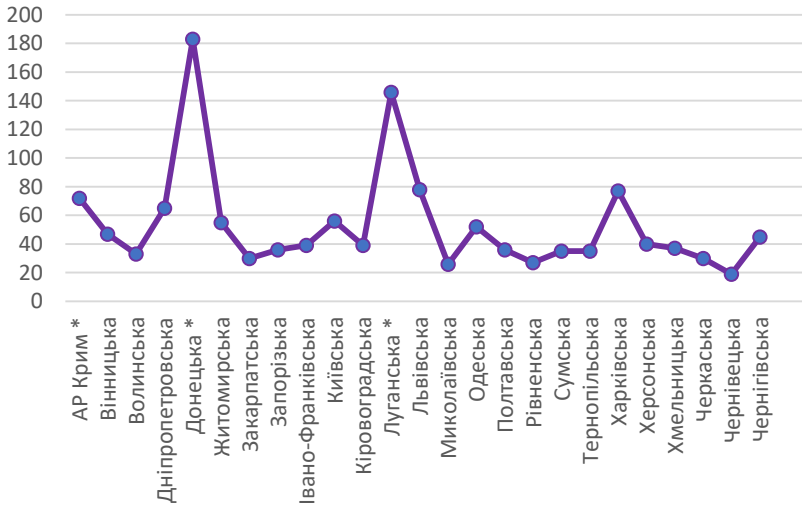


Рисунок 1 − Розподіл міських населених пунктів по областях України на 01.01.22 р. (*за даними офіційного порталу ВР України)

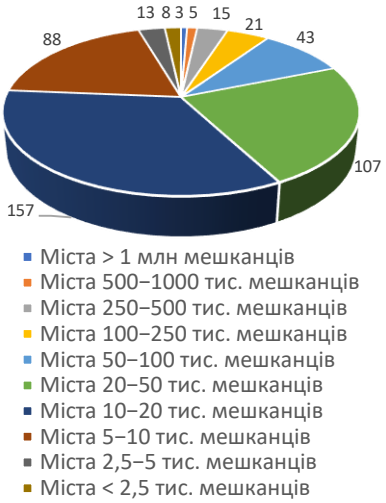


Рисунок 2 − Ранжування населених пунктів України за чисельністю мешканців на 01.01.22 р.

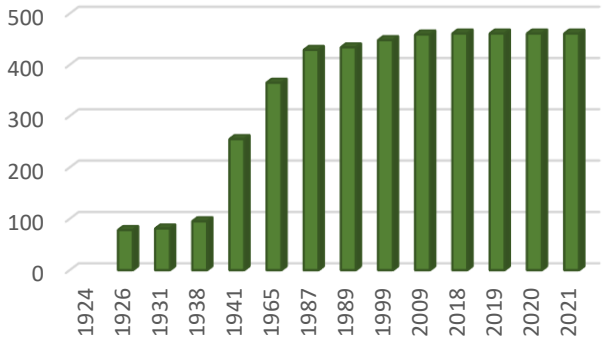


Рисунок 3 − Динаміка поширення міст на території України у 1924 – 2021 рр.

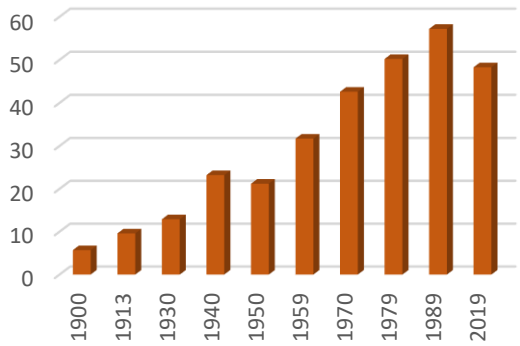


Рисунок 4 − Динаміка кількості міського населення України у 1900 − 2019 рр.

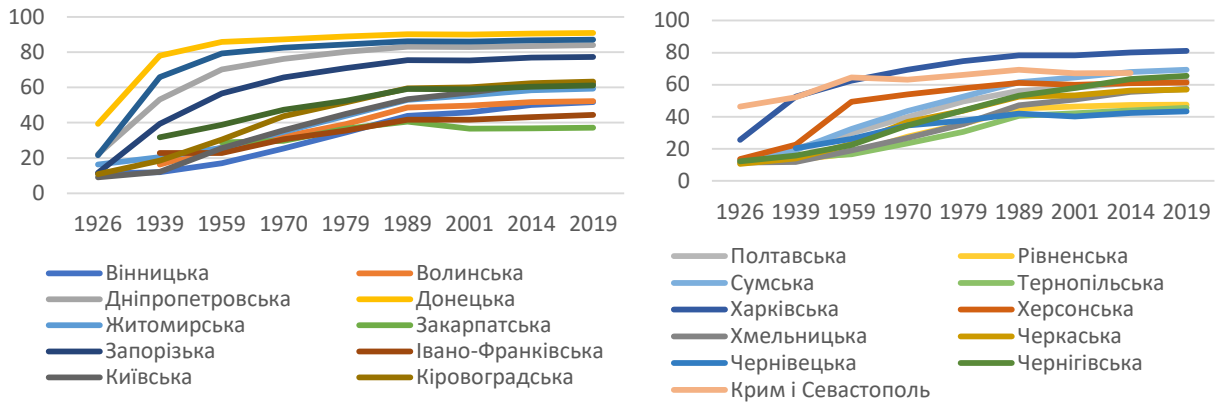


Рисунок 5 − Відсоток міських жителів у населенні України (1926 − 2019 рр.) у сучасних кордонах областей

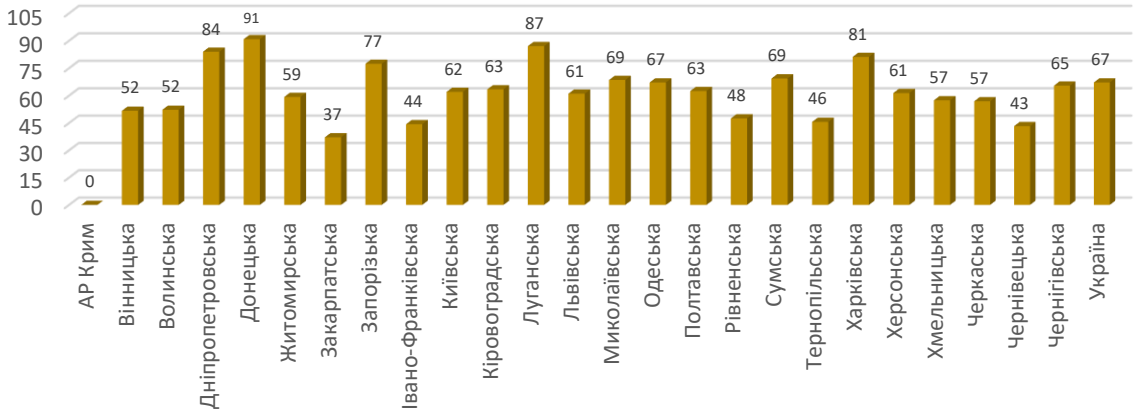


Рисунок 6 − Відсоток населення України, яке проживає у містах, на 01.01.20 р. (за оціночними даними)

Висновок: Україна належить до високоурбанізованих держав світу; рівень урбанізації станом на 2020 р. становить 67 % (без урахування тимчасово окупованої території АР Крим). Однак урбанізаційні процеси на території країни значно диференційовані за регіонами, що зумовлено історичними, геополітичними, соціально-економічними, глобалізаційними чинниками. Найвищий рівень урбанізації характерний для Донецької, Луганської, Дніпропетровської та Харківської областей; найнижчий − для Закарпатської, Чернівецької та Івано-Франківської областей.

Станом на 01.01.22 р., найбільша кількість міських населених пунктів зафіксована у Донецькій, Луганській та Харківській областях. Переважну кількість міст (352) на території України складають міста з 5 до 50 тисяч мешканців.

Динаміка поширення міст на території України за період 1924 – 2021 рр. має висхідну тенденцію до 2018 р, а потім залишається без змін. На відміну від цього, динаміка кількості населення України, яке проживає у містах, у 2019 році характеризується спадом, порівняно із попередніми роками.

Що стосується даних, які відображають відсоток міських жителів у населенні областей за період з 1926 по 2019 рр., можна відмітити поступове зростання даного показника по усіх областях, як і по Україні в цілому, що свідчить про поступовий розвиток процесів урбанізації на території України за останні 90 років.

Перелік посилань

1. Вікіпедія. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/ 09.11.2022.

2. Чисельність наявного населення України на 01.01.2020 р. / Статистичний збірник // за ред. М.Тімонної. – К.: 2020. – 82 с.

УДК 630*174.753

Єрьоміна К.Г., вихованка ДВ МАН України
Науковий керівник: Чонгова А.С., к.б.н., доц. каф. садово-паркового мистецтва та ландшафтного дизайну ДДАЕУ
(*Дніпровський державний аграрно-економічний університет; Дніпропетровське відділення Малої академії наук України; Комунальний заклад освіти «Науковий медичний ліцей «Дніпро» Дніпропетровської обласної ради», м. Дніпро,Україна*)

АНАЛІЗ ЛІСОВОЇ ПІДСТИЛКИ ДЕРЕВОСТАНУ ПАРКУ «ЗЕЛЕНИЙ ГАЙ» М. ДНІПРО

На території, яка інтенсивно використовується в рекреаційних цілях, виникають зміни лісових екосистем, що відзначається ущільненням ґрунту, витоптуванням та знищенням лісової підстилки, трав'яного покриву, підліску та підросту, пошкодженням дерев [1]. Вплив рекреаційного навантаження на паркові деревостани, їхню структуру та функціонування є одним із деструктивних чинників, що неминуче призводять до істотних, а часом і до незворотних змін у природних екосистемах [2]. Внаслідок виснажливого рекреаційного лісокористування, деревні насадження парків втрачають свою стійкість, а відповідно і свої рекреаційні властивості. Життєвий стан цих насаджень знижується.

Існує низка методик визначення рекреаційних впливів, які ґрунтуються на різних підходах, проте зазвичай ці методики включають трудомісткі та тривалі дослідження. Тому вивчення стійкості паркових фітоценозів з використанням інформативних та простих методів є актуальною проблемою рекреаційного лісокористування.

Згідно сучасних досліджень, у функціонуванні лісових екосистем підстилка відіграє важливу роль [3]. Саме підстилка обумовлює формування ґрунтового горизонту, підтримує баланс екосистеми і є важливим показником їх стабільності. Крім цього, лісова підстилка є найбільш вразливим компонентом до витоптування, а тому найбільше піддається рекреаційному впливу Таким чином, використання лісової підстилки як об'єкта моніторингу надає переваги в тому, що підстилка дуже швидко реагує на будь-які зміни в навколишньому середовищі [4].

Мета дослідження – встановлення морфолого-фракційного складу і запасів лісової підстилки на території парку «Зелений гай».

Для характеристики морфологічних ознак лісової підстилки використовували такі її показники, як: будова, потужність і маса у повітряно-сухому стані та фракційний склад [5]. Для оцінки динаміки функціонування паркового фітоценозу розраховували опадо-підстилковий коефіцієнт (ОПК). Вивчення морфологічних особливостей лісової підстилки проводили за Л.О. Карпачевським [6].

Лісову підстилку збирали після опадання листків деревних рослин, тобто у період, коли вона повністю сформується. Збирали на типових облікових майданчиках на території парку «Зелений гай» в 5-кратній повторності. Зібрану підстилку розділяли за фракціями та зважували. Вирахувану середню від усіх облікових майданчиків масу лісової підстилки перераховували на площу 1 м^2.

Пробні площі закладені в однакових лісорослинних умовах (D2), у різновікових насадженнях за участю головної породи акації білої (*Robinia pseudoacacia* L.) та супутніх порід – дуба звичайного (*Quercus robur* L.), ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.), клена гостролистого (*Acer platanoides* L.). Повнота насаджень не нижче 0,8, а зімкненість – 0,8-0,9.

Згідно проведених досліджень, розподіл підстилки по площі рівномірний. За складом вона є пухкою. Потужність лісової підстилки становить від 4,5-5,0 см, будова

підстилки двошарова. Підстилка складалась із листків, плодів, гілок, трухи, кори та дрібних частинок підстилки "детрит". Запаси та фракційний склад лісової підстилки наведено в табл. 1.

У більшості випадків у паркових насадженнях рекреаційного об'єкту «Зелений гай» з пануючою акацією білою утворюється достатньо потужні лісові підстилки товщиною від 6,2 до 7,8 см. У фракційному складі підстилки переважає листя. Підвищений вміст гілок, які трапляються і у верхньому, і у нижньому шарі, відзначається на пробних площах, де є сухостій.

Таблиця 1

Характеристика лісової підстилки парку «Зелений гай» м. Дніпро

Ділянка	Потужність, см	Загальний запас, кг/м^2	Фракційний склад підстилки, кг/м^2			Опадо-підстилковий коефіцієнт
			Листя	Гілки, кора	Детрит, труха	
1	6,4±0,32	3,40±0,08	1,76±0,03	0,84±0,008	0,80±0,006	1,31
2	7,0±0,41	3,20±0,05	2,00±0,02	0,16±0,003	0,10±0,002	1,48
3	6,2±0,18	2,00±0,02	1,08±0,01	0,52±0,004	0,40±0,002	1,25
4	7,8 ±0,29	3,92±0,05	2,46±0,02	0,68±0,003	0,78±0,005	1,25

Накопичення підстилки є результатом взаємовпливу двох протилежних процесів: надходження свіжого опаду та його розкладання. Співвідношення між ними характеризує швидкість мінералізації підстилки та дає можливість робити висновки про швидкість кругообігу речовин у лісовому біогеоценозі. Показник, що характеризує інтенсивність біологічного кругообігу, – це коефіцієнт утилізації органічної речовини – опадо-підстилкові коефіцієнти (ОПК). Згідно десятибальної шкали числових показників біологічного кругообігу (Н. І. Базилевич, Л. Є. Родін, 1965), опадо-підстилковий коефіцієнт досліджуваних ділянок відповідає категорії «інтенсивний» і оцінюється в 7 балів. Проте отримані значення знаходяться на межі переходу до наступної категорії «загальмований». Це вказує, що інтенсивні обмінні процеси в парковому біоценозі, а відповідно і біологічна стійкість насадження, відчувають суттєвий несприятливий вплив.

Загалом, лісова підстилка є інтегральним показником, який характеризує стан лісових екосистем, а її енергетичний потенціал може бути ефективним показником стабільності лісової екосистеми в системі моніторингу наслідків рекреаційного лісокористування.

Перелік посилань

1. Черчик Л. М., Міщенко О. В. 2009. Оцінка рекреаційної дигресії екологічної стежки «Лісова пісня» Шацького національного природного парку. Рекреація і туризм. С. 212–216

2. Леневич О.І. 2019. Вплив рекреаційного навантаження на морфологічні особливості лісової підстилки (НПЦ «Сколівські бескиди» Українські Карпати). Біологія та валеологія, Вип. 21. С. 64–73.

3. Вишенська І. Г., Жовтенко А. А., Дідух Я. П. 2010. Методичні аспекти визначення енергетичного запасу лісової підстилки. Наукові записки. Том 106. Біологія та екологія. С.40–45.

4. Вишенська І. Г., Гінжалюк А. І. Вплив кліматичних факторів на енергетичний потенціал лісової підстилки... Наукові записки НаУКМА. Біологія і екологія. 2021. Том 4. С. 32–36.

5. Сегеда Ю. Ю. 2017. Морфолого-фракційний склад і запаси лісової підстилки дубових насаджень у лісовому фонді державного підприємства «Смілянське лісове господарство». Науковий вісник НЛТУ України. Вип. 27(4). С. 75–78.

6. Karpachevskyi L.O., Kyseleva N.K. 1968. O metodyke ucheta opada y lesnoi podstylky v smeshannыkh lesakh. Lesovedenye. №3. 73–79.

УДК 681.518.54

Ільченко А.С., вихованка ДВ МАН України
Науковий керівник: Горбань В.А., к.б.н., доцент, завідувач кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології ДНУ імені Олеся Гончара
(Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара; Дніпропетровське відділення Малої академії наук України; Комунальний заклад освіти «Науковий медичний ліцей «Дніпро» Дніпропетровської обласної ради», м. Дніпро,Україна)

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ОРГАНІЧНОГО ВУГЛЕЦЮ В ЧОРНОЗЕМАХ ЗВИЧАЙНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ КОЛЬОРОВИХ ПОКАЗНИКІВ

В наш час актуальною є проблема глобального потепління, яка зумовлена збільшенням вмісту в атмосфері парникових газів, наслідком чого є глобальні кліматичні зміни(Dalal et al., 2021) [1]. Органічний вуглець ґрунту (ОВҐ) відіграє провідну роль у циклі вуглецю (Trigalet et al., 2016;) [2], тому депонуючи надлишкову кількість вуглецю у ґрунтах планети можна домогтися пом’якшення змін клімату.

Метою роботи було визначення можливості використання кольорових показників для оцінки вмісту органічного вуглецю у чорноземах звичайних. Об’єктом дослідження було обрано колір чорноземів звичайних і вміст органічного вуглецю, а предметом дослідження – взаємозв’язок між вмістом ОВҐ та кольоровими показниками чорноземів звичайних.

Дослідження кольорових показників та вмісту вуглецю у чорноземах звичайних виконувалось на території Національного парку «Самарський бір», який розташований у південно-східній частині степової зони України (Новомосковський район, Дніпропетровська область, Україна). В ході роботи з 5 пробних площ було відібрано горизонти ґрунту. Ґрунт у повітряно-сухому стані було зволожено, доведено до пастоподібного стану, відправлено до округлої форми та висушено, щоб в подальшому отримати зразки, приблизно 25×25 мм. Потім з допомогою звичайного сканера отримано зображення, аналіз яких з роздільною здатністю 300 пікселів виконувався у програмі Adobe Photoshop, в якій з допомогою інструмента «піпетка», 5×5 пікселів, можна отримати ряд кольорових показників в різних моделях: HSV, RGB, CIE L*a*b* та CMYK. Пробна площа 1 розташована на степовій цілині в умовах вододільного плато (48°45’36.9"N, 35°27’40.5"E). Пробна площа 2 розміщена на степовій цілині, яка має нахил 3° південної експозиції (48°47'16.28"N; 35°27'17.17"E). Пробна площа 3 розміщена на степовій цілині, яка має нахил 8° північної експозиції (48°47'14.93"N; 35°27'10.59"E).Пробна площа 4 розташована на вододільному плато (48°45'27.6"N, 35°29'33.4"E).Пробна площа 5 розташована на вододільному плато поруч з пробною площою 4 (48°45'27.0"N, 35°30'09.5"E).

Для виведення рівнянь регресії було також знайдено вміст ОВҐ традиційним, трудомістким, методом І.В. Тюрина в модифікації В.М. Симакова [Практикум з грунтознавства] [3].

В таблиці 1 наведені рівняння регресії, з середньоквадратичною похибкою (RMSE), коефіцієнтом детермінації (R^2) та значенням відношення прогнозу до відхилення (RPD).

Таблиця 1

Моделювання вмісту ОВҐ (%) у чорноземах звичайних на основі кольорових показників (y – вміст ОВҐ; x – показник кольору)

Показник (x)	Рівняння	R^2	RMSE	RPD
H, °	$y=-1,7918+0,3707*x-0,0089*x^2$	0,64	0,48	1,69
S, %	y=4,838-0,1433*x	0,64	0,48	1,72
V, %	y=4,052-0,0616*x	0,82	0,34	2,40
R	y=4,0444-0,0241*x	0,81	0,35	2,34
G	y=4,0984-0,0281*x	0,81	0,35	2,33
B	y=4,7328-0,0407*x	0,78	0,38	2,18
C, %	y=-3,6248+0,1197*x	0,77	0,39	2,13
M, %	y=-4,6284+0,1189*x	0,78	0,38	2,16
Y, %	y=-4,9731+0,0933*x	0,12	0,75	1,09
K, %	y=0,0188+0,0535*x	0,82	0,34	2,40
L*	y=4,1502-0,0653*x	0,81	0,35	2,37
a*	y=3,1119-0,2978*x	0,34	0,65	1,26
b*	y=2,9586-0,133*x	0,80	0,36	2,27

Відзначені кореляції були достовірними на рівні $p < 0,05000$ N=23

Усі моделі характеризуються значеннями R^2 від 0,77 до 0,82, RMSE – від 0,34 до 0,39, RPD – від 2,13 до 2,40, що свідчить про можливість їхнього практичного застосування.

На підставі отриманих в ході дослідження даних визначили: пробні площі, що мали густіші насадження рослинності, зокрема біля вододільного плато, характеризуються більш великою варіативністю кольорових показників; аналіз вмісту ОВҐ у досліджуваних зразках вияв значне його накопичення у верхніх ґрунтових горизонтах з різким зниженням його вмісту зі збільшенням глибини відбору зразків; виконаний кореляційний аналіз показав існування прямих і зворотних тісних зв'язків між показниками, що вивчаються, це дало можливість побудувати моделі розрахунку вмісту в ґрунтових зразках ОВҐ за значеннями колірних показників; статистично значущими виявилися моделі з використанням значень показника V системи HSV, показників R, G і B системи RGB, показників C, M і K системи CMYK, показників L* та b* системи L*a*b* (x – величина відповідного колірного показника, y – вміст ОВҐ).

Перелік посилань:

1. Dalal, R.C., Thornton, C.M., Allen, D.E. & Kopittke, P.M. (2021). A study over 33 years shows that carbon and nitrogen stocks in a subtropical soil are increasing under native vegetation in a changing climate. Science of The Total Environment, 772, 145019. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.145019.

2. Trigalet, S., Gabarrón-Galeote, M.A., Van Oost, K. & van Wesemael, B. (2016). Changes in soil organic carbon pools along a chronosequence of land abandonment in southern Spain. Geoderma, 268, 14–21. DOI: 10.1016/j.geoderma.2016.01.014.

3. Тихоненко Д. Г., Дегтярьов В. В., Крохін С. В., Величко Л. Л., Новосад К. Б., Балаєв А. Д., Кравченко Ю. С., Тонха О. Л., Веремеєнко С. І. Практикум з ґрунтознавства: Навчальний посібник / За редакцією професора Д. Г. Тихоненка, 2009. – 448 с.

УДК 622.031.

Каламбар К.С., вихованка ДВ МАН України
Науковий керівник: Мамайкін О.Р., к.т.н., доцент кафедри гірничої інженерії та освіти
(*Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»; Дніпропетровське відділення Малої академії наук України; Комунальний заклад освіти «Середня загальноосвітня школа №54» Дніпровської міської ради м.Дніпро, Україна*)

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОЇ РЕЦИРКУЛЯЦІЙНОЇ АКВАКУЛЬТУРНОЇ СИСТЕМИ З ЗАМКНУТИМ ЦИКЛОМ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

Дослідницька робота присвячена актуальній на сьогоднішній день проблемі, пов'язаній з нераціональним використанням водних ресурсів підприємствами, недостатнім виробництвом екологічно чистої продукції та відсутністю в нашому регіоні ефективних ресурсозберігаючих технологій [1].

Дослідження по впровадженню на невеликих підприємствах нашої країни ресурсозберігаючих рециркуляційних аквакультурних систем (РАС), показали свою технологічну та економічну ефективність. Метою дослідження є обґрунтування параметрів РАС в умовах міста Дніпро, Дніпропетровської області, що дозволить керувати параметрами середовища штучної екосистеми.

Для реалізації мети було вирішено наступні завдання: проаналізовано стан водних ресурсів міста Дніпро; досліджено ресурсозберігаючі технології рециркуляції, очищення та створення оптимального режиму використання водних ресурсів підприємствами, що використовують РАС; узагальнено результати досліджень штучної екосистеми; економічно обґрунтовано параметри РАС з вмонтованим магнітним активатором шляхом створення бізнес плану.

В роботі проаналізовано сучасний стан окремих підприємств, що використовують водні ресурси та визначено перспективи їх розвитку на найближчі роки. Проаналізовано динаміку споживання водних ресурсів протягом останніх років, яка свідчить про неналежний рівень використання ресурсозберігаючих технологій [2]. Досліджено, що воєнні дії та пов'язана з ними заборона промислового вилову за останній рік негативно вплинули на розвиток рибництва України та стан водних ресурсів країни вцілому. Саме тому, в умовах сьогодення, гостро постає питання про застосування в нашій країні більш ефективних ресурсозберігаючих аквакультурних систем, не прив'язаних до водних об'єктів країн.

Проаналізовано ресурсозберігаючі технології очищення, рециркуляції та створення теплового режиму водних ресурсів, для швидкого розвитку гідробіонтів та запропоновано модернізацію РАС (рисунок 1) шляхом вмонтування в систему електромагнітного активатора води, що дозволить помітно підвищити якість водоочищення, знизити експлуатаційні витрати системи та покращити стан водотоків, в які здійснюється скидання очищених стоків.

Рисунок 1 - Принципова схема Рециркуляційної аквакультурної системи

Застосування в цій системі магнітної обробки води забезпечить її біологічну активність, що сприятиме природному самоочищенню та екологічному оздоровленню водотоку.

Використання ресурсозберігаючих рециркуляційних технологій з метою створення штучних екосистем зменшить екологічне навантаження від діяльності підприємств гірничо-металургійного комплексу та цивільної інфраструктури на водні екосистеми, створить передумови підвищення бізнес активності та покращення інвестиційної привабливості у пост-воєнний період відновлення міста Дніпро.

Перелік посилань

1. Оверковська Т. Правові засади охорони водних біоресурсів у сфері аквакультури. Підприємництво, господарство і право. – 2019, № 3. – С. 122–126. .
2. Миськовець Н.П. Міжнародний досвід та стандарти ФАО ООН у відповідальному екосистемному підприємництві. Глобальні та національні проблеми економіки: Електронне фахове видання. 2016. №14. С. 463–467

УДК 502.3/.7+504+623.4

Serhii Krasovskyi pHD student gr.183A-20-2
Scientific supervisors: Oleksandr Kovrov professor, Iryna Klimkina associate professor, Hermann Heilmeier professor.
(Dnipro University of Technology)

ENVIRONMENTAL IMPACT OF METALS RESULTING FROM MILITARY ACTIVITIES: UKRAINE

Heavy metals accumulate in the soil during military operations with the use of small arms, mortars, artillery and rockets. Military projectiles have different metals in their composition. Each metal has its own physico-chemical properties, so it is difficult to predict their reactions in the environment. Due to its specific chemical composition, it is difficult to predict their migration in the environment. The chemical composition of military projectiles includes the following elements: Ld, Sb, Cu, As, Zn and W. Military projectiles typically consist of a steel penetrator followed by a Pb/Sb slug jacketed with an alloy of Cu, Zn, and Pb, although not all small arms projectiles have a Cu alloy jacket such as some handgun and shotgun cartridges, which contain bare slugs, balls, or pellets is an example of a typical small-arms projectile [1]. In addition, large-caliber weapons such as mortars and artillery are used in the war in Ukraine. These projectiles consist of 95% iron and manganese, all other metals are copper, zinc, lead and aluminum present in the rotating strip. Some shells have powdered metals instead of explosive filler, such as Ba, Cu, Mn, K, Sr for pyrotechnics. In the experiments that took place at the military training grounds, after the use of these shells, an increased concentration of such elements Al, Mn, and Ni were recorded, but it did not exceed the maximum permissible [2].

It is now even impossible to fully assess the impact of war on the environment due to the lack of accurate information. In the first days of the full-scale invasion, Russian troops moved within the existing infrastructure. The hostilities have dragged on — and that is why the Russians are changing tactics and preparing for prolonged confrontations. For this purpose, they form bases and fortifications. This means that they move deep into the natural territories: they occupy forests and territories of the nature reserve fund. The movement of heavy equipment, the construction of fortifications, and military actions damage the soil cover. This leads to the degradation of the vegetation cover and increases wind and water erosion. According to the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources, according to preliminary estimates, as of March 1, 2022, the aggressor is conducting combat operations on the territory of 900 objects of the nature reserve fund with an area of 12,406.6 square kilometers, which is about a third of the area of the nature reserve fund of Ukraine. Also, the Russian troops, while destroying our forests, use wood to build fortifications, lay infrastructure, heat and cook.

A number of chemical compounds are formed during the detonation of rockets and artillery shells: carbon monoxide (CO), carbon dioxide (CO2), water vapor (H2O), brown gas (NO), nitrous oxide (N2O), nitrogen dioxide (NO2), formaldehyde (CH2O), vapors of cyanic acid (HCN), nitrogen (N2), as well as a large amount of toxic organic matter, the surrounding soils, wood, sod, and structures are oxidized. During an explosion, all substances undergo complete oxidation, and the products of the chemical reaction are released into the atmosphere. The main ones, carbon dioxide and water vapor, are not toxic, but harmful in the context of climate change, since both are greenhouse gases. In the atmosphere, sulfur and nitrogen oxides can cause acid rain, which changes soil pH and causes plant burns, to which conifers are particularly sensitive. Acid rain also has a negative impact on the human body, other mammals and birds, affecting the condition of mucous tissues and respiratory organs. Metal shrapnel from projectiles entering the environment are also not safe and completely

inert. Cast iron with steel admixtures is the most common material for the production of ammunition shells and contains not only standard iron and carbon, but also sulfur and copper. These substances enter the soil and can migrate to groundwater and eventually enter food chains, affecting both animals and people [3].

For an accurate analysis of the impact of military operations on the environment, it is necessary to constantly take control of soil and water samples that have been subjected to military influence.

References:

1. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ASTDR), 2005. Public Health Statement for Tungsten. Accessed. www.atsdr.cdc.gov/php/phs.asp?id¼804&tid¼157 ;
2. Jay L.Clausena, Nic Korteb , 2009 *Environmental fate of tungsten from military use*. Science of The Total Environment. V.407.P.2887-2893;
3. Datta, S., Vero, S.E., Hettiarachichi, G.M., Johannesson, K., 2017. Tungsten contamination of soils and sediments: current state of the science. Landerber. Pol. https://doi.org/10.1007/s40726-016-0046-0.

УДК 504.45.058:535.342

Контарьова О.С., магістр гр. 101м-21-1
Науковий керівник: Бучавий Ю.В., к. б. н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»)

ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОДОПІДГОТОВКИ НА КП ДОР «АУЛЬСЬКИЙ ВОДОВІД»

Проблема якості питної води для України була і продовжує залишатися вкрай актуальною і надзвичайно гострою, адже централізоване водопостачання у містах не завжди відповідає санітарно-гігієнічним нормам, як цього вимагає закон про питну воду. Близько 80% водних ресурсів України складають ресурси басейну Дніпра. При цьому ріка зазнавала і продовжує зазнавати певних змін. З одного боку, вони зумовлені природними, з іншого – антропогенними чинниками [1].

Гідрохімічні характеристики ріки Дніпро у місті Кам'янське залежать від природних умов господарської діяльності у верхній частині річкового басейну. На якість води у річці Дніпро впливає і саме місто. Цей вплив полягає у відведенні у річку стічних вод, а також змивання забруднювальних речовин з міської території.

Об'єкт дослідження – КП ДОР «Аульський водовід»

Метою є оцінити наскільки актуальною та дієвою є система очищення питної води на КП ДОР «Аульський водовід», та надати можливі рекомендації що до поліпшення заходів очистки.

Система водопостачання КП ДОР «Аульський водовід» призначена для забору, підготування та транспортування споживачам питної води, якість якої повинна задовольняти вимогам Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10) Міністерства охорони здоров'я України, зареєстрованих в Мінюсті України 1 липня 2010 р. за N452/17747 [2].

Також на підприємстві функціонує лабораторія, яка умовно розділена на три частини. Перша - контролює питну воду, що отримують споживачі. Друга (бактеріологічна) - контролює вміст бактерій та мікроорганізмів, що спричиняють хвороби у людей. Третя - контролює стоки, які скидає підприємство у річку Дніпро [3].

Головним критерієм безпеки питної води в епідемічному відношенні є повна відсутність у воді шкідливих мікроорганізмів – збудників захворювань.

Для оцінки якості води в санітарній практиці користуються бактеріологічними показниками, саме для цього підприємство використовує таку систему очистки як хлорування та коагуляцію.

Коагулянти – неорганічні солі які при введенні в воду утворюють частинки з зарядом протилежним поверхні забруднень. Далі відбувається тяжіння цих частинок до поверхні забруднень і формування конгломератів, по суті, пластівців [4].

На підприємстві КП ДОР «Аульський водовід» як технологія, так і система очистки води застаріла. Більшість розвинених країн для очищення води широко застосовують озонування. Внаслідок озонування досягається надійний знезаражуючий ефект, руйнуються органічні домішки, а органолептичні властивості води не тільки не погіршуються, як при хлоруванні або кип'ятінні, а й поліпшуються: зменшується кольоровість, зникають зайві присмак і запах, вода набуває блакитний відтінок. Надлишок озону швидко розкладається, утворюючи кисень. Проте дана технологія досить дорога та складна.

При очищенні води від сульфат-іонів найбільш часто використовують реагенти та біологічні методи очистки. Ефективність видалення сульфатів є значною,

але серйозним недоліком при використанні цих методів – є вторинне забруднення води реагентами або біологічною субстанцією.

Мембранні методи найбільш часто використовується для очищення води від хлорид-іонів. Ефективність їх видалення може досягати 96 %. Але дуже часто мембранні процеси вимагають застосовування методів попередньої обробки води з метою запобігання отруєнню та заростанню мембран. Крім того, невирішеним залишається питання переробки утворених концентратів після видалення хлорид-іонів з води мембранними методами.

Найбільш ефективними методами очистки води від нітратів є каталітичне відновлення та біологічна денітрифікація. Але, знову ж таки, основним недоліком цих методів є вторинне забруднення води, оскільки процеси каталітичного відновлення базуються на використанні сполук, які виконують роль каталізаторів в процесі відновлення нітратів.

В Україні ще й досі всюди застосовують хлорування через невисоку вартість обладнання і триваліший ефект обробки, в той час як розвинуті країни вже давно відмовились від нього. Як показали дослідження, речовини, які використовують для хлорування води, є канцерогенними (тригалопохідні метану та інших хлорорганічних сполук, які іноді токсичніші за вихідні). З огляду на це важливо було б впровадити озонування в водообробку або на перших порах хоча б компромісне застосування знезараження води озонуванням та хлоруванням.

В зв’язку з погіршенням екологічної ситуації в світі й зокрема в нашій країні у воді з’явилися нові забруднюючі речовини та бактерії. Це привело до появи спектра нових окисників. Нові окисники та продукти окислення з’являються й досі, тому потрібно регулярно переглядати ставлення до окисників в зв’язку з новими обставинами, що стосуються хімізму окислення, кількісних характеристик окислення, проміжних продуктів окислення. Проблема покращання якості води дуже широко і часто розглядається. Деякі джерела гостро критикують озонування як метод очищення питної води через утворення вільних радикалів (що не є точно доведеним), які є шкідливими для людини, інші вказують на економічну неефективність його застосування.

На основі вищенаведених фактів вважаємо за доцільне використовувати озонування разом з хлоруванням, оскільки в такому разі нівелюється шкідлива дія першого і другого. Сьогодні опубліковано багато наукових досліджень, що детально розглядають вплив озону на якість питної води. Озон, як відзначено в, є дуже ефективним для вилучення з води марганцю і заліза.

Перелік посилань

1. Басейнове управління [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://buvrtysa.gov.ua/newsite/?p=12720.

2. Регламент підприємства «Аульський водовід».

3. КП ДОР «Аульський водовід» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.aulivoda.org.ua

4. Природа. Екологія. Енциклопедія. − Х.: Фоліо. − 2008. − С. 96-100.

УДК 628.33

Т. В. Копильченко, студ. гр.183м-21з-01, А. В. Павличенко, проф., докт. техн. наук
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна

НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

Анотація. Приведено результати аналізу впливу промислових підприємств на стан компонентів навколишнього середовища. Наведено перелік заходів, що спрямовані на удосконалення природоохоронної діяльності коксохімічного підприємства.

***Ключові слова**: промислові підприємства, коксохімічне виробництво, забруднення, стічні води, біохімічна очистка.*

На території м. Дніпро зосереджені підприємства металургійної, хімічної, машинобудівної промисловості, об’єкти енергетики і будівельної індустрії, які є значними забруднювачами навколишнього середовища, в результаті чого у місті спостерігається складна екологічна ситуація. Тому виникає потреба в розробці системи зменшення негативного впливу, як окремого підприємства, так і комплексу підприємств, що розташовані в промисловій зоні міста Дніпро, для зменшення їх негативного впливу на здоров’я людей та біоту.

Під час виробництва коксу з вугільних концентратів стічні води формуються за рахунок води, що утворюється під час коксування шихти, а також за рахунок надлишкової води, яка з’являється під час продувки водозворотніх циклів. Підвищення ефективності функціонування очисних споруд на підприємствах коксохімічної промисловості – один з найважливіших факторів покращення якості навколишнього природного середовища та захисту водойм від забруднення небезпечними речовинами.

Проблема очищення промислових стоків з кожним роком має все більше значення. Складнощі очищення зв'язані з надзвичайною розмаїтістю домішок в стоках. У цей час метод очищення стічних вод активним мулом є найбільш універсальним і широко застосовуваним при обробці стоків. Використання високоактивних симбіотичних мулових культур, стимуляторів біохімічного окислювання, різного роду вдосконалених конструкцій аеротенків, аераційного устаткування й систем відділення активного мулу дозволило в кілька разів підвищити продуктивність методу біологічного очищення стоків коксохімічного виробництва. Значні резерви є також в області інтенсифікації масообміну. Проблема біологічного очищення стоків здобуває зростаюче природоохоронне значення.

Під час очищення стоків підприємств з виробництва коксу в першу чергу окислюються феноли, а потім роданіди і ціаніди, причому після руйнування фенолів більшість культур здатні руйнувати роданіди. Запропоновано здійснювати біологічне очищення стічних вод в декілька етапів, при цьому на першій ступені передбачається очищення від фенолів за допомогою фенол руйнуючих бактерій, на другій ступені – очищення від роданідів і ціанідів за допомогою роданруйнуючих бактерій.

Практичне значення роботи полягає у підвищенні ефективності роботи очисних споруд та покращенні екологічної ситуації за рахунок впровадження виробництва з замкнутим циклом використання води для гасіння коксу. В перспективі розвиток методу біохімічної очистки дасть змогу не тільки використовувати воду в замкнутому циклі і тим самим покращувати екологічну обстановку, а й вилучати з високо-мінералізованих стічних вод та їх осаду широкий спектр металічних та неметалічних сполук, тобто використовувати останні, як вторинні ресурси. Крім того, анаеробні процеси можуть бути вагомим джерелом постачання газу – метану для цілей промислового та господарського значення.

УДК 504 (063)

Т.С. Крохмаль, студ. гр.101м-21з-01, А. В. Павличенко, проф., докт. техн. наук
Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", Дніпро, Україна

АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ НАСЛІДКІВ ВИКОРИСТАННЯ ФОСФОРНИХ БОЄПРИПАСІВ ПІД ЧАС ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Анотація. Приведено результати аналізу наслідків впливу фосфорних боєприпасів на екологічний стан компонентів навколишнього середовища. Наведено перелік заходів зі зменшення екологічних ризиків забруднення об'єктів довкілля фосфором.

***Ключові слова**: фосфорні боєприпаси, військові дії, білий фосфор, навколишнє середовище, екологічна небезпека.*

Війна завжди приносить руйнування, знищення та біль. З розвитком людства розвиваються і новітні технології, зокрема і у військовій галузі. В наш час з'явилась надпотужна зброя, яка здатна знищити все живе на нашій планеті в лічені години, а є і така зброя, наслідки використання якої будуть відчуватись не одне десятиліття.

24.02.2022 розпочалось повномасштабне військове вторгнення російської федерації на територію України. В ході цієї війни окупаційні війська наносять удари по нашій території з різного виду озброєння, зокрема використовують озброєння, яке заборонене Женевською Конвенцією, таке як наприклад фосфорні бомби [1].

Чому фосфорна бомба є небезпечним видом зброї? Які екологічні наслідки чекають нашу країну під час використання росією цього виду зброї? Відповіді на ці питання з'ясуємо нижче.

Використання російською федерацією фосфорних бомб, на території України, з початку повномасштабного вторгнення зафіксовано у Київській, Сумській, Харківській, Донецькій, Луганській та Дніпропетровській областях, а також на острові Зміїний. На цих територіях можливі негативні екологічні наслідки від дії такого виду снарядів, ліквідація яких потребуватиме в подальшому складних рішень, значних економічних затрат та чималого проміжку часу на відновлення екосистем постраждалих районів.

Білий фосфор – воскоподібна речовина, яка буває безбарвною або жовтого кольору, вогненебезпечна, відрізняється стійким часниковим запахом. Зберігають фосфор, яким потім начиняються боєприпаси (так звані фосфорні бомби), під водою, в щільно закупореній ємності та в місцях із мінімальним освітленням [1, 2]. Білий фосфор може містити не тільки «фосфорна бомба», цю речовину використовують також у мінах, артилерійських снарядах, ракетах і гранатах.

Температура горіння фосфорного заряду досягає 800-1300°С, він надзвичайно займистий, через реакцію з киснем горіння фосфору дуже важко ліквідувати. Зона ураження фосфорним зарядом розповсюджується у радіусі 150-800 метрів від епіцентру вибуху [3].

Продукти горіння фосфору та їх розчини при потраплянні у ґрунт утворюють солі, мігрують, розповсюджуючись на території, вільні від бойових дій, це спричиняє надлишок фосфатів у ґрунтах, що у свою чергу погано впливає на екосистеми цих територій, розвиток флори і фауни на таких територіях стрімко деградує.

Ще один фактор небезпеки, пов'язаний з фосфором – це його здатність не міняти своїх властивостей на протязі тривалого часу, якщо він знаходиться у воді або якщо є інші фактори, які перешкоджають сублімації. Існують випадки, коли фосфор, після потрапляння в ґрунт (шляхом підриву фосфорної бомби) зберігався в ньому без істотних змін на протязі 20 років [4].

Також небезпечними є викиди продуктів горіння від пожеж, що утворюються на значних територіях, внаслідок влучання фосфорної бомби. Продукти горіння є дуже токсичними, і повітряними масами, у вигляді диму, розносяться на значні території. Вони можуть осідати на сільськогосподарській продукції, що в свою чергу несе значний ризик для людини, при вживанні забрудненої продукції.

З моменту розриву фосфорної бомби формуються наступні негативні наслідки:

– радіус ураження складає 150-800 м;

– при взаємодії з киснем, починається активне горіння всієї поверхні території (ліс, поле, житлові квартали та ін.), до повного вигорання фосфору;

– уражені ділянки загоряння гасяться тільки водою;

– продукти горіння потрапляють у ґрунт, утворюють солі, мігрують суміжні території;

– їдкий дим, переміщується на великі відстані від епіцентру вибуху, осідають на сільськогосподарській продукції у полях та городах людей;

– фосфор, що потрапив до водойми, несе довготривалу загрозу екосистемам.

Також, серйозні наслідки виникають при потраплянні білого фосфору із фосфорних боєприпасів на людину або тварину. Потрапляння фосфору на одяг людини, залишає незначні дірки, а на шкірі, під цим одягом – обвуглені тканини, кістки та навіть кістковий мозок. У разі вдихання розжареної суміші відбувається випалювання легень. Такі ураження призводять до тяжких та болісних каліцтв [4]. При потраплянні фосфору всередину людського організму – викликає болісну смерть (смертельна доза 0,05-0,15 г) навіть, якщо фосфорні опіки покрили до 10 % шкіри.

Війна на території України ще триває, а отже імовірність використання російською федерацією фосфорних боєприпасів зберігається. Щоб попередити негативні наслідки для населення України, під час такого виду бомбардувань, існує перелік порад, як потрібно діяти в таких ситуаціях:

- при потраплянні фосфору на шкіру, одяг або будь-які предмети, рясно полити водою, щоб перекрити доступ кисню та перешкодити подальшому його горінню;

- занурити частину тіла, уражену фосфором, у воду; не використовувати перекис водню під час обробки уражених частин тіла, це може призвести до повторного загоряння;

- якщо людина, уражена фосфором знаходиться при тямі, обов’язково дати їй заспокійливе та знеболювальні засоби;

- при вдиханні отруйних парів, від горіння фосфору – прийняти будь-який сорбент;

- при значному ураженні фосфором потрібно пити багато води, лужної негазованої води або молоко [5].

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Глущенко М.В. Калінін І.В. Фосфор як елемент запалювальної зброї. // Екологічні наслідки військових дій. Матеріали науково-практичної конференції, 17-18 квітня 2018 року. – Київ: Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, 2018. С, 62-65.

2. Фосфор - що це за зброя та чим вона небезпечна [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://tsn.ua/ato/fosfor-scho-ce-za-zbroya-yak-vona-diye-ta-scho-robiti-v-razi-urazhennya-2021365.html

3. Екологія в умовах війни: бомба уповільненої дії – АрміяInform (armyinform.com.ua)

4. Рубрика, все по поличках. Екорубрика. [Електронний ресурс]. – https://rubryka.com/article/phosphorus-bombs/.

5. Фосфор - що це за зброя, як вона діє та що робити в разі ураження. [Електронний ресурс]. – https://tsn.ua/ato/fosfor-scho-ce-za-zbroya-yak-vona-diye-ta-scho-robiti-v-razi-urazhennya-2021365.html.

УДК 504.6:534.322.3

Ляшкевич А.М., магістр другого курсу навчання гр. 101м-21-1

Науковий керівник: Миронова І.Г., к.т.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

ДОСЛІДЖЕННЯ АКУСТИЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ МІСТА ТА РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЩОДО ЙОГО ПОКРАЩЕННЯ

Сучасна картина світу неможлива без відображення екологічних проблем. Найбільш сильного індустріального тиску зазнає людина. Урбанізація, збільшення кількості населення, автомобільного транспорту, будівництва, зниження кількості зелених насаджень призводить до підвищення рівня шумового забруднення населених пунктів. Шум може здатися не таким шкідливим, як забруднення повітря або води, але ця проблема впливає на здоров'я людини і призводить до погіршення якості навколишнього середовища [1].

Схожа ситуація відбувається і в м. Дніпро. З кожним роком транспортна мережа магістральних вулиць розширює свої кордони, транспортний потік збільшується у рази. Це сприяє забрудненню повітря викидами автотранспорту та його впливу на живі істоти. Особлива актуальна ця проблема стосується Індустріального району, в межах якого розташовується велика кількість заводів і пролягає другий найбільший за величиною проспект у місті. Він заснований наприкінці 70-х років минулого століття і розвивається до сьогодні. Але не дивлячись на це, оцінка рівня шумового забруднення в місті та вплив його на мешканців проводились дуже давно. Тому, дослідження акустичного забруднення Індустріального району м. Дніпро є своєчасним і актуальним науковим завданням [2].

Вимірювання шумового забруднення Індустріального району в м. Дніпро проводили за допомогою цифрового шумоміра AR814, діапазон вимірів якого складає: 30 – 130 дБА, 35 – 130 дБС; чуттєвість приладу – 2 с, тобто показання на дисплеї відображаються миттєво [3].

Оцінку рівня шумового забруднення було умовно поділено на 2 етапи: вимірювальний етап (вимірювання рівня шуму) та розрахунковий етап (обробка отриманих результатів).

Вимірювання рівня шуму в Індустріальному районі проводилися згідно методики дослідження шумового забруднення міста [4], для визначення якого було обрано 42 експериментальні ділянки – точки вимірювання на різних вулицях району.

Аналізуючи результати вимірювання можна зробити висновок, що найвищий рівень шуму спостерігається на регульованих автомагістралях із найбільшим рівнем транспортного навантаження. Понад 70 дБ рівня шуму фіксуємо на проспектах Слобожанський та Миру, вулицях Калинова, Нижньодніпровська та Дніпросталівська і Донецьке шосе. Найвищий рівень шуму спостерігається на основному перехресті – Калинова-Слобожанський. Найнижчі рівні шуму (< 40 дБ) зафіксовано на вулицях з приватними домівками, де автомобільний транспорт проїжджає рідко, це вул. Оренбурзька. Невисоким є рівень шуму на невеликих вулицях з приватними будинками: Новосибірська 127 (42,1 дБ), Почтова 92 (42,6 дБ). Середній рівень шуму становить 61,4 дБ. Отже, найвищий рівень шуму спостерігається на вулицях Індустріального району із найбільшим автотранспортним навантаженням. Тож можемо стверджувати, що у м. Дніпро найбільшим чинником шумового забруднення є автомобільний транспорт.

Також на збільшення акустичного забруднення впливає сирена. За підрахунками в

області та у м. Дніпро із початку повномасштабного вторгнення тривалість сирен досягла більше 36 днів. У самому епіцентрі звуку сирени, рівень шуму перевищує 100 дБ. Це може викликати у людей тривогу та навіть слухові галюцинації, проблеми з нервовою системою. Постійна дія сильного шуму може не тільки негативно вплинути на слух, але і викликати інші шкідливі наслідки – дзвін у вухах, запаморочення, головний біль, підвищену втому.

Визначення еквівалентного рівня шумового забруднення транспортними засобами Індустріального району проводиться за методикою [5] із врахуванням даних Національного стандарту України [6]. Було виявлено, що на 17-ти вулицях (Донецьке шосе, просп. Слобожанський та Миру, вул. Калинова, Нижньодніпровська, Дніпросталівська, Б. Хмельницького тощо) рівень шумового забруднення перевищує норму еквівалентного шуму. Згідно державним нормам [7] в день еквівалентний шум повинен дорівнювати не більше 70 дБ. Це на 4 вулиці більше порівняно з 2021 роком. Низький рівень шуму (< 50 дБ) спостерігається на вулицях, де розташовані приватні будинки, з цементобетонним покриттям дороги та низькою часткою вантажного і громадського транспорту (вул. Єнісейська, Смоленська, Оренбурзька, Араратська, Почтова). Середній рівень еквівалентного шуму дорівнює 67,5 дБ, що відповідає нормам.

Серед методів захисту від шумового забруднення найбільш поширені: застосування звукоізоляції, звукопоглинання та екранування; застосування смуг зелених насаджень.

В Індустріальному районі доречно встановити шумозахисні екрани на ділянках з найвищим рівнем шумового навантаження, а саме по просп. Слобожанський, так як рівень еквівалентного шуму на цій ділянці більше 90 дБ. Загальна довжина вертикальної екран-стінки буде сягати 2 000 м, який допоможе зменшити рівень шуму на 20 – 30 дБ для жителів придорожніх будинків, магазинів. В нижній частині шумозахисного екрану доцільно улаштувати бетонний цоколь висотою 0,5 – 1,0 м, що дозволить зменшити вплив атмосферних опадів. Наявність перфорованого листа в шумозахисному екрані і розташованому за ним шару мінеральної вати та ЦСП – дозволить збільшити звукопоглинальні властивості екрану в широкому діапазоні частот, що також призведе до зменшення впливу шуму на житлові забудови.

У Дніпрі загальна площа зелених насаджень на магістральних і житлових вулицях складає 544,0 га, що становить 38 % від нормативної потреби. Для досягнення нормативу – 14,4 м^2 зелених насаджень загального користування на одного мешканця міста їх площа в Дніпрі на 2036 р. повинна складати 1466,8 га з урахуванням прогнозованої чисельності населення 1018,6 тис. осіб [8]. Дефіцит площі зелених насаджень загального користування становить 922,8 га.

Для ефективної шумозахисної роботи захисних екранів пропонуємо створити додаткові смуги зелених насаджень на просп. Слобожанський довжиною 2 000 м. Також рекомендуємо висаджувати одно-, дво- і трьохрядні деревні насадження з пилогазозахисними та поглинаючими властивостями на вулицях четвертої групи, біля яких знижувати рівень еквівалентного звуку потрібно на 20 – 30 дБ: вулиці Столєтова, Дніпросталівська 3, Калинова 12, Нижньодніпровська 1, Донецьке шосе 130 та на проспекті Миру 1. До таких рослин можна віднести: тополя канадська, тополя чорна, тополя пірамідальна, тополя бальзамічна, ясен звичайний.

Тому, створення оптимального та комфортного зовнішнього середовища, зокрема, акустично упорядкованого є важливою актуальною проблемою.

Перелік посилань

1. Екологічні проблеми транспортної галузі: погляд громадськості [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.ecoleague.net. – Загол. з екрану.

2. Екологічний паспорт Дніпропетровської області за 2020 рік. Дніпропетровська

обласна державна адміністрація. 2021 р. 240 с.

3. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальностей 101 «Екологія», 183 «Технології захисту навколишнього середовища». О.О. Борисовська, О.В. Деменко, А.В. Павличенко. – Дніпро: НГУ, 2017. – 48 с.

4. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Затверджений постановою від 01.12.1999 № 37. Діючий.

5. Практикум з екології : навч. посіб. [для студ. ВНЗ] туристичної галузі / укл. М.Я. Бомба, Н.Є. Паньків, Н.М. Шувар. – Львів : Вид-во ЛІЕТ, 2015. – 132 с.

6. ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013. Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій. Затверджено: наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 10.07.2013 р. № 306, чинний з 2014-01-01.

7. ДБН В.1.1-31:2013. Захист територій, будинків і споруд від шуму. Затверджено: наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 27.12.2013 № 630 чинний з 01.06.2014.

8. ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій", затверджені наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 26 квітня 2019 року № 104.

УДК 502.3

Марченко Д.Р. студент гр. КН-22-1/9
Науковий керівник: Комарова Є.Л., викладач спеціаліст, ЦК природничих наук
(Кам'янський енергетичний фаховий коледж, м. Кам'янське, Україна)

ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ У ПОВІТРІ

Анотація. Всі знають про забруднення атмосферного повітря і про його шкоду довкіллю. Але чи знаєте ви про те що забруднення повітря може переслідувати вас на роботі, в спортзалі та навіть у вашому власному домі?

Мета: 1. Опрацювати літературні джерела про склад повітря та його вплив на людину.
2. Проаналізувати вміст вуглекислого газу в приміщенні.
3. Виробити практичні рекомендації щодо дотримання оптимального повітряного режиму в приміщенні.

В нашому сучасному світі є дуже поширеною проблема забруднення атмосферного повітря. Адже, із розвитком технологій, в атмосферу потрапляє все більше забрудників, які шкодять не лише навколишньому середовищу, а і самій людині. Повітря складається з азоту 78,08%, кисню 20,96%, інертних газів 0,94%, вуглекислого газу 0,03% та водяної пари 0,1-2,8%. Атмосфера має здатність до самоочищення, але в сучасних умовах вона не встигає це робити. Тому, одним з важливих заходів з охорони повітряного середовища є санітарний нагляд та поточний контроль за станом повітря.

Для процесу дихання є важливими кисень та вуглекислий газ. Без кисню неможливе життя живих організмів. А от яке значення для людини відіграє CO_2? Вуглекислота має таке ж важливе значення як і кисень, адже, він є фізіологічним стимулятором дихання. Він впливає на кору головного мозку і стимулює дихальний центр. Надлишок вуглекислого газу є сигналом для наступного вдиху. Але на цьому його роль в нашому організмі не закінчується. Цей газ бере участь у біосинтезі білка, впливає на активність гормонів, вироблення ферментів та багатьох інших біохімічних процесах нашого організму. Та, попри це, надлишковий вміст вуглекислого газу у повітрі може бути токсичним. Він викликає запаморочення, головний біль, нудоту, сонливість. Якщо тривалий час знаходитися у приміщенні з великим вмістом CO_2, виникають біохімічні зміни в крові, знижується імунітет, з'являється слабкість та болі в суглобах, можливі захворювання нирок та серцево-судинної системи [1, с. 308-316].

Тому, дуже важливо контролювати вміст вуглекислого газу в приміщенні. Якщо вміст CO_2 у приміщенні перевищує 0,1%, то повітря вважається недоброякісним. Для визначення діоксиду вуглецю у повітрі приміщень можна використовувати експрес-метод Лунге-Цеккендорфа. Цей метод є простим і його легко відтворити, адже він не потребує спеціального обладнання чи дорогих реактивів.

Визначення CO_2 у повітрі експрес-методом у модифікації Д.В. Прохорова

Обладнання та реактиви: шприц на 100 мл, 0,005%-й розчин Na_2CO_3, 1%-й розчин ф-ф.

1. Для приготування 0,005 %-й розчин натрій карбонату 1 г хімічно чистого безводного натрій карбонату розчиняємо у 200 мл дистильованої води, а потім додаємо декілька крапель 1 %-го розчину фенолфталеїну. Ми отримали «міцний розчин». Вже перед використанням ми готуємо робочий розчин: 1 мл міцного розчину додаємо до 99 мл дистильованої води. В результаті реакції гідролізу Na_2CO_3 розчин має лужне середовище, тому фенолфталеїн забарвлює розчин у малиновий колір.

$Na_2CO_3 + 2H_2O \rightleftarrows H_2CO_3 + 2NaOH$

$2Na^+ + CO_3^{2-} + 2HOH \rightleftarrows H_2CO_3 + 2Na^+ + 2OH^-$

2. У шприц набирають 20 мл реактиву з фенолфталеїном.
3. Працюючи поршнем, втягують 80 мл повітря та струшують в межах 1 хвилини.

Рисунок 1 – Нейтралізація лужного середовища

4. Повітря обережно видаляють та втягують нову порцію і знову струшують. Так чинять до знебарвлення розчину: $Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow 2NaHCO_3$.
5. Коли розчин знебарвився, підраховують загальний об'єм повітря, що пройшло через шприц, та визначають концентрацію CO_2 за даними Таблиці 1 [2, с. 6-9].

Таблиця 1

Вміст CO_2 у повітрі в залежності від об'єму, що знебарвлює 20 мл 0,005%-го р-ну соди

V(пов.), мл	C(CO_2), %	V(пов.), мл	C(CO_2), %	V(пов.), мл	C(CO_2), %
80	0,320	330	0,116	410	0,084
160	0,208	340	0,112	420	0,080
200	0,182	350	0,108	430	0,076
240	0,156	360	0,104	440	0,070
260	0,144	370	0,100	450	0,066
280	0,136	380	0,096	450	0,060
300	0,128	390	0,092	480	0,052
320	0,120	400	0,088	520	0,040

Після проведення дослідження в кабінеті хімії та на вулиці, маємо результати, зазначені в Таблиці 2. Дослідження проводилося без провітрювання приміщення задля того, щоб побачити результат без дотримання санітарно-гігієнічних вимог.

Таблиця 2

Результати дослідження вмісту CO_2

Визначення	V(пов.), мл	C(CO_2), %
1 проба – вулиця	520	0,040
2 проба – після 1-го заняття	400	0,088
3 проба – в кінці дня	330	0,116

Згідно з отриманими результатами, вміст вуглекислого газу в повітрі наприкінці дня становить 0,116%, при максимально допустимому – 0,1%. На вулиці ж вміст CO_2 становить 0,04%, тобто показник знаходиться в межах стандартного значення.

Висновки та рекомендації. Вуглекислий газ відіграє далеко не останню роль в нашому житті. Безперечно, для нас він є корисним. Але при високій концентрації – вкрай небезпечним. Тому, у приміщеннях варто дотримуватися санітарно-гігієнічних вимог, а саме: має бути хороша вентиляція, регулярне провітрювання та вологе прибирання.

Перелік посилань

1. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С. Основи екологічних знань: підручник. – К.: Либідь, 1997. – 404 с.
2. Катрушов О.В. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів. – Полтава: 2020. – 10 с.

УДК 502.3:504.5:621.43.068.4

Мілютіна В.І., магістр другого курсу навчання гр. 183м-21-1

Науковий керівник: Миронова І.Г., к.т.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ЯКІСТЮ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Місто Дніпро – мегаполіс із високо розвиненою промисловістю. На його території розташовані підприємства чорної металургії, хімічної промисловості, машинобудування, виробництва будівельних матеріалів, тощо. Виробнича діяльність означених виробництв є головним чинником негативного впливу на навколишнє середовище, насамперед на стан атмосферного повітря. Значний внесок у забруднення повітряного басейну міста вносить автотранспорт, на долю якого приходиться близько 40% від сумарного обсягу викидів токсичних речовин в атмосферу міста, що згубно впливає на флору і фауну та на стан здоров’я людини [1].

Оцінити стан атмосферного повітря було вирішено на території житлового масиву «Тополя» м. Дніпро. Досліджували добову динаміку концентрації оксиду вуглецю вздовж вул. Панікахи між мікрорайонами масиву, визначали інтенсивність руху автотранспорту в робочий день та оцінювали біологічні наслідки забруднення атмосфери за допомогою методів біоіндикації.

Житловий масив «Тополя» – це найбільший дніпровський спальний район та інфраструктурний центр його південної частини, який знаходиться на південному в'їзді до м. Дніпра – уздовж Запорізького шосе і на захід від нього. Житловий масив «Тополя» поділений на три мікрорайони: «Тополя-1», «Тополя-2» і «Тополя-3» [2]. З одної сторони мікрорайону «Тополя-1» знаходяться шосе, по іншу сторону – промислова зона зі складами та інфраструктурними об'єктами малої поверховості, яка закриває внутрішні двори від 8-смугової автомагістралі [2]. Мікрорайон «Тополя-2» обмежують вул. Панікахи та вул. Тополина. Мікрорайон «Тополя-3» знаходиться прямо при в'їзді у місто та оточений вул. Панікахи (із заходу), бульваром Платонова і вул. Комбрига Петрова. Тому район має потужну інфраструктуру, розширюється та росте, але при цьому збільшується і кількість автотранспорту.

Як відомо, автомобілі виділяють у атмосферне повітря значну кількість шкідливих речовин, особливо перед поворотами та перехрестями при роботі на холостому ходу, чекаючи на зелене світло, які вдихаються людиною і можуть негативно вплинути на її здоров’я. Концентрація шкідливих домішок у атмосфері міста може збільшуватись через щільну багатоповерхову забудову та погані умови розсіювання. До складу вихлопних газів автомобілів входить близько 200 хімічних сполук, серед яких CO (оксид вуглецю), NO (оксид азоту), SO_2 (двоокис сірки), CxHy (вуглеводні), RCHO (альдегіди), C (сажа) та інші [3].

В роботі досліджено динаміку інтенсивності руху автотранспорту вздовж вул. Панікахи, який проходить між мікрорайонами Тополя-3 та Тополя-2, Тополя-1 та Тополя-3 протягом доби. У середньому за добу цей район перетинає майже 4 тис. автомобілів, що відповідає середній інтенсивності руху автотранспорту.

За допомогою загальноприйнятої методики [4] досліджено добову динаміку концентрації CO на обраній вулиці з багатоповерховими будівлями з обох боків від дороги. Такий тип міської забудови формує своєрідний мікроклімат району міста, який заважає розсіюванню шкідливих речовин, що виділяються з вихлопними газами

автомобілів. На даній вулиці проходить 12 маршрутів міського громадського транспорту (2 автобуси, 3 тролейбуса та 7 маршрутних таксі), перехрестя саморегулююче, світлофорів немає.

Концентрація оксиду вуглецю у робочий день може перевищувати ГДК в 3-9 разів при середній інтенсивності руху автотранспорту та підвищеній концентрації вологості повітря. Концентрація СО з 08:00-09:00 годин становить 18,76 мг/м^3, а максимальне перевищення концентрації спостерігається у другій половині дня з 18:00-19:00 – 54,05 мг/м^3. Виділяється ще одне пікове значення 49,79 мг/м^3 на початку часу пік 17:00-18:00. Інтенсивність автотранспорту з 06:00-7:00 приблизно дорівнює інтенсивності автотранспорту з 22:00-23:00, але за метеорологічними умовами відрізняється. А з 16:00-17:00 концентрація СО становить 34 мг/м^3. З 23:00 та протягом ночі, коли рух транспорту практично відсутній, концентрація СО майже знаходиться на межі ГДК, що дорівнює 5 мг/м^3.

Для зниження вмісту СО при експлуатації автомобілів необхідно використовувати більш екологічно чисте біопаливо (етанол, метанол, біодизель), своєчасно проводити технічний огляд транспортних засобів і відповідне регулювання двигуна, обладнати автомобіль пристроями для зниження токсичності вихлопних газів (каталітичними нейтралізаторами, сажовими фільтрами), запровадити податкові пільги для власників електромобілів, прийняти та дотримуватися стандарту Євро-6 [5], збільшити кількість зелених насаджень у місті, для естетичності та здоров’я людей міста.

Біологічні наслідки забруднення атмосфери оцінювали між мікрорайонами Тополя-2 та Тополя-3 по вул. Панікахи біля супермаркету «АТБ» за допомогою методів біоіндикації – «Стерильність пилку рослин-індикаторів» [6]. Раніше проведеними дослідженнями встановлено, що саме в цьому районі спостерігається найбільше навантаження автотранспортом [7].

Обстеження проводилось протягом вегетаційного сезону 2022 року на 8 моніторингових точках у радіусі від 50 до 200 м. У кожній точці проводився відбір проб біоматеріалів – вищих рослин дослідної території. Обчислення отриманих даних проводилось згідно методики розрахунку умовних показників ушкодженості стану навколишнього середовища за токсико-мутагенним фоном [8].

Аналізом результатів якості атмосферного повітря по вул. Панікахи навколо супермаркету «АТБ» за допомогою тесту «Стерильність пилку рослин» встановлено, що рівень ушкодженості індикаторних рослин перевищує нормативний показник ($УПУ_{норм}$ = 0,300) в усіх моніторингових точках дослідного перехрестя та коливається в діапазоні від 0,331 до 0,743 ч.о., що вказує на «вище середній» рівень ушкодженості біоіндикаторів та відповідає «небезпечній» категорії екологічної безпеки за токсико-мутагенним фоном.

Отримані результати є базою для екологічного аудита та картографування території м. Дніпра, на основі яких можуть будуть розроблені регіональні екологічні програми і першочергові заходи щодо поліпшення якості навколишнього природного середовища. Підвищити продуктивність, ефективність і вимірювальність моніторингу стану навколишнього природного середовища, розширюючи обсяги одночасного моніторингу, автоматизуючи сам процес, оптимізуючи технологічний контроль, можна за допомогою використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) [9]. БПЛА дає змогу стежити за розвитком різноманітних природніх процесів та виявляти їх наслідки. Технологія отримання детальних 3D моделей місцевості за допомогою БПЛА відкривають широкі можливості для моделювання природних процесів. Завдяки використанню технології дослідження БПЛА тепер можна значно швидше проводити ранжування та аналізувати динаміку змін якості повітря.

Перелік посилань

1. Екологічний паспорт Дніпропетровської області за 2020 рік. Дніпропетровська обласна державна адміністрація. 2021 р. 240 с.

2. Тополя (Дніпро). URL: https:// uk.wikipedia.org/wiki/Тополя_(Дніпро)

3. Вплив вихлопних газів на здоров'я людини [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://suprun.doctor/zdorovya/yak-zabrudnene-povitrya-vplivae-na-zdorovya.html?=page846 .– Загол. з екрану.

4. Практикум з екології : навч. посіб. туристичної галузі / укл. М.Я. Бомба, Н.Є. Паньків, Н.М. Шувар. – Львів : Вид-во ЛІЕТ, 2015. – 132 с.

5. Стандарт «Евро-6» (Електронний ресурс) – Режим доступу до ресурсу: URL: http://euro-6.ru/. – Загол. з екрану.

6. Паушева, З.П. (1988). *Практикум по цитологии растений*.

7. Оцінка екологічного стану житлового масиву міста Дніпра / Миронова І.Г., Мілютіна В.І. // Збірник наукових праць НГУ. – Дніпро: Національний ТУ «Дніпровська політехніка», 2021. – № 66. – 254 - 266 с. https://doi.org/10.33271/crpnmu/66.254

8. МР 2.2.12 – 141 – 2007 Обстеження та районування території за ступенем впливу антропогенних чинників на стан об'єктів довкілля з використанням цитогенетичних методів / [С.А. Риженко, А.І. Горова, Т.В. Скворцова та ін.] – К.: Головне базове видавництво МОЗ України ДП "Центр інформаційних технологій", 2007 – 35 с.

9. Шовенгерт Р. А. Дистанційне зондування. Моделі та методи обробки зображень. М.: Техносфера. 2010. 560 с.

Анотація

Дослідження якості атмосферного повітря проводилися вздовж вул. Панікахи між мікрорайонами масиву «Тополя». Встановлено, що в середньому за добу цей район перетинає майже 4 тис. автомобілів, що відповідає середній інтенсивності руху автотранспорту. Концентрація оксиду вуглецю може перевищувати ГДК в 3-9 разів при середній інтенсивності руху автотранспорту та підвищеній концентрації вологості повітря. В місцях відбору проб спостерігається «вище середній» рівень ушкодженості біоіндикаторів та «небезпечна» категорія екологічної безпеки. Для автоматизації процесу моніторингу запропоновано використання БПЛА, які надають змогу стежити за розвитком різноманітних природніх процесів та виявляти їх наслідки.

УДК 504.064.2

Мулін В.С.[1] студент гр. 183-20-1, Матухно О.С.[2] студентка гр. ГРС-19-1
Науковий керівник: Матухно О.В.[1], к.т.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища
([1]Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна
[2]Університет митної справи та фінансів, м. Дніпро, Україна)

ОЦІНКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПРОДУКЦІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗЕЛЕНОЇ ЕКОНОМІКИ

Кожен продукт в тій чи іншій мірі завдає шкоди навколишньому середовищу. Необхідно добувати сировину, виробляти, розповсюджувати та пакувати продукт, переробляти його по завершенню життєвого циклу. Крім того, під час використання продуктів також здійснюється вплив на навколишнє середовище, оскільки продукт споживає енергію або матеріали. Екологічний аналіз всіх фаз життєвого циклу називається оцінкою життєвого циклу, або скорочено ОЖЦ.

Метод оцінки життєвого циклу (англ. Life-Cycle Assessment - LCA) – один із провідних інструментів екологічного менеджменту в Європейському союзі, що базується на застосуванні серії стандартів ISO і призначений для оцінювання еколого-економічних, соціальних аспектів і впливів на навколишнє середовище в системах виробництва продукції й утилізації відходів [1]. ОЖЦ - один із способів, за допомогою якого ми можемо виміряти вплив на навколишнє середовище, пов’язаний зі споживанням продукту починаючи з видобутку сировини, а також обробки сировини, виробництва, транспортування, споживання продукту, переробки відходів, які утворюються при виробництві та використанні продукту, в тому числі пакувальних матеріалів.

Оцінка впливу на навколишнє середовище, пов’язана з кожним етапом життєвого циклу продукту, може допомогти виробникам та споживачам продукції:

- зробити вибір на користь більш екологічно безпечного продукту;
- отримувати інформацію про екологічні аспекти продукту на будь-якому етапі життєвого циклу та оцінювати можливий вплив на навколишнє середовище.

Ресурсозбереження, зменшення кількості відходів, зменшення вуглецеємності виробництва – риси, притаманні «зеленій» економіці. А оцінка життєвого циклу - зручний інструмент, що дозволяє проаналізувати ланцюг виробництва та використання продукції і за результатами аналізу розробити заходи з їх «озеленення» та екологізації.

Метод, який використовується для поточної оцінки життєвого циклу, заснований на стандартах ISO 14040:2013 [2] та 14044:2013 [3]. Вони визначають чотири основні кроки, які необхідно зробити: I - початкова фаза, II - фаза інвентаризації життєвого циклу (LCI), III - фаза оцінки впливу життєвого циклу (LCIA) і IV - фаза інтерпретації життєвого циклу (таблиця 1). Бувають випадки, коли третій етап оцінювання впливу протягом життєвого циклу - відсутній, а є тільки другий інвентаризаційного аналізування життєвого циклу, у цьому випадку таке дослідження називають не ОЖЦ, а інвентаризаційний аналіз життєвого циклу (ІАЖЦ).

Єдиного методу проведення досліджень ОЖЦ немає [4]. Згідно з ДСТУ ISO 14040:2013 [2], за практичного застосування ОЖЦ організаціям слід проявляти гнучкість, зумовлену особливостями виробництва і вимогами користувачів.

Таблиця 1 – Етапи оцінки життєвого циклу продукції

Номер етапу	Назва етапу	Пояснення
1	Визначення цілі та сфери	На цьому етапі визначають, що саме буде

	застосування	досліджуватися та де будуть застосовані результати дослідження
2	Інвентаризаційний аналіз життєвого циклу	На цьому етапі збирають інформацію необхідну для дослідження
3	Оцінювання впливу протягом життєвого циклу	Безпосередньо оцінка
4	Інтерпретування	Систематизація та аналіз отриманої інформації, формування висновків і рекомендацій згідно до визначеної на першому етапі цілі

Тому, автори роботи пропонують застосовувати для кількісної оцінки етапів життєвого циклу продукту інструмент «Еко-індикатори-99» [5]. «Еко-індикатори-99» надають метод зважування, який дозволяє підсумувати окремі впливи та містить бібліотеку значень Еко-індикаторів для найбільш поширених матеріалів і процесів, які використовуються в промисловості.

Схема використання системи екологічних індикаторів для ОЖЦ [5]:

- визначити мету розрахунку Еко-індикатора;
- визначити, де починається і закінчується життєвий цикл;
- кількісне вираження матеріалів, енергії і процесів;
- заповнення таблиці (форми) еко-індикаторів;
- висновки з таблиці (форми).

«Eco-99» розроблена проста форма для використання при ОЖЦ. У формі вказані процеси і кількість використаних матеріалів. Відповідні значення екологічних індикаторів беруться з переліків «Eco-99» і вводяться в форму. Кількість балів розраховується шляхом множення сум на значення індикатора, далі результати підсумовуються.

Інформація, отримана в процесі дослідження оцінки життєвого циклу, може бути використана у процесах екологічного керування та прийняття рішень на підприємствах. Результати оцінювання життєвого циклу можуть бути застосовані для поліпшення екологічних показників виробництва продукції на різних стадіях, впровадження екомаркування, складання екологічних заяв або розроблення екологічних декларацій щодо продукції.

Перелік посилань

1. Маковецька Ю. М. Оцінювання життєвого циклу продукції як інструмент впливу на мінімізацію відходів. *Ефективна економіка*. 2012. №11. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2012_11_5

2. ДСТУ ISO 14040:2013 Екологічне управління. Оцінювання життєвого циклу. Принципи та структура (ISO 14040:2006, IDT). Київ: МІНЕКОНОМРОЗВИТКУ України, 2014. 22 с. URL: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_iso_14040_2013.pdf

3. ДСТУ ISO 14044:2013 Екологічне управління. Оцінювання життєвого циклу. Вимоги та настанови (ISO 14044:2006, IDT). Київ: МІНЕКОНОМРОЗВИТКУ України, 2014. 42 с. URL: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_iso_14044_2013.pdf

4. Матухно О.В., Шматков Г.Г., Бєлоконь К.В., Сибір А.В. Дослідження екологічної безпеки металургійного виробництва методом оцінки життєвого циклу. *Екологічні науки*. №29. Т.1, 2020. С. 32-37

5. Eco-indicator 99. Manual for Designers. A damage oriented method for Life Cycle Impact Assesment. URL: https://pre-sustainability.com/legacy/download/EI99_Manual.pdf

6. The Eco-indicator 99. Methodology Report. A damage oriented method for Life Cycle Impact Assesment. URL: https://www.researchgate.net/publication/247848113_The_Eco-Indicator_99_A_Damage_Oriented_Method_for_Life_Cycle_Impact_Assessment/link/551bba220cf251c35b50a401/download

УДК 582.4

Никонорова Є.Д., студентка гр. ЕК-20-1/9
Науковий керівник: Судак О.П., викладач І категорії циклової комісії екологічних дисциплін
(Кам'янський фаховий енергетичний коледж, м. Кам'янське, Україна)

ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИН ВИДУ КАТАЛЬПА (CATALPA) НАСІННЄВИМ СПОСОБОМ

Тези зосереджені на вивченні росту та особливостей розмноження катальпи (*Catalpa*) яка добре прижилась в Україні, У роботі представлені результати дослідження експериментального визначення схожості насіння та розмноження декоративного дерева у природних умовах.

Під час озеленення території коледжу дуже довго обирали різноманітні види дерев, які б правильно та естетично з точки озеленення виглядали на прилеглій території закладу. Також увага приділялась і ціновій політиці саджанців, тому увагу привернула Катальпа (*Catalpa*) — рід квітучих дерев родини бігнонієвих, які є найбільш декоративними і привабливими. Вони милують око своїми пишними квітами майже все літо.

Катальпи - рослини-інтродуценти. Їх батьківщиною, залежно від виду, є Північна Америка та Китай. У 18 столітті вони були завезені у Європу і з того часу не втрачають своєї популярності. В сучасному озелененні катальпи набувають щораз більшої популярності. Ці екзотичні дерева декоративні, швидкорослі та невибагливі до умов зростання.

В Україні інтродуковано 4 види - катальпа бігнонієподібна (C. bignonioides) та катальпа прекрасна (C. speciosa) північноамериканського походження, а також катальпа яйцеподібна (C. ovata) і катальпа Фаргезі (C. fargesi) китайського походження.

Цінова політика саджанців для озеленення також є досить різноманітна та недешева. Тому постало питання чи можна виростити таку рослину власноруч та не затрачаючи значні кошти на саджанці. Проаналізувавши способи розмноження цієї рослини виявлено що катальпа розмножується двома способами насінням і живцями. Хоча під дорослими рослинами майже ніколи нема молодняка та сіянців з насіння, тому що саме молоді рослини потерпають від заморозків. Тому в природних кліматичних умовах України цей вид розмножується досить складно. Перевагою є те що катальпа володіє високою стійкістю до захворювань, і до шкідників.

Отже, нашим студентами було прийняте рішення, шляхом досліджень – забезпечити свій коледж якісним посадковим матеріалом, не затративши великих коштів.

Першим етапом був збір якісного насіння для вирощування. Після дозрівання обов'язково до морозів у вересні-жовтні збираються якісні стручки катальпи в яких і знаходиться насіння.

Рисунок 1 – Зібране насіння Катальпи (C. speciosa)

Другий етап передбачає просушування насіння при кімнатних температурних умовах протягом декількох місяців. І вже на початку березня насіння можна готувати до проключення та посадки. Щоб підвищити схожість насіння, слід попередньо замочити його у теплій воді на 7-12 годин.

Рисунок 2 – Пророщене насіння після замочування

Третім етапом є висівання насіння у грунт, присипають тонким шаром землі і накривають склом або плівкою. Сходи з'являються протягом місяця. В травні, коли встановиться стабільна тепла погода, саджанці можна висаджувати у відкритий грунт.

Рисунок 3 – Саджанці готові до висадки у грунт

Отже можна зробити такий висновок, що такий вид як Катальпа (C. speciosa) можна доволі легко та якісно вирощувати насіннєвим способом. Схожість насіння досить висока, якщо насіння зібрано правильно. Рослина невибаглива та добре розмножується насіннєвим способом. Катальпа добре підходить як для озеленення так і для ландшафтного дизайну територій і ділянок.

Перелік посилань

1. Кульбіцький В. Л. Оцінка успішності інтродукції катальпи в умовах культури Правобережного Лісостепу України / Науковий вісник УкрДЛТУ України. 2006. Вип. 16.3. Львів: УкрДЛТУ, 2006. С. 21–25.

2. Кухарська М. О. Представники роду Catalpa Scop. у зелених насадженнях міста Києва / Наук. вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2010. Вип. 147. С. 34–41.

УДК 504.064

Олійник О.С. студент гр. 183м-21-1
Науковий керівник: Колесник В.Є., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

АКТУАЛЬНІСТЬ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ ТА МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ЙОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В УМОВАХ ВЕЛИКОГО МІСТА (на прикладі м. Дніпро)

Останнім часом для України, в умовах, що склалися, питання підвищення ефективності енерговикористання, реалізації політики енергоспоживання, створення та удосконалення енергоринку і підвищення ефективності функціонування енергетики в цілому набули особливої актуальності та безпосередньо пов'язані з енергобезпекою країни.

Згідно Статі 3 «Закону України Про енергетичну ефективність будівель» державна політика у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель базується на таких засадах:

1) забезпечення належного рівня енергетичної ефективності будівель відповідно до технічних регламентів, норм і правил та будівельних норм;

{Пункт 1 частини першої статті 3 в редакції Закону № 2392-IX від 09.07.2022}

2) стимулювання зменшення споживання енергії у будівлях;

3) забезпечення скорочення викидів парникових газів у атмосферу;

4) створення умов для залучення інвестицій з метою здійснення енергоефективних заходів;

{Пункт 4 частини першої статті 3 в редакції Закону № 2392-IX від 09.07.2022}

5) забезпечення термомодернізації будівель, стимулювання використання відновлюваних джерел енергії;

6) розроблення та реалізація національного плану щодо збільшення кількості будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії та стратегії термомодернізації будівель;

{Пункт 6 частини першої статті 3 в редакції Закону № 2392-IX від 09.07.2022}

7) стимулювання до збільшення кількості будівель з близьким до нульового рівня споживання енергії, зокрема шляхом нового будівництва та термомодернізації будівель.

Проблема неефективного використання енергоресурсів є в усіх секторах економіки країни, також у бюджетній сфері та у житлово-комунальному господарстві. Тривалий термін експлуатації призвів до зношеності котельного та технологічного обладнання, що використовується для теплопостачання. Це у свою чергу призвело до надмірних витрат паливно-енергетичних ресурсів, понаднормових втрат енергії, а отже – до підвищення тарифів та збільшення витрат населення на комунальні послуги. Як наслідок, перевитрати паливно-енергетичних ресурсів призвели до збільшення бюджетних видатків та значного підвищення вартості житлово-комунальних послуг. Крім того, ряд енергетичних установок виведені з ладу або зруйновані, що ще більш ускладнило проблему теплопостачання та енергозбереження як для бюджетних організацій, так і в житловому секторі. Таким чином, реалізації енергозберігаючих заходів набуває ще більшого значення.

Основною складовою низької енергетичної ефективності інженерних мереж і систем є високий рівень питомих витрат теплової енергії, гарячої та холодної води у споживачів комунальних послуг, зокрема, які проживають у багатоквартирних

житлових будинках. Фізична та моральна зношеність конструкцій та внутрішніх систем житлових будинків стала головною причиною зниження якості комунальних послуг, погіршення комфортності, надійності і безпечності умов проживання споживачів. Так, переважна частина житлового фонду м. Дніпра побудована в 50…90 роках минулого століття, що не відповідає сучасним вимогам енергозаощадження, відповідно у цих будівлях низький рівень енергозбереження.

За оцінками як вітчизняних, так і закордонних експертів, потенціал економії електроенергії в будинках дорівнює 50…65 %, а теплової енергії –близько 50 %.

Втрати теплової енергії будинком, а також потенціал енергозбереження сьогодні має такий розподіл:

- зовнішні стіни – 40 % (потенціал економії – 70 %);
- вікна, двері – 25 % (потенціал економії – 50 %);
- вентиляція – 15 % (потенціал економії – 65 %);
- гаряча вода – 10 % (потенціал економії – 30 %);
- дах, підлога – 8 % (потенціал економії – 50 %);
- трубопроводи, арматура – 2 % (потенціал економії – 35 %).

Установлення автоматичного обладнання (індивідуальних теплових пунктів), приладів для регулювання температур подачі теплоносія відповідно до погодних умов заощадить близько 40 % бюджетних коштів, направлених на сплату за теплопостачання комунальними підприємствами та бюджетними організаціями. [1]. Інтернет-ресурс – сайт dniprorada.gov.ua

Ураховуючи вищевикладене, збільшене споживання енергоносіїв у житловому секторі пов'язано із втратою тепла через вікна, стіни, дах, підлогу, застарілі інженерні системи та за рахунок вентиляції. До економії витрат ресурсів і зниження тепловтрат, у першу чергу, слід віднести енергозбереження у споживачів: у системах теплопостачання, опалення, вентиляції і кондиціювання повітря. Вирішення цих питань пов’язано з проведенням термомодернізації будинків через утеплення зовнішніх стін, горищ, дахів тощо, а також заміну вікон і дверей на більш енергоефективні; модернізації інженерних систем; збільшення корисного використання енергії за рахунок застосування рекуператорів, терморегуляторів, теплових насосів та інших новітніх енергозберігаючих технологій. Впровадження заходів із термомодернізації буде сприяти збільшенню строку експлуатації будівель житлового сектора міста.

Для вирішення порушених проблемних питань необхідні значні інвестиції. Проте на сьогодні в державному та місцевому бюджетах такого інвестиційного ресурсу немає, а енергетичний ринок, який дозволяв би інвестувати в енергоефективні технології або проєкти приватний капітал та запроваджувати механізми фінансування заходів з енергозбереження третьою стороною, не розвинений та потребує зовнішніх інвестицій.

Один з варіантів вирішення проблемних питань щодо заходів з енергоефективності та енергозбереження для бюджетних організацій – це укладання енергосервісних контрактів. За рахунок виконавця енергосервісу у бюджетних організаціях за контрактами будуть упроваджуватись технічні та організаційні енергоефективні заходи. Після виконання цих заходів результатом повинна бути економія коштів та підвищення рівня комфорту. Заощаджені кошти спрямовуються в рахунок оплати послуг виконавця енергосервісу та на реалізацію заходів з енергозбереження. (Програма з енергозбереження, енергоефективності та раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів у місті Дніпрі на 2022–2026 роки)

Визначення шляхів розв’язання проблем енергоефективності м. Дніпра базується на принципах системності, комплексності, технічної та економічної спроможності. Так проблему можливо розв’язати шляхом:

– впровадження новітніх технологій виробництва та споживання енергетичних ресурсів, а також технологій, що передбачають використання енергозберігаючих та енергоефективних матеріалів і обладнання;

– розвитку альтернативної енергетики;

– створення сприятливих умов для залучення вітчизняних та іноземних інвестицій у сферу енергоефективності та енергозбереження з метою оптимізації структури енергетичного балансу, зменшення обсягу викидів забруднюючих речовин;

– популяризації серед широких верств населення через засоби масової інформації ефективного та ощадливого споживання паливно-енергетичних ресурсів, включення відповідних питань до програм закладів освіти;

– проведення Днів енергії, форумів, семінарів тощо.

Завдяки реалізації заходів щодо енергоефективності можливо досягти таких результатів:

– зменшення споживання паливно-енергетичних ресурсів комунальними підприємствами, бюджетними закладами та установами міста не менше ніж на 20 %;

– скорочення викидів парникових газів та протидія змінам клімату, зокрема зменшення на території міста викидів CO_2 не менше ніж на 20 %;

– поліпшення рівня здоров'я населення через зниження забруднення атмосферного повітря, а також завдяки поліпшенню умов життя та роботи у будівлях, де буде проведено комплексну термомодернізацію на основі теплозберігаючих технологій;

– підвищення рівня добробуту населення за рахунок зменшення витрат на енергетичні ресурси, модернізації інфраструктури та поліпшення якості публічних послуг;

– збільшення можливостей бюджету Дніпровської міської територіальної громади для фінансування проектів розвитку через зменшення витрат на енергоресурси та збільшення податкових надходжень.

В результаті, заходи та технології, що пропонуються дозволять підвищити одночасно й екологічну безпеку міста. [1]. Інтернет-ресурс – сайт dniprorada.gov.ua

Перелік посилань

1. Сайт Дніпровської міської ради – https://dniprorada.gov.ua/uk.

УДК 504.054

Д.С. Пікареня, студ. гр.183м-21з-01, А. В. Павличенко, проф., докт. техн. наук
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна

ПЕРЕРОБКА ВИКОРИСТАНИХ ХІМІЧНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ

Анотація. Приведено результати аналізу впливу сольових та лужних батарейок на стан компонентів навколишнього середовища. Наведено розрахунок схеми установки для утилізації хімічних джерел електричного струму.

***Ключові слова**: первинні хімічні джерела електричного струму, переробка, хімічний реактор, абсорбційна схема очистки газів .*

До первинних хімічних джерел електричного струму (ХДС) відносяться гальванічні елементи, найбільш поширеними з яких є побутові батарейки. Вплив відпрацьованих ХДС на забруднення навколишнього середовища обговорюється понад 10 років, але гострота проблеми так й не знята, хоча є певні просування, наприклад, більш-менш налагоджений збір цих відходів. Відкритим залишається питання їхньої переробки або утилізації. Не дивлячись на поодинокі повідомлення, що там або там запрацювала лінія з переробки ХДС, системності й цьому явищі немає. Існуючі технології не задовольняють ані екологічним вимогам, ані економічній доцільності. В роботі [1] була показана можливість розчинення суміші найбільш поширених типів побутових ХДС – сольових та лужних батарейок різного типорозміру у азотній кислоті та наведені продукти, отримані в результаті такого розчинення. Зокрема, було показано, що одним з продуктів є небезпечний газ – діоксид азоту NO_2 в кількості 670 дм^3 на 1 кг суміші, який потребує нейтралізації. Для цього запропонована абсорбційна схема очистки газів, що відходять з хімічного реактору (рис. 1). Нижче наведені розрахунки обладнання.

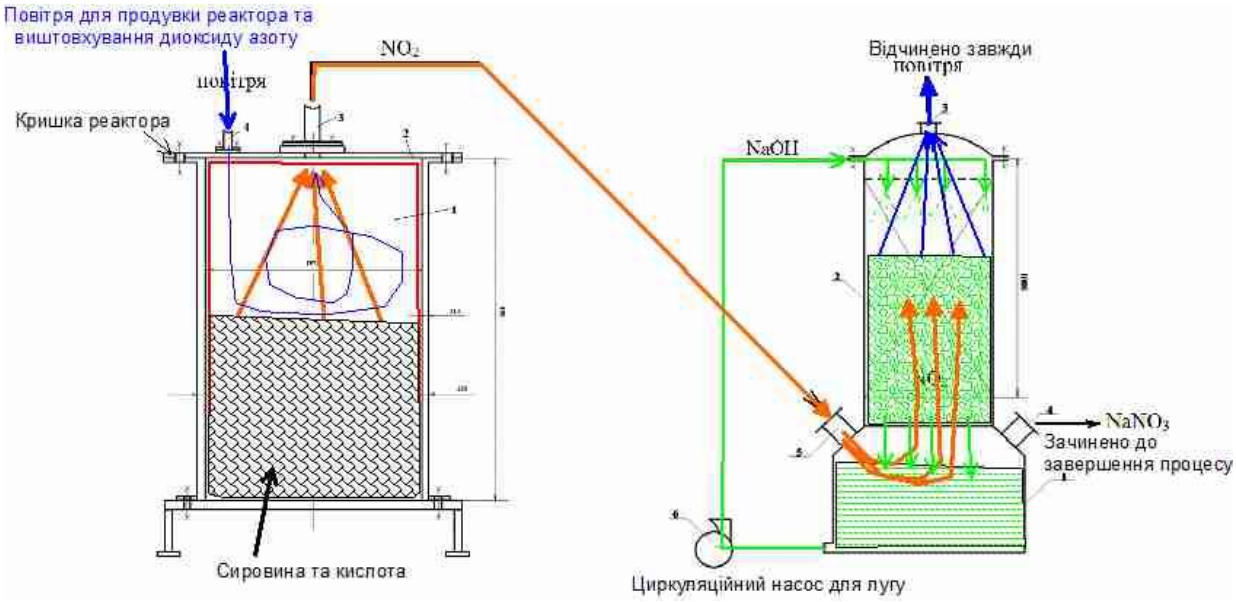


Рисунок 1 – Схема установки для утилізації хімічних джерел електричного струму

Розрахунок хімічного реактора за мінімального тиску P=6 атм. або 6 кгс/см^2.

Дані для розрахунку реактора на міцність:

Діаметр зовнішній $Д_{зовн.}$=220 мм

Діаметр внутрішній $Д_{вн.}$=197,4 мм
Висота H=470 мм
Тиск внутрішній $P_{вн}$=6 атм = 0,6 МПа
Розраховуємо товщину стінки обечайки:

$$S=\frac{P_{вн}D_{зовн.}}{2[\sigma]\varphi}+C=\frac{0,6\cdot 0,22}{2\cdot 134\cdot 0,9}=5,47\cdot 10^{-4}\approx 0,55 \text{ мм + прибавка = 1,6 мм} \quad (1)$$

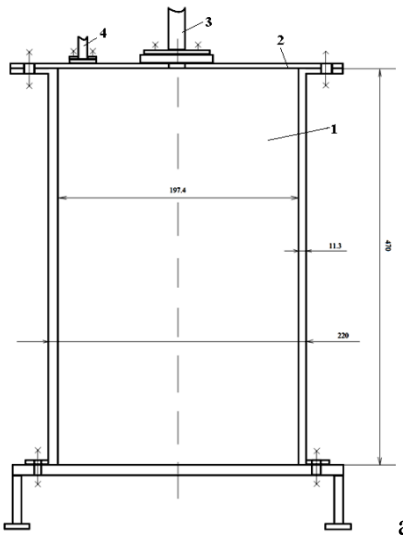
Визначимо максимальний тиск у зазначеній ємності, що вона витримає:

$$S\cdot 2[\sigma]\cdot\varphi = PD$$

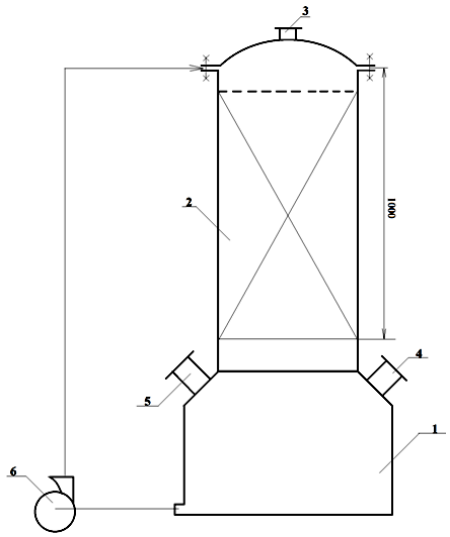
$$P = \frac{S\cdot 2[\sigma]\varphi}{D}=\frac{1,13\cdot 10^{-2}\cdot 2\cdot 134\cdot 0,9}{0,22}=\frac{0,0113\cdot 2\cdot 134\cdot 0,9}{0,22}\approx 12,39 МПа \approx 124 атм\left(\frac{кгс}{см^2}\right) \quad (2)$$

Таким чином, реактор витримає тиск утворюваного газу. Його ескіз наведено на рис. 2-а.

Розрахунок абсорберу для уловлювання NO_2. З урахуванням того, що з використання лугів низької концентрації її обсяг збільшується, необхідно мати ємність для зберігання великого об'єму лугу. Орієнтовно приймемо для використання луг 20% концентрації. Для цього необхідно мати бак ємністю не більш як 5 літрів, виготовлений з простої сталі (Сталь-3). В верхній частині бака буде розташований абсорбер висотою 1000 мм і діаметром (внутрішнім) 100 мм (рис. 2-б). 800 мм висоти скрубера заповнено кільцями Рашига 15*15*2 мм та іншими.



а)



б)

1 – корпус реактора;
2 – кришка;
3 – штуцер для відходу діоксиду азоту; 4 – штуцер для нагнітання повітря при продувці реактора

1 – бак для лугу (V = 5 літрів);
2 – насадка (кільця Рашига);
3 – штуцер виходу газу;
4 – штуцер для завантаження лугу;
5 – штуцер входу газу з реактора;
6 – насос подачі лугу

Рисунок 2 – Ескіз хімічного реактору для розчинення хімічних джерел струму (а) та загальний вигляд абсорбера для поглинання NO_2 (б)

Перелік посилань

1. Пікареня Д.С. Утилізація побутових хімічних джерел електричного струму / Д. С. Пікареня, О. В. Орлінська // Розроблення та реалізація регіональних Програм поводження з відходами: проблемні питання та кращі практики : збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології». – К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2020. – С. 175–177. Електронний ресурс: https://www.ecoleague.net/images/2020/Форум_відходи_2020/Збірка_2020.pdf

УДК 622.692.4

Польнюк Ю.М. студент гр. ІП-22-1
Науковий керівник: Кривенко Г.М., к.т.н., доцент кафедри техногенно-екологічної безпеки та охорони праці
(Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, Україна)

ВПЛИВ НЕІЗОТЕРМІЧНИХ НАФТОПРОВОДІВ НА ДОВКІЛЛЯ

Розвиток мережі магістральних нафтопроводів супроводжується безперервним підвищенням рівня технічного забезпечення трубопроводів, удосконаленням технологічних процесів перекачування нафти. Транспортування високов'язкої і застигаючої нафти з попереднім її підігріванням є одним з методів, що використовується у нафтовій галузі. Вплив трубопровідного транспорту нафти і нафтопродуктів на навколишнє середовище має специфічний характер. Адже у випадку відмови лінійної частини трубопроводу шкідливому впливу в тій чи іншій мірі піддаються практично всі компоненти навколишнього середовища [1].

У процесі проектування та експлуатації нафтотранспортної системи недостатньо враховується її вплив на довкілля й оцінюється та аналізується ризик. Тому виникає проблема в дослідженні чинників, що впливають на екологічний ризик під час експлуатації неізотермічних нафтопроводів. Під час тривалої експлуатації таких трубопроводів виникають аварійні ситуації, що можуть призвести витікання нафти з дефектних отворів у тілі труби та забруднення довкілля. Метою роботи є зменшення впливу неізотермічних нафтопроводів на навколишнє середовище шляхом прогнозування екологічного ризику.

Для досягнення мети потрібно дослідити вплив температури нафти на довкілля під час експлуатації нафтопроводу та здійснити прогнозну оцінку екологічного ризику.

Для зменшення впливу неізотермічних нафтопроводів на навколишнє середовище необхідно спрогнозувати, скільки нафти буде витікати з дефектного отвору у результаті виникнення аварійної ситуації. Маючи характер розподілу тиску нафти вздовж трубопроводу та наявність дефектів в тілі труби за результатами діагностування, можна спрогнозувати, скільки нафти буде витікати з дефектного отвору у результаті виникнення аварійної ситуації, використовуючи відомі залежності [2].

Проведено розрахунок тепловиділення в навколишнє середовище для досліджуваного трубопроводу за методикою, наведеною у [3].

Особливу небезпеку довкіллю завдає підігріта нафта у випадку аварії на початку трубопроводу, що потрібно враховувати при експлуатації неізотермічного трубопроводу. Для трубопроводу, який досліджується, перепад температур на глибині укладання трубопроводу змінюється в середньому від 50˚С до 19˚С, небезпечною є ділянка довжиною до 30 км від початку трубопроводу. Розподіл тепловиділення в навколишнє середовище відповідає зміні температури на небезпечній ділянці довжиною до 30 км від початку трубопроводу та на ділянці від 30 км до 50 км (рис.1).

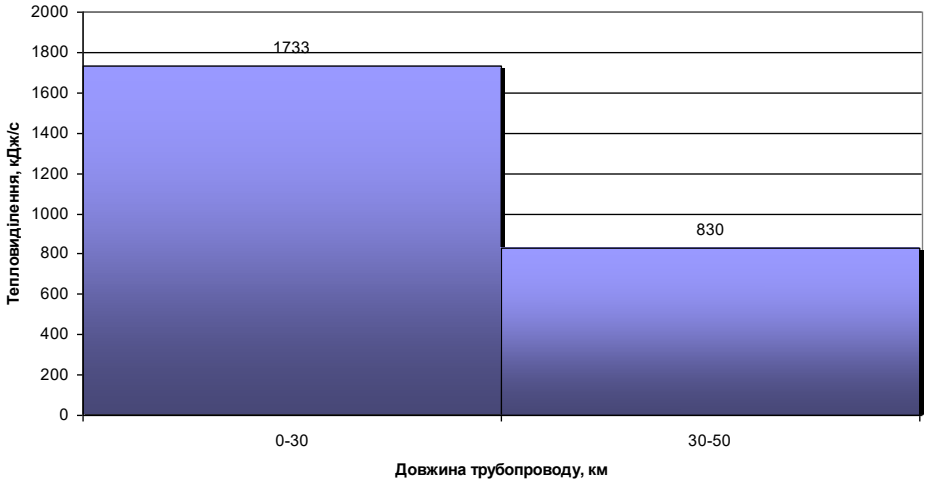


Рисунок 1 – Розподіл тепловиділення в довкілля вздовж трубопроводу

Загальне тепловиділення в навколишнє середовище складає 2563 кДж/с. Оскільки Україна пронизана мережею нафтогазопроводів загальною довжиною до 40 тис. км, то при їх експлуатації відбувається значне теплове забруднення довкілля. Теплова дія трубопроводу на навколишнє середовище триває протягом усього терміну служби споруди.

Звідси випливає, що експлуатація магістральних нафтопроводів неможлива без вимог захисту довкілля.

Величина екологічного ризику при експлуатації магістральних нафтопроводів залежить від ймовірності виникнення аварії. Розрахунки за залежністю, наведеною у [3] показують, що екологічний ризик для ділянки трубопроводу складає $R_{ек.в}$=0,052.

Якщо максимальний відносний екологічний ризик прийняти $R_{ек(max).в}$=1, то досліджувану ділянку трубопроводу можна віднести до сприятливої в екологічному відношенні.

Перелік посилань

1. Volodymyr Grudz, Andriy Zhdek, Vasyl Bolonnuy. Estimation of flow rate of oil loss as a result of damage of linear part of oil main. *Metallurgical and Mining Industry*. 2016. №6. P. 75-78.

2. Kryvenko G. M., Vozniak L. V. Forecasting of emergency oil losses through the defective orifices in industrial pipelines. *World science. Multidiscilinary Scientific Edition*. Warsaw, Poland: 3 (31), 2018. P. 17 -25.

3. Енергоекологічна безпека нафтогазових об’єктів [Р. М. Говдяк, Я. М. Семчук, Л. Б. Чабанович та ін.]. Івано-Франкіівськ: Лілея.НВ, 2007. 556 с.

УДК 637.12.04/07

Сидоренко А.І., вихованка ДВ МАН України
Науковий керівник: Коломбар Т.М., к. б. н., доц. каф. зоології та екології ДНУ імені Олеся Гончара
(Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара; Дніпропетровське відділення Малої академії наук України; Комунальний заклад освіти «Науковий медичний ліцей «Дніпро» Дніпропетровської обласної ради», м. Дніпро,Україна)

ШКІДЛИВІ НАСЛІДКИ РЕАЛІЗАЦІЇ ФАЛЬСИФІКОВАНОГО МОЛОКА НА СТАН ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

Коров'яче молоко дуже корисне. До його складу входить багато важливих для організму речовин: білки, вітаміни, мінерали, жири.

Проте завжди існує можливість натрапити на «підробку молока», що може зашкодити організму людини. Шкода від несправжнього молока може бути різною, починаючи з алергії на складові «молока», закінчуючи хворобами, спричиненими наявністю бактерій, які могли потрапити до підробки через антисанітарні умови при його виробництві.

В основному у несправжнє молоко додається: вода, крохмаль, сечовина, синтетичні засоби, цукор тощо. В таблиці 1 наведені дані щодо шкоди цих речовин при потраплянні їх в молоко.

Таблиця 1

Речовини та шкода від них у фальсифікованому молоці

Речовина	Шкода від речовини при потрапляння в молоко
Вода	Вода знижує харчову цінність молока. Крім того, якщо вода забруднена, це може призвести до таких захворювань, як холера, тиф, менінгіт, поліомієліт, гепатит А тощо. Забруднена вода також може містити пестициди та важкі метали, шкідливі для людини.
Перекис водню	Його додають до молока як консервант з метою збільшення терміну зберігання молока. Однак це небезпечна хімічна речовина для внутрішнього вживання та викликає ниркову недостатність.
Крохмаль	Крохмаль додають до молока, щоб збільшити вміст сухої речовини. Велика кількість крохмалю викликає діарею через несприятливий вплив неперетравленого крохмалю в товстій кишці.
Сечовина	Сечовина додається в молоко як консервант. Сечовина, як правило, додається при виготовленні синтетичного молока для збільшення вмісту небілкового азоту. Він також додає в'язкість молоку, створюючи відчуття густоти молока. Викликає блювоту, нудоту і гастрит, може завдавати шкоди серцю, ниркам та печінці.
Цукор	Столовий цукор додають до молока, щоб збільшити вміст вуглеводів у молоці, і, таким чином, щільність (вміст сухої речовини, а не жиру) молока буде збільшена, і це зробить молоко густішим.

Антисанітарні умови можуть бути причиною потрапляння до молока пестицидів, важких металів, миш'яку, антибіотиків тощо.

Пестициди потрапляють до молока через корм корів. Пестициди в молоці можуть стати причиною розвитку хвороби Паркінсона.

Антибіотики у молоці провокують виникнення алергічних реакцій та резистентність до деяких видів антибіотиків.

Серед важких металів найбільше з кормів у молоко трансформується кадмій. Найнебезпечнішим джерелом підвищеного вмісту кадмію і свинцю – корми рослинного походження. Токсичний вплив важких металів в організмі реалізується повільно. При завищеному вмісті цих елементів можуть виникнути імунодефіцитний стан і токсикоз.

Вважаємо запотрібним звернути увагу суспільства на те, що яскравим прикладом продажу несертифікованого товару може слугувати стихійна торгівля. Зазвичай рано-вранці вишукується велика черга за «натуральним» молоком. Але молоко в таких торгівельних точках майже завжди сумнівної якості, як і будь-яка кисломолочна продукція. Люди можуть роками пити неякісне молоко, шкодячи своєму здоров'ю. Тож купівля молока на стихійному ринку – це свого роду лотерея, яка може коштувати людині здоров'я чи навіть життя.

Для покращення ситуації необхідно посилити заходи з боротьби з фальсифікатом молока, більш активно проводити роз'яснювальну роботу серед споживачів молока щодо можливої шкоди при купівлі продукції в місцях не придатних для торгівлі харчовими продуктами.

Перелік посилань

1. Kamthania M, Saxena J. Saxena K. and Sharma D.K. (2014): Milk Adulteration: Methods of Detection &Remedial Measures. National Conference on Synergetic Trends in engineering and Technology (STET-2014) International Journal of Engineering and Technical Research
2. Kumar R, Singh DK, Chawla NK. (1998): Adulteration/contamination of milk demystified.
3. Sharma R., Rajput Y. S., Barui A. K., & N., L. N. (2012)a: Detection of adulterants in milk, A laboratory manual. In N. D. R. Institute (Ed.). 4.Arvind et al., 2012
5. О. П. Чагаровський, Н. А. Ткаченко, Т. А. Лисогор Фальсифікація молока. Методи визначення. Практичні рекомендації.

УДК 615.31:541.64:539.6:615.28:617-089.844:616.71-74

Степаненко Д. Р. вихованець ДВ МАН України
Наукові керівники: Фролова Л.А., док. т. н. , професор кафедри технології неорганічних речовин і екології; Крайняк О.В., учитель хімії, учитель-методист
(Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет»; Дніпропетровське відділення Малої академії наук України; Комунальний заклад освіти «Фінансово-економічний ліцей наукового спрямування при Університеті митної справи та фінансів» Дніпровської міської ради, м. Дніпро, Україна)

СИНТЕЗ БІОПОЛІМЕРІВ НА ОСНОВІ КАЛЬЦІЙ АЛЬГІНАТУ

Основна ідея роботи полягала в створенні композиційного біополімеру на основі кальцію альгінату та природних компонентів з перспективою подальшої заміни традиційних полімерних матеріалів.

У даний час проблема переробки відходів полімерних матеріалів знаходить актуальне значення не тільки з позицій охорони навколишнього середовища, а й пов'язана з тим, що в умовах дефіциту полімерної сировини пластмасові відходи стають потужним сировинним і енергетичним ресурсом.

Оскільки знищення відходів пластмас та постійний синтез нових речовин доволі дорогі в порівнянні з іншими матеріалами, то переробка та використання полімерних відходів допоможуть суцільно зменшити навантаження на економіку та зменшити використання нафти та електроенергії. [1].

З огляду на специфічні властивості полімерних матеріалів (вони не піддаються гниттю, корозії), проблема їх утилізації носить перш за все екологічний характер. Загальний обсяг захоронення твердих побутових відходів становить близько 4 млн т на рік. Від загального рівня відходів переробляються тільки 5-7% їх маси. За даними на 1998 р в усередненому складі твердих побутових відходів, що поставляються на поховання, 8% становить пластмаса, тобто 320 тис. т на рік [2].

Усі біополімери можна об'єднати у дві великі групи: агрополімери (перша категорія) і поліестери, що біологічно розкладаються, або біополіестери (2–4 категорій). До основних видів агрополімерів відносяться полісахариди та протеїни. Вони є досить традиційними для покращення мультифазних матеріалів. Полісахариди - найпоширеніші макромолекули в біосфері. Ці складні вуглеводи складаються з глікозидних зв'язків і найчастіше є одним з основних структурних елементів екзоскелету рослин і тварин (целюлоза, хітин та ін.). Найбільш перспективні, з точки зору використання як сировини для біорозкладних полімерів - це крохмаль, хітин, хітозан і пектин [5].

Загалом було проведено більше 20 експериментів для отримання оптимального співвідношення компонентів сировини, 68 спроб синтезу за усі групи зразків, 27 експериментів для оцінки міцності структури отриманих екземплярів та 10 за допомогою мікроскопу. Новизна роботи полягає в тому, що було створено унікальні зразки біополімерів зі співвідношенням природних компонентів, які раніше не використовувались в такому ж самому складі. На першому етапі роботи було проведення ряду експериментів з визначення оптимального співвідношення натрію альгінату, агар-агару, крохмалю і кальцію хлориду для створення кожного зі зразків. Нами було синтезовано їх у достатній кількості для подальшого дослідження. Також було розраховано собівартість сировини для синтезу третього зразка композиційного біополімеру на тонну готового продукту, яка складає 950$. Під час розрахунку враховувалась оптова ціна натрію альгінату, агар-агару, крохмалю, кальцію хлориду та дистильованої води, потрібної для замішування (розрахунки за 22.03.2022).

На другому етапі нами було досліджено фізико-хімічні властивості обраних зразків. Було проведено заміри наступних фізичних характеристик: товщина плівки, яка складала 0,4 мм в першого зразка, 0,2 мм в другого та 0,16 в третього; здатність до розтягування зокрема 81,1 % в зразка №1, 70,2 % в зразка №2 та 75,2 % в зразка №3; максимальна пружність, яка склала 14,3 Н в першого зразка, 17,5 Н в другого та 21,2 Н в третього; модуль Юнга, найменший показник якого було зафіксовано в зразка №1- 361 кПа, другий зразок мав набагато вище значення - 10,7 мПа, але третій зразок відзначився найвищим показником - 18,9 мПа. Далі було проаналізовано вплив кислотних та лужних середовищ на структуру біополімерів. Спочатку кожен зі зразків було занурено в етанолу та нітрату кислоту, але навіть при нагріванні ніяких проявів реакції не було виявлено. Потім зразки було занурено в натрій гідроксид і при довгостроковому нагріванні було виявлено зміну забарвлення зразків на жовтий, але ознак початку деструкції теж не було виявлено. Також було досліджено вплив високих температур на структуру біополімерів шляхом їх поступового нагрівання та підпалювання. Було визначено, що синтезовані зразки не плавляться а лише починають горіти при дії вогню.

На третьому етапі лабораторних досліджень, нами було досліджено те, як довгострокове перебування зразків у землі, впливає на їх структуру. Для проведення експерименту було обрано тільки третій зразок біополімеру, через його кращі механічні властивості у порівнянні зі зразками №1 та №2. Через один місяць після закопування зразків було виявлено появу плям жовтого, фіолетового, червоного та жовтого кольору, що свідчить про активне розмноження пліснявих грибів різних видів на зразку. Також, ми могли спостерігати велику кількість маленьких дірок діаметром до 1 мм.

Було проведено теоретичне обґрунтування та встановлено, що для екологічної безпеки є необхідність у замінені звичайних полімерів на біорозкладні. Ми отримали наступні результати:

1. Встановлено оптимальне співвідношення композиційного складу біополімеру з додаванням природних компонентів.
2. Усі зразки виявились стійкими до дії агресивних середовищ та високих температур що прогнозує їх зручність у використанні в якості пакувальних матеріалів.
3. За загальною оцінкою було виявлено, що зразок №3 має найкращі фізичні властивості характеристики: товщина плівки одразу після синтезу – 0,16 мм, максимальна пружність – 21,2 Н, модуль Юнга – 18,9 мПа та здатність до розтягування – 75, 2 %.
4. За результатами досліджень впливу навколишнього середовища на зразок №3 можна спрогнозувати, що процес руйнування біополімеру проходить за 4-6 місяці в ґрунті.

Перелік посилань

1. Гуляк В. О. Полімерні відходи-екологічна проблема сучасності: автореф. дис. доцент екол. наук : 12.02.18. Одеса, 2019. 66 с.

2. Іванов С. В. Технологія виробництва високомолекулярних сполук. Київ: НАУ, 2008. 49 с.

3. Камбулова Ю. В., Соколовська І. О. Дослідження реологічних властивостей розчинів пектинів, альгінату натрію та їх комплексів. *Харчова наука і технологія.* Одеса, 2014. № 1. С. 68-73.

4. Карпунин И. И., Кузьмич В. В., Балабанова Т. Ф. Классификация биологически разлагаемых полимеров. *Наука и техника.* Харьков, 2015. № 5. С. 68-73.

5. Мікульонок І. О. Технологічні основи перероблення полімерних матеріалів. Вид. 2-ге., переробл. та допов. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 291 с.

6. Мосьпан А. Б. Синтез сучасних матеріалів на основі біополімерів і гідроксіапатиту// Перший крок у науку : матеріали VII студ. конф., Суми: СумДУ, 2015. С. 113-114.

УДК 681.518.54

Чехлата М.С. , магістр гр. 101м-21-1
Науковий керівник: Бучавий Ю.В., к. б. н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»)

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ АГЛОМЕРАЦІЇ М.ДНІПРО ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОГРАМИ МОНІТОРИНГУ

Атмосферне повітря є одним з тих компонентів довкілля, від стану якого залежить стан здоров'я людини. Близько половини населення Землі дихає повітрям, яке офіційно визнане шкідливим для здоров'я.

Місто Дніпро є одним із промислових центрів України, а також входить у 10-ку міст-забруднювачів атмосферного повітря. Неминучим наслідком промислового розвитку міста є тенденція до збільшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Високий рівень забруднення атмосферного повітря у місті Дніпрі здебільшого обумовлений значними середньодобовими та максимально-разовими концентраціями пилу, діоксиду азоту та формальдегіду в атмосферному повітрі.

Екологічна ситуація, яка склалася на території – рівень забрудненості компонентів природного середовища, порушення природних взаємозв'язків – все це є факторами, що впливають на стан здоров'я людей.

Завдяки розвинутій промисловій інфраструктурі, місто має високий інвестиційний потенціал, який може бути використаний для поліпшення стану атмосферного повітря.

Для контролю за вмістом шкідливих речовин у повітрі міста потрібно удосконалювати стаціонарну систему моніторингу атмосферного повітря, за допомогою газоаналізаторів постійної дії.

Стаціонарний пост спостереження призначений для регулярного відбору проб повітря з метою подальшого лабораторного аналізу, безперервного реєстрування вмісту забруднюючих речовин автоматичними газоаналізаторами.

Місце встановлення стаціонарного посту автоматизованої системи моніторингу атмосферного повітря потрібно визначати з урахуванням кількості забруднюючих речовин, що утворюються від основних галузей промисловості розташованих в місті, кількості автотранспорту, а також звернень громадян.

Сьогодні систематичний нагляд за рівнем забруднення атмосферного повітря в агломерації «Дніпро» здійснюється на 6 стаціонарних постах спостереження Дніпропетровським регіональним центром з гідрометеорології, на яких вимірюються концентрації наступних забруднюючих речовин: пил, діоксид сірки, оксид вуглецю, оксид азоту, діоксид азоту, сірководень, фенол, аміак та формальдегід. Збір і обробка даних не автоматизована, заснована на лабораторно-хімічних методах аналізу проб, що здійснюються 2–4 рази на добу залежно від речовини.

За даними Дніпропетровського регіонального центру з гідрометеорології найбільша загроза від забруднення атмосферного повітря м. Дніпра надходить від понаднормових концентрацій твердих часток, аміаку, азоту, діоксиду сірки, діоксиду азоту, формальдегіду та фенолу.

Значення КІЗА на території м. Дніпра за 2020 р. знаходилися в діапазоні від 4 до 20, що за класифікацією відноситься до дуже високого рівня забруднення атмосфери. Найвищі значення КІЗА спостерігались на постах № 13 (20,2), № 19 (17,5) і № 20 (17,4), що знаходяться в центральній, західній та південній частині міста. Найбільший внесок

в значення КІЗА вносить формальдегід.

У зв'язку з Євроінтеграційними процесами України в останні роки відбулись суттєві зміни в її природоохоронному законодавстві. Сьогодні в галузі моніторингу атмосферного повітря є чинними наступні нормативно-правові документи:

Для імплементації програми державного моніторингу атмосферного повітря на територіях зон та агломерацій розроблено спеціальну форму, а порядок розташування основних елементів системи моніторингу визначається Наказам МВС України від 21 квітня 2021 року № 300 «Розміщення пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря в зонах та агломераціях».

Процедура оновлення міської системи моніторингу атмосферного повітря згідно останнім стандартам є дуже складно. Відповідно до ПКМУ від 14 серпня 2019 року №827 «Деякі питання здійснення державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря» при імплементації системи моніторингу атмосферного повітря зон та агломерацій необхідно зібрати з різних джерел інформації низку масивів вихідних даних, зокрема: дані про викиди промислових підприємств, кількість та щільність населення в районах, житлових масивах тощо, базу даних метеорологічних показників, цифрову модель рельєфу, дані про інтенсивність руку на основних автошляхах тощо.

У зв'язку з недостатньою кількістю вихідної інформації про приземні концентрації забруднюючих речовин, визначених на постах спостереження, альтернативним методом оцінки якості атмосферного повітря є використання методів математичного моделювання процесів забруднення атмосфери від викидів підприємств та автотранспорту.

Отже організація автоматизованого моніторингу навколишнього середовища ґрунтується на створенні і застосуванні комп'ютерних технологій оперативного збирання, оброблення та передавання даних від великої кількості віддалених та розміщених на значній території об'єктів.

Створення такої системи значно розширить можливості міжнародної співпраці України у галузі охорони навколишнього середовища та сприятиме приведенню стану довкілля у відповідність до європейських і світових вимог.

Перелік посилань

1. Директива 2008/50/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21 травня 2008 року про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи. База даних «Законодавство України». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_950#Text

2. Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 25.02.2021 № 147 «Про затвердження форми Програми державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://eco.cg.gov.ua/web_docs/МІНІСТЕРСТВО ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ 147.doc

3. Постанова Кабінету Міністрів України від 04 листопада 2020 року №1073 «Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 14 серпня 2019 р. № 827». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1073-2020-%D0%BF#Text

4. Екологічний паспорт м. Дніпро. / Департамент екологічної політики Дніпропетровської міської ради, 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dniprorada.gov.ua/upload/editor/Екологічний%20паспорт%20м%20Дніпро_2017_.PDF

5. Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць: МОЗ України; Наказ, Регламент від 14.01.2020 № 52. База даних «Законодавство України». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/ z0156-20#Text.

Чопорова Є.Є., вихованка ДВ МАН України
Науковий керівник: Павличенко А. В., док. тех. н., к. б. н., проф. каф. екології та технологій захисту навколишнього середовища, перший проректор НТУ «Дніпровська політехніка»
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»; Дніпропетровське відділення Малої академії наук України; Комунальний заклад освіти «Науковий медичний ліцей «Дніпро» Дніпропетровської обласної ради», м. Дніпро,Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ НА ТЕРИТОРІЇ ПАРКІВ МІСТА ДНІПРО

Основною метою створення рекреаційних зон (парків, скверів) на території міст є створення належних умов для організованого масового відпочинку та оздоровлення людей, що мешкають в них. Екологічний стан цих територій безпосередньо впливає на здоров'я і благополуччя людей, що їх відвідує та на здатність існування різноманітних організмів та їх угруповань в умовах урбонізованих екосистем. Стан зелених насаджень рекреаційних ділянок урбанізованих територій, напряму залежить від якості грунту, на яких вони розташовані. Відповідно, якість грунтів в парках і скверах міста також може служити якісним показником рівня антропогенного навантаження на екологічний стан міського середовища. На привеликий жаль, сучане місто Дніпро відоме, як один з найбільш забруднених мегаполісів України, на території якого розташована досить висока концентрація підприємств металургійної, машинобудівної та хімічної промисловості, що негативно позначається на екологічному стані якості ґрунтів та повітря нашого регіону. Незважаючи на помітне зростання, в останні роки, інтересу суспільства, науковців, представників влади та бізнес структур до питань екологічного контролю за станом довкілля міста, конструктивних досліджень в галузі систематичного моніторингу рівня забруднення та оцінки якості ґрунтів було проведено дуже мало .

Саме тому, нами було обрано за мету оцінити токсичність грунтів на території паркової зони розташованої на вул. Мирна, Шевченківського району м. Дніпро, як один з прикладів ділянки, що активно використовується мешканцями міста в рекреаційних цілях. Для досягнення мети нами виконувались наступні завдання: ознайомлення з сучасними методами визначення та оцінки токсичності грунтів; оволодіння методикою застосування «ростового тесту»; визначення якісті ґрунтів за допомогою спостережень за проростанням насіння крес-салату, гороху посівного та гірчиці на зразках ґрунту, зібраних в різних ділянках парку міста Дніпро; проведення морфологічно-статистичного аналізу отриманих даних; порівняння показників токсичності досліджуваних зразків грунту; оцінка майбутньої перспективи покращення екологічного стану парку.

Застосовуючи методику «ростового тесту» ми контролювали інтенсивність проростання та росту індикаторної рослини на досліджуваних зразках грунту та контрольному (незабрудненому) ґрунті, фіксуючи наступні показники: енергія проростання рослин; висота проростків; довжина коренів[1].

В ході експерименту ми прозміщали аркуш фільтрувального паперу в чашці Петрі та присипали його 2,5 гр. висушеного та подрібненого ґрунту, який рівномірно розподілили по чашці. Потім додавали 5 мл води (використовували кип'ячену питну воду, яку попередньо відстоювали кілька днів) на грунт, на який висаджували по 30 насінин крес-салату та гірчиці, що найчастіше застосовуються в якості рослин-індикаторів. При дослідженні на насінні гороху посівного, на аркуш фільтрованого паперу присипали по 5 грам висушеного та подрібненого ґрунту, додавали 7,5 мл води, висадивши по 15 насінин в кожну чашку Петрі. Таким чином, було приготовлено 5

проб груту, в приразовій повторності та 3 контрольні зразки на воді. Зразки з насінням крес-салату та гірчиці також готувались з триразовою повторністю. Пророщування пвідводили протягом 5 діб. Після закінчення екмпериментy рослини обережно виймали з чашок Петрі, при необхідності змивали з них грунт та вимірювали довжину кореневої і стеблової системи паростків.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи на тему: «Методика оцінки токсичності водних джерел та ґрунтів за допомогою ростового тесту» з дисципліни «Біоіндикація» для студентів напряму підготовки 6.040106 «Екологія і охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / Упоряд.: А.І. Горова, С.А. Риженко, А.В. Павличенко, О.О. Борисовська. − Д.: Національний гірничий університет, 2007. − 28 с.
2. Аналіз насіннєвої продуктивності та якості насіння робінії звичайної у парках м. Дніпропетровськ. Валентина Петрівна Бессонова, Ольга Євгенівна Іванченко. Питання біоіндикації та екології, с.92-106, 2014.
3. Кончуков Н. П. Планировка сельских населенных мест / Кончуков Н. П. - М.: Высш. школа, 1972. - 224 с.

Шило Д. О., студентка гр. 101м-21-1
Науковий керівник: Клімкіна І.І., к.б.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища
Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ *CHLORELLA VULGARIS* ДЛЯ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД ВІД ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

Забруднення водного середовища важкими металами представляє собою серйозну та складну проблему. Тривалий вплив важких металів на організм людини може призводити до таких захворювань як рак, гостра та хронічна ниркова недостатність, хвороби серцево-судинної та нервової системи.

Найбільш токсичними є іони металів – Cu, Cd, Pb, Cr, Mn, Hg, Fe, Al, Se, Sn. Особливо небезпечними для організму є вплив таких елементів як Cd та Pb тому що ці елементи здатні завдати шкоди організму навіть у мікроскопічних концентраціях. У надлишкових кількостях кадмій здатен спричиняти мутагенну, тератогенну та канцерогенну дію на організм, а також заміщає цинк в системах необхідних для формування кісткових тканин та порушує обмін заліза та кальція. Свинець не відноситься до життєво необхідних елементів і є для організму тварин і людини токсичною речовиною з кумулятивними властивостями та є одним з найбільш поширених та небезпечних токсикантів.

Джерелом надходження важких металів до навколишнього середовища є відходи практично всіх галузей народного господарства. Свинець – із металургійних, хімічних та нафтопереробних заводів. Кадмій – із свинцево-цинкових заводів, рудозбагачувальних фабрик, хімічних підприємств, шахт [1]. Аналіз літературних даних показав, що вміст кадмію та свинцю перевищує ГДК у р. Дунай та становить 0,016 мкг/л та 0,45 мкг/л відповідно. У р. Дніпро вище за ГДК є концентрація кадмію яка дорівнює 2,66 мкг/л [2,3].

Метою роботи було дослідження можливості використання *Chlorella vulgaris* для очистки стічних вод від важких металів в умовах експериментального навантаження культурального середовища концентраціями свинцю та кадмію на рівні ГДК для вод господарсько-питного та культурно-побутового користування.

Перед початком експерименту, *Chlorella vulgaris* була культивована на поживному середовищі №3. На 7 день культивування, клітини були відібрані для подальшого експерименту, у кількості $20.55*10^6$ кл/мл.

Для проведення експерименту було створено 3 розчини:

- контрольне середовище (культуральне середовище);
- культуральне середовище із загального концентрацією кадмію 0,001 мг/л;
- культуральне середовище із загального концентрацією свинцю 0,03 мг/л.

Chlorella vulgaris була культивована на цих розчинах протягом 3 днів, після чого була відцентрифугована та висушена при температурі 90ºС. Результати представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Кількість клітин *Chlorella vulgaris* на 1-й та 3-й день культивування у розчинах культурального середовища з додаванням кадмію (0,001 мг/л), свинцю (0,03 мг/л) і без навантаження важкими металами (контроль).

Кадмій		Свинець		Контроль	
1-й день	3-й день	1-й день	3-й день	1-й день	3-й день
$13,05*10^6$ кл/мл	$14,1*10^6$ кл/мл	$13,65*10^6$ кл/мл	$15,15*10^6$ кл/мл	$12,3*10^6$ кл/мл	$17,55*10^6$ кл/мл

З таблиці 1 видно, що протягом трьох днів культивування на розчинах з додаванням важких металів мікроводорості були здатні підтримувати життєдіяльність і не втратили можливості до розмноження.

Визначення вмісту важких металів у біомасі проводили методом ICP-MS (Мас-спектрометрія з індуктивно зв'язаною плазмою) на базі геохімічної лабораторії ТУ «Фрайберзька гірнича академія». Перед проведенням аналізу зразки біомаси були розчиненні aque-regio (H_2O, HCl та HF) під впливом температури 200ºС та тиску (метод Microwave digestion). Після отримання результатів була проведена статистична обробка та розрахунок біоакумулятивного фактора. Результати розрахунку біоакумулятивного фактора представлені у таблиці 2.

Таблиця 2

Біоакумулятивний фактор накопичення кадмію та свинцю біомасою *Chlorella vulgaris*

	Cr	**Mn**	**Fe**	**Co**	**Ni**	**Cu**	**Zn**	**Sn**	**Pb**	**Cd**
Контроль	6	27	245	5	88	25	69	40	98	18
0,001 мг/л Cd	23	69	92	6	180	32	298	34	181	79
0,03 мг/л Pb	64	62	98	6	10	32	148	59	315	129

Таблиця 2 показує, що зразки біомаси з додатковим навтаженням важких металів на рівні ГДК містять більшу концентрацію досліджуваних металів та інших токсичних металів. Хоча результати даного експерименту не дають змогу встановити механізм накопичення або можливої сорбції важких металів клітинами, можна стверджувати, що додатковий вплив концентрацій свинцю та кадмію на рівні ГДК сприяє підвищенню акумуляції переважної кількості досліджених хімічних елементів.

Таким чином, мікроводорості *Chlorella vulgaris* виявили певну здатність до накопичення токсичних речовин, зокрема важких металів, з водного середовища, тому вважаємо за доцільне використовувати дану культуру для розробки біотехнології доочищення поверхневих та/або промислових вод від важких металів та інших токсичних елементів.

Перелік використаних джерел:

1. Карман І.О. Оцінка забруднення важкими металами водних об'єктів Дарницького району міста Києва. Київ, 2020. С. 20-21.

2. Васенко О.Г., Мельников А.Ю. Дослідження вмісту важких металів у воді р. Дунай в межах України. Харків, 2017. С. 64-69.

3. Шарило Ю., Деренько О. Хлорела. Органічний метод очищення рибо-господарських водойм/ Державне агенство меліорації та рибного господарства України URL: https://darg.gov.ua/_hlorela_organichnij_metod_0_0_0_9376_1.html.

Секція 9 – Безпека праці

УДК 614.896

Голінько В.І. д.т.н., професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки
Яворська О.О. к.т.н., професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки
Кравченко Б.Д. аспірант, здобувач кафедри охорони праці та цивільної безпеки
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

СИСТЕМА БЕЗПЕЧНОЇ ПРАЦІ (SSOW)

Система безпечної праці (Safe Systems Of Work, SSOW) представляє собою, відповідно до встановленої виробничої задачі, набір певних ретельно відібраних процедур, які визначаються з урахуванням компетентності працівників, характеристик обладнання та матеріалів які використовуються. При цьому важливим етапом є ідентифікація небезпек та оцінка професійних ризиків, які проводяться в комплексі, при прийнятті рішення щодо мінімізації негативних впливів на працівників, особливо через звичайні виробничі помилки. Це є основною відмінністю запропонованої системи. Для роботодавців запровадження такого підходу не тільки допоможе запобігти нещасним випадкам, а й дозволить їм відстоювати свої права, надаючи всім зацікавленим сторонам інформацію про вжиті заходи для забезпечення безпечних практик.

Система безпечної праці складається з п’яти кроків, які доволі просто реалізувати, маючи досвід з ризик-орієнтованого підходу [1,2]:

1. Оцінка робочих завдань.
2. Визначення небезпеки та оцінка ризиків.
3. Визначення безпечних методів.
4. Впровадження безпечних методів.
5. Контроль результативності системи.

Крок 1 пов'язаний з ретельною оцінкою всіх аспектів діяльності працівників зокрема чи всієї компанії в цілому.

Рекомендується у письмовій формі надати відповіді на наступні запитання:

- що застосовується (обладнання, речовини, машини, джерела енергії);
- які джерела помилок (можливі помилки людини, скорочення, збій обладнання);
- де виконується завдання (робоче середовище та його захист);
- як виконується завдання (процедури, частота завдань, потреба у навчанні персоналу).

Крок 2 полягає в оцінці всіх небезпечних факторів (включно з психологічними), які можуть вплинути на робітників при виконанні виробничих завдань, з подальшою оцінкою величин професійних ризиків.

Для цього можна скористатись певними підказками:

- виявлення можливих небезпек;
- оцінка ймовірності виникнення небезпек з врахуванням заподіяної шкоди;
- розробка та обґрунтування захисних заходів для зниження існуючих ризиків.

Крок 3 направлений на розробку безпечних методів роботи, якщо не вдалось повністю усунути небезпеку і залишається навіть незначний рівень ризику. Це є однією з відмінностей даного підходу.

Для оцінки ризиків можна скористатись наступним **алгоритмом**:

1. Визначити завдання або робочу операцію та описати небезпеки (колонка 1 табл. 1).

2. Визначити та записати відповідні наслідки дії небезпеки на людину (колонка 2 табл. 1).

3. Визначити осіб, які знаходяться в зоні ризику (колонка 3 табл. 1).

4. Взяти до уваги серйозність (колонка 4 табл. 1) і ймовірність (колонка 5 табл. 1) небезпеки, а також, за допомогою індикатора рівня ризику, визначити рейтинг ризику, записати його (колонка 6 табл. 2).

5. Визначити існуючі заходи контролю ризику для кожного випадку (колонка 7 табл. 1) [3].

Таблиця 1

Шаблон оцінки ризиків

Опис небезпеки	Наслідки небезпеки	Професія	Серйозність наслідків	Ймовірність	Ризик	Засоби контролю
…	…	…	…	…	…	…

Таблиця 2

Матриця для оцінки ризику

		Ймовірність				
	Наслідки	1	2	3	4	5
		Незначна Подія відбувається за виняткових обставин	**Малоймовірна** Подія може виникнути, неочікувано в певний час	**Помірна** Подія відбувається з певним інтервалом	**Значна** Подія відбудеться у більшості випадків	**Висока** Подія очікувано відбудеться
		10 %	**10-25 %**	**25-55 %**	**55-75 %**	**75-100 %**
1	**Відсутні** Травми/захворювання відсутні	Низький	Низький	Низький	Низький	Помірний
2	**Незначні** Достаньо першої допомоги для лікування травми/захворювання	Низький	Низький	Помірний	Помірний	Високий
3	**Помірні** Необхідне медичне лікування травми/захворювання	Низький	Помірний	Високий	Високий	Критичний
4	**Значні** Після травми/захворювання настає інвалідність чи втрата працездатності	Низький	Помірний	Високий	Критичний	Катастрофічний
5	**Критичні** Призводить до смерті	Помірний	Високий	Критичний	Катастрофічний	Катастрофічний

В системі безпечної праці не існує чіткої вимоги щодо процедур представлення необхідної інформації працівникам. Це може бути і усно, і письмово, і офіційним дозволом. Однак вона вимагає чітко дотримуватись форми надання інформації.

Обов'язковими є процедура підготовки до роботи (необхідні дозволи, спорядження, засоби захисту), планування послідовності виконання роботи, безпечні способи діяльності, можливі аварійні ситуації та дії під час їх виникнення, особливості при закінченні роботи (демонтаж, утилізація, вимкнення тощо).

Кожна робота вимагає своєрідного підходу, який враховує її специфіку, рівень ризику, фаховість працівників, умови праці та інше. Наприклад, для робіт з невисоким ризиком, можна навести набір певних правил, виконання яких гарантує безпеку. Для робіт з високим ризиком, необхідно не тільки ретельно виписати інструкції, а й вимоги щодо виконавців (навчання та перевірка їх компетентності). Рекомендується інструкції з виконанням виписувати простою зрозумілою мовою з урахуванням певних питань:

- як безпечно підготуватись до виконання завдання, необхідні знаряддя праці;
- умови, які повинні бути підтверджені до початку роботи;
- ключові кроки виконання завдання та небезпеки, про які слід пам'ятати;
- затверджені безпечні методи роботи;
- як демонтувати/утилізувати відходи наприкінці виконання виробничого завдання.

Існує певний шаблон, за яким можна розробити покрокову інструкцію (табл. 3), але його можна змінювати залежно від обставин і виробничих завдань [4].

Таблиця 3

Шаблон інструкції з безпечної праці

Місце роботи	Місце де виконується робота	
Дата створення	Дата створення	Дата перегляду
Інспектор	Хто здійснював перевірку	
Опис роботи	Опис роботи, яка буде робитися	
Завдання	Що саме потрібно зробити	
Методи роботи	Як потрібно виконувати виробниче завдання	
Навчання	Які виробничі процеси потребують особливої уваги	
Ідентифікація небезпек	Деталізований опис потенційних небезпек	
Оцінка ризиків	Визначення ризиків відповідно до шаблону їх оцінки	
Підготовчі роботи	Які безпекові заходи необхідно вжити перед початком роботи	
Інструменти та обладнання	Опис необхідного обладнання для виконання виробничого завдання	
Потрібні ЗІЗ	Які засоби індивідуального захисту потрібні для виконання завдання	
Процедури	Робочі процедури, які необхідно виконати	
Аварійні заходи	Опис дій під час аварійних ситуацій	
Утилізація відходів	Вказується необхідність утилізації та видалення відходів, прибирання робочого місця тощо	

Крок 4 – це підготовка персоналу та його навчання, для чіткого і коректного виконання своєї роботи, усвідомлювання небезпек і методів захисту від них. На даному етапі важливо забезпечити необхідний рівень комунікацій з працівниками. Важливо, щоб робітникам були зрозумілі безпечні методи та виконувати їх було просто. Треба переконатись, що керівники знають про реалізацію і підтримку цих систем роботи, і що співробітники, керівники і менеджери мають відповідні навички та повністю усвідомлюють потенційні ризики і запобіжні заходи, які вони повинні прийняти.

Крок 5 направлений на забезпечення регулярного моніторингу працездатності системи, підготовки працівників, виконанню ними інструкцій і правил. На даному етапі важливо забезпечити зворотний зв'язок для отримання відповідей стосовно результативності системи, виконання процедур, виявлення проблем і розробки змін для

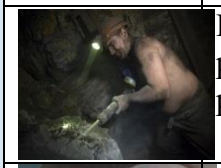
покращення роботи. Необхідно організувати «зупинку» роботи при встановлені небезпечних станів обладнання чи поведінки людей. Важливо забезпечити моніторинг за виконанням процедур, щоб переконатись у працездатності системи, виконанні процедур працівниками, а при необхідності – швидко зробити корективи. Приклад інструкції для безпечної роботи з фільтрувальним респіраторам наведений у таблиці 4.

Таблиця 4

Приклад інструкції для безпечної роботи з фільтрувальним респіраторам

<table>
<tr><td>Назва</td><td colspan="2">Процедура безпечної роботи</td><td colspan="3">Відповідальний</td></tr>
<tr><td>Фільтрувальний респіратор</td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Дата розробки</td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Дата перегляду</td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Опис роботи</td><td colspan="5">Використання фільтрувального респіратору для захисту органів дихання від частинок вугільного пилу з концентрацією у 100 мг/м^3</td></tr>
<tr><td>Переконатись:
- у відсутності пошкоджень півмаски, обтюратора, наголів’я;
- у справності елементів наголів’я;
- перевірити з’єднання фільтрів з півмаскою.</td><td colspan="2">Перевірити термін захисної дії фільтрів та визначити необхідну кількість фільтрів на одну зміну</td><td colspan="3" rowspan="2">Правила використання респіратору:
1. Підготовка респіратору до використання (перевірка комплектності, регулювання наголів’я, визначення необхідної марки фільтра, підготовка фільтрувальної коробки, закріплення на півмасці).
2. Одягання респіратору (завести нижню стрічку за потилицю, притиснути півмаску до обличчя і завести через голову верхню частину наголів’я, регулюючи силу натягу еластичних стрічок).
3. Перевірка герметичності (затиснути клапан видихання рукою і зробити видих, якщо повітря з півмаски виходить, відрегулювати притискним зусиллям).
4. При утрудненні дихання змінити фільтр (використовувати графік заміни газових фільтрів, не перевищувати термін захисної дії).</td></tr>
<tr><td> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>Потенційні небезпеки</td><td colspan="5">Дискомфорт у носінні, накопичення CO_2, підвищений опір диханню, відсутність герметичності, механічні пошкодження, втрата еластичності наголів’я, перевищення терміну захисної дії.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Оцінка ризиків</td><td>Небезпека</td><td>Наслідки</td><td>Серйозність наслідків</td><td>Ймовірність події</td><td>Ризик</td></tr>
<tr><td>Дискомфорт у носінні</td><td>Погіршення КЗ</td><td>3</td><td>4</td><td>12</td></tr>
<tr><td>Відсут-</td><td>Відсутність захисту</td><td>4</td><td>4</td><td>16</td></tr>
</table>

	ність гер-метичності				
	Накопи-чення CO_2	Погіршення самопочуття	4	4	16
	Механічні пошкод-ження	Погіршення КЗ	3	4	12
	Перевищен-ня терміну захисної дії	Відсутність захисту, підвищення опору дихання	4	4	16
	Втрата елас-тичності наголів'я	Погіршення КЗ	3	3	9

Запобіжні заходи	Проведення навчання персоналу щодо правильного використання фільтрувальних респіраторів, забезпечення регулярної перевірки експлуатаційних властивостей респіраторів (коефіцієнта захисту, опору дихання), забезпечення перевірки герметичності прилягання півмаски на робочому місці раз на пів року чи перед першим використанням; використання наголів'я з можливістю регулювання.			
Проведення роботи	Небезпечно		Безпечно	
		Не можна одягати респіратор на обличчя з волоссям		Тільки пого-лене облич-чя дозволяє забезпечити необхідну щільність прилягання
		Не можна знімати респіратор під час роботи		Працювати в респіраторі
		Не правильно вставлений фільтр у коробку		Правильно вставляти фільтр

Сумісність з іншими засобами індивідуального захисту (перевірено)

Захисна каска	Захисні окуляри	Протишуми	Захисний одяг
так	так	так	так

Після роботи	Провести очищення півмаски і заміну фільтрів.
Аварійні ситуації	При виникненні інциденту чи поломки, необхідно зупинити роботу, вийти із зони забруднення, повідомити майстра і замінити респіратор.

Отже**,** здійснення оцінки ризиків на робочих місцях**,** планомірне поліпшення умов праці, захист працівників від небезпечних і шкідливих виробничих чинників, використання заходів, спрямованих на формування сприятливих умов, сприяє поліпшенню системи безпечної праці на підприємстві.

Перелік посилань

1. Цопа В. Ризикоорієнтоване мислення: основи, навчання та впровадження. Частина І. / В. Цопа // Охорона праці. - 2017. - № 8. - С. 35-47.
2. Цопа В. Ризикоорієнтоване мислення: основи, навчання та впровадження. Частина ІІ. / В. Цопа // Охорона праці. - 2017. - № 9. - С. 74-85.
3. Цопа В. Ризикоорієнтоване мислення: основи, навчання та впровадження. Частина ІІІ. / В. Цопа // Охорона праці. - 2017. - № 10. - С. 10-15.
4. Цопа В. Базова методологія управління ризиками в системах менеджменту / В. Цопа // Охорона праці. - 2018. - № 1.- С. 5-14.

Левін Р.В. студент гр. 263м-22-2, Семенов Д.Є. студент гр. 263м-22-2
Науковий керівник: Чеберячко С.І., професор, доктор технічних наук.
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОЦІНКА ЕРГОНОМІЧНОГО РИЗИКУ ПРИ ВИКОНАННІ ВИРОБНИЧИХ ОПЕРАЦІЙ

Спробуємо вгадати одне з бажань фахівців з охорони праці. Як Вам зручний і простий інструмент для оцінки професійних ризиків. Особливо, для спрощення експертизи ергономічних ризиків, яка передбачає використання спеціальних складних чек-листів (RULA, REBA) з необхідністю визначення значної кількості різноманітних робочих поз, які можуть виникнути при виконанні виробничих завдань.

Одним із таких рішень є мобільний додаток ErgoAPP (рис. 1), створений командою команда Soter Analytics. Він дозволяє швидко створити ergo-звіти на основі об’єктивних даних про ризики травмування для будь-якої робочої пози. Для цього непотрібна значна кількість спеціальних датчиків чи інструментів – лише мобільний телефон. Зручний інтерфейс додатку, самостійно підкаже, що потрібно роботи: навести відеокамеру телефону працівника, що виконує якесь завдання і на дисплеї телефону відобразяться всі потенційно небезпечні робочі пози, які призведуть до травми чи в подальшому можуть стати причиною професійного захворювання опорно-рухового апарату. Крім того, програма дозволяє виділити ключові показники для підвищення продуктивності праці, за рахунок зменшення факторів ризику.

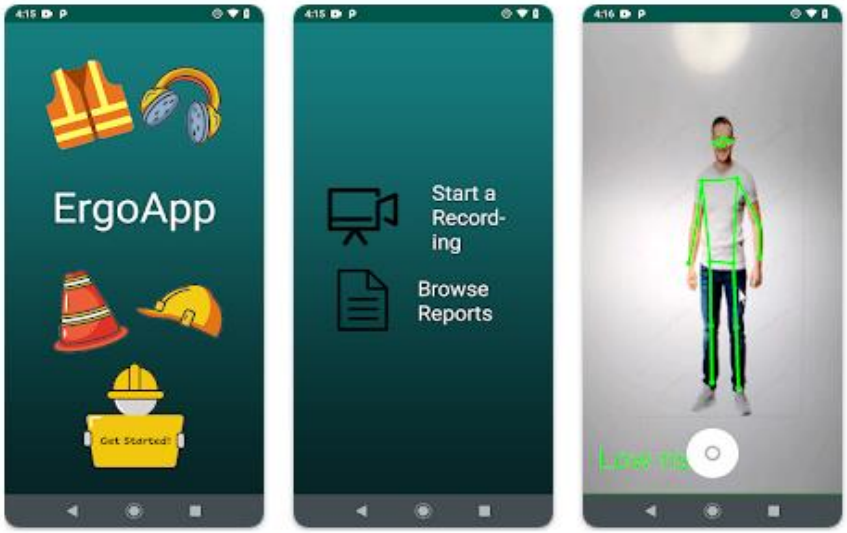


Рис. 1. Загальний вигляд мобільного додатку ErgoAPP

Отже, встановлюємо мобільний додаток ErgoAPP на телефон та запускаємо програму. Направляємо відеокамеру на працівника, який виконує певне виробниче завдання. Додаток, використовуючи вбудований модуль з аналізу руху людини, забезпечуючи чітке зображення, автоматично оцінює положення тулубу, рух кінцівок та кути (сегменти), що прийманні виробничій позі й відразу сигналізує про величину ризику (рис. 2). Отримані дані завантажуються в хмарне середовище, для більш детального аналізу, який можна отримати, натиснувши на кнопку результати – на екрані телефону з’являється повний звіт з визначенням найнебезпечніших рухів чи поз, що призведуть до травми (рис. 3). Це дозволяє постійно відстежувати всі зміни показників та ергономічних ризиків в онлайн режимі.

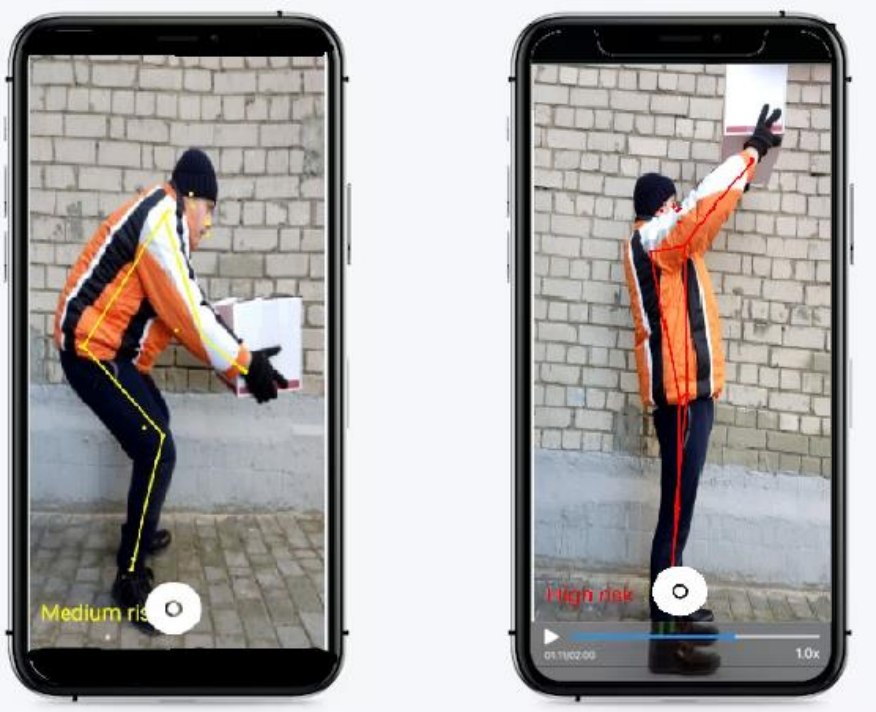


Рис. 3. Аналіз виробничої пози

Отже, інновації задають тренди розвитку сучасного світу в руслі якого є мобільний додаток ErgoAPP, який дозволяє швидко змінювати навколишнє середовище, роблячи його більш безпечним і зручним для працівників. Крім того, він значно полегшує роботу фахівців з охорони праці, за рахунок вивільнення часу на заповнення довгих звітів з ергономічної оцінки робочих поз.

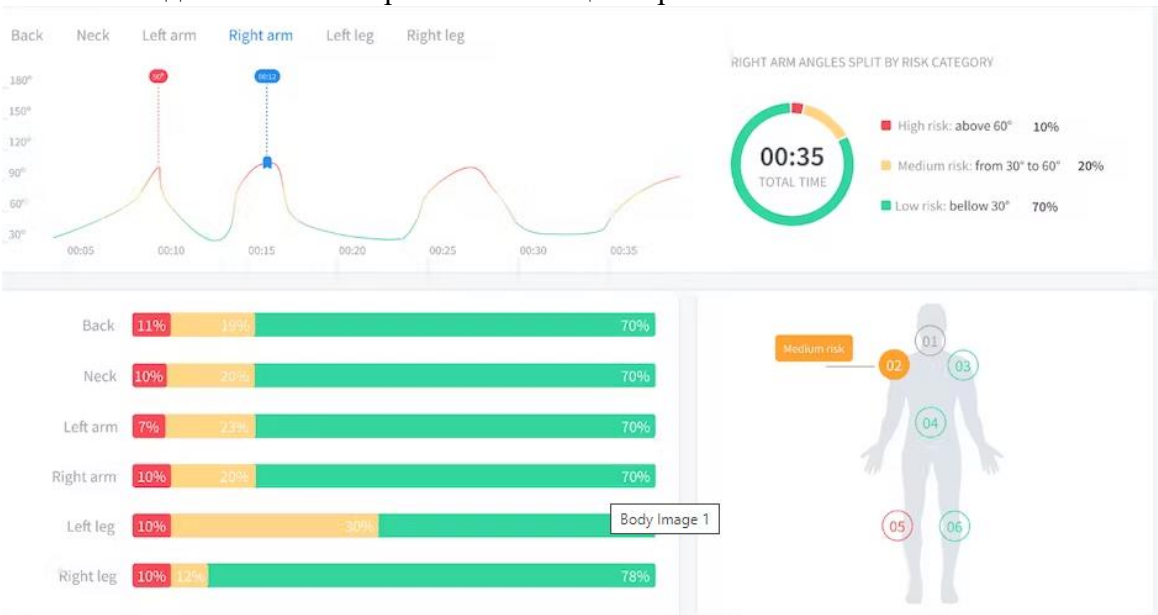


Рис. 3. Загальний вигляд ergo-звіту

Перелік посилань

1. This AI Vision Processing Technology Assesses Tasks in Minutes// https://www.ehstoday.com/sponsored/article/21174205/this-ai-vision-processing-technology-assesses-tasks-in-minutes-on-the-go

УДК 657

Манукян Ж.С. студентка гр. 071-19-1 ФЕФ
Науковий керівник:Столбченко О.В., к.т.н., доцент кафедри ЦБтаОП
(*Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна*)

ОБЛІК ТА ОПОДАТКУВАННЯ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

Досить значна частка виробничого травматизму та професійних захворювань на виробництві стримує економічний розвиток та призводить до значних економічних втрат окремого підприємства. Створення безпечних і нешкідливих умов праці на виробництві безпечних і нешкідливих умов праці на виробництві потребує значного фінансування, яке в певній мірі може запобігти витратам на заходи з охорони праці Реалізація таких заходів на підприємстві вимагає від системи бухгалтерського обліку як інформаційної системи підприємства формування достовірної та аналітичної інформації про рівень витрат, на забезпечення виконання зобов'язань керівництва з охорони праці.

Проблематика сучасного обліку охорони праці і відповідних процесів з їх забезпечення полягає в тому, що інформація про такі витрати рознесена в процесі обліку по багатьох рахунках і не аналізується, в подальшому зумовлюючи низьку достовірність прогнозування оптимальних витрат з системи охорони праці, планування та контролю стану витрат.

В той самий час, собливістю організаційно-розпорядчої документації з охорони праці є необхідність обов’язкового ознайомлення працівників з її змістом, що відповідає вимогам дотримання трудових прав щодо одержання від роботодавця повної та неупередженої інформації про умови його праці. Так, підприємство повинно розробляти та підтримувати порядків ведення записів щодо охорони праці, включаючи відомості про навчання та інструктаж з питань охорони праці працівників та про результати вивчення системи охорони праці. На підприємстві до такої групи документації з охорони праці належать Положення про систему управління охороною праці; процедурні документи з описом операцій, які оформлюються у визначеній формі; інструктивні документи; записи та інша супутня документація (колективний договір, програма заходів з управління, плани роботи підприємства з питань, суміжних із забезпеченням охорони праці, службові записки, переліки, реєстри, запити та відповіді на них тощо). [1]

Основні джерела фінансування витрат на охорону праці визначені статтею 19 Закону «Про охорону праці», а саме:

– для підприємств незалежно ід форм власності або фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, витрати на охорону праці мають ста-новити не менше ніж 0,5% від фонду оплати праці за попередній рік;

– на підприємствах, що утримуються за рахунок бюджету, розмір витрат на охорону праці встановлюється у колективному договорі з урахуванням фінансових можливостей підприємства. [2]

Згідно з П(С)БО 16 "Витрати", витрати підприємства на охорону праці є загальновиробничими витратами. В межах здійснення заходів охорони праці на підприємстві слід виділити групи операцій, в результаті яких відбувається рух товарно-матеріальних цінностей, зокрема, придбання спеціально профілактичного харчування, придбання і видачі засобів індивідуального захисту (далі – ЗІЗ), комплектів спецодягу, їх амортизації тощо. Та, безумовно, ці процеси підкріплені вимогами Кодексу законів України про Працю, Законом України «Про озорону праці», а специфіка їх обліку має відповідати стандартам бухгалтерського обліку (П(С)БО).

Нижче приведена таблиця в формі журналу господарського обліку на прикладі ситуації придбання та видачі підприємством одиниць спецодягу для працівників.

Таблиця 1

Облік операцій придбання і видачі спецодягу

№	Зміст господарської інформації	Кореспонденція		Сума, грн
		Д-т	К-т	
1.	Оприбутковано отримані від постачальника 10 курток без урахування ПДВ	153	631	4000,00
2	Нараховано податковий кредит з ПДВ згідно з податковою накладною, наданою постачальником	641	631	800,00
3.	Перераховано постачальнику за куртки	631	311	4800,00
4.	Видано працівнику куртку	112	153	400,00
5.	Нараховано амортизацію куртки	23	132	400,00
6.	Списання куртки, що була вилучена в працівника в процесі видачі нової	132	112	400,00

Іншою групою операцій на підприємстві в межах здійснення заходів з охорони праці є забезпечення робітників слікувально-профілактичним харчуванням, або ж спецхарчуванням. Так, у статті 166 Кодексі законів про Працю йдеться, що на роботах зі шкідливими умовами праці працівникам видаються безплатно за встановленими нормами молоко або інші рівноцінні харчові продукти, а на роботах з особливо шкідливими умовами праці – лікувально-профілактичне харчування. [3]

У бухгалтерському обліку вартість продуктів спецхарчування належить до запасів, які обліковують відповідно до П(С)БО 9 «Запаси»; на підприємстві має бути організований контроль за їх придбанням і видачею, проведення оперативного обліку руху таких запасів у кількісному виразі.

На прикладі нижче буде приведена таблиця в форму журналу господарського обліку на прикладі ситуації придбання та видачі підприємством спецхарчування для працівників.

Таблиця 2

Облік операцій придбання і видачі спецхарчування

№	Зміст господарської інформації	Кореспонденція		Сума, грн
		Д-т	К-т	
1.	Сплачено аванс постачальнику за молоко	371	311	1200,00
2.	Оприбутковано молоко	209	631	1000,00
3.	Нараховано податковий кредит з ПДВ згідно з податковою накладною, наданою постачальником	641	631	200,00
4.	Зараховується сума авансу, який був сплачений раніше	631	371	1200,00
5.	Списується частина (50%) придбаного молока, яка була видана працівникам у складі спецхарчування	23	209	500,00

З метою обліку відповідних витрат підприємства та визначення об'єктів обліку відповідних операцій слід закріпити в наказі про облікову політику список об'єктів витрат на здійснення заходів з охорони праці з урахуванням саме економічного змісту операції, а також особливостей майна, що використовується для виконання заходів з охорони праці, і джерел їх фінансування.

В основу такого переліку має бути покладена певна класифікація заходів з охорони праці та напрямів її впливу на життя і здоров'я працівників (що дозволить

окреслити об'єкти обліку операцій, пов'язаних з охороною праці), з метою удосконалення системи їх організаційно-документального забезпечення та відображення в обліку і звітності.

Варта уваги також соціальна відповідальність суб'єктів господарювання, що є перспективою саме в розрізі забезпечення ефективності розвитку економіки в умовах пандемії Covid-19. При цьому відчутним засобом регулювання та контролю заходів з охорони праці на підприємствах є бухгалтерський облік, який забезпечує вибір оптимального варіанту інвестування. Таким чином, наприклад, рекомендується обліковувати:

- антисептики та засоби індивідуального захисту як запаси, на субрахунку 209 «Інші матеріали»;
- термометри безконтактної дії (пірометри) як необоротний актив (якщо його вартість не перевищує суму критерію розмежування основних засобів і необоротних активів, відповідно до облікової політики підприємства) на рахунку 112 «Малоцінні необоротні матеріальні активи»
- тестування працівників на предмет інфікування Covid-19, а саме витрати на тестування, включаються до витрат періоду на рахунку 949 «Інші витрати операційної діяльності» [2]

Перелік посилань

1. Методика бухгалтерського обліку заходів охорони праці та їх оподаткування / Шиманська К.В. / ВІСНИК ЖДТУ. СЕРІЯ: Економічні науки / Житомирський державний технологічний університет / 2012. № 3 (61) – С.198-202 – ISSN 1728-4236.
2. Облік і оподаткування заходів з охорони праці на підприємствах в умовах пандемії Covid-19 / Лугова О.І, Бабенко А.В, Петрова І.А / Економіка та суспільство / Випуск # 22 / 2020 – УДК 657.47:331.45. Режим доступу: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2020-22-18
3. Спецхарчування - складова охорони праці. Ганна Бикова [Електронний ресурс]: Режим доступу: https://dtkt.com.ua/show/1cid03493.html#

УДК 331.452+614.845

Павлова І.Ю. студентка гр. 184-19-6 ІП
Науковий керівник: Налисько М.М., д.т.н., проф. кафедри ЦБтаОП
(*Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна*)

ПРАКТИКА ТА НОРМАТИВНА БАЗА ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ АВТОНОМНИХ ЗАСОБІВ ПЕРВИННОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ

Пожежна безпека є актуальною проблемою за будь яких часів та будь якого рівня розвитку виробництва людської цивілізації. Разом з удосконаленням технологій або ускладнення умов виробництва з'являються і нові чинники виникнення пожеж, що у свою чергу вимагає розробки нових заходів з вирішення вказаної проблеми.

У виробничий та невиробничій сфері, будинках та спорудах практично на 90 відсотків використовується обладнання, матеріали чи сировина які є пожежонебезпечними. Тому виявлення та своєчасне первинне гасіння пожежі у промислових, громадських чи житлових приміщеннях – є запорукою безпеки працівників у виробничиму середовище, а також безпека знаходження людей у громадському та житловому середовище.

Гасіння пожеж є небезпечним завданням, що в основному виконується людьми-операторами для яких існує ризику потрапити під дію небезпечних факторів пожежі.

Один із напрямків розвитку і удосконалення методів, способів та засобів ефективного пожежогасіння – це зниження індивідуального ризику в процесі пожежогасіння як для професійних пожежників на стадії об'ємної розвиненої пожежі, так і на початковій стадії при первинному пожежогасінні, що виконується не навчиними працівниками чи звичайною людиною.

Звичайними, стандартними і широко поширеними засобами первинного пожежогасіння є вогнегасники, які приводяться в дії людиною або автоматичні спринклерні й дренчерні системи які виконують об'ємне пожежогасіння, за рахунок заповнення всього простору приміщення (пожежної секції, що захищається) щільним водяним туманом, хмарою порошку інгібітору горіння або піною.

Новими удосконаленими засобами первинного пожежогасіння є автономні вогнегасники які самостійно спрацьовують при виникненні осередку займання пожежі і на відміну від спринклерної та дренчерної системи мають локальну дію, тобто контролюють саме вірогідні осередки займання в часовому режимі 24/7, у технологічному обладнанні, виробничому просторі будь якої галузі виробництва й у невиробничій сфері.

На сьогоднішній день розроблено та застосовується де кілька типів автономних вогнегасників, що базуються як на традиційній конструктивній схемі «балон під тиском» (рис. 1а), так і на принципово новій схемі «вибухова сфера» (рис. 1б). За останньою схемою вогнегасник вибуховим способом від дії піротехнічного заряду утворює щільну об'ємну хмару порошку інгібітору який активно обриває ланцюги хімічної реакції горіння.

Вогнегасник «вибухова сфера» складається з пінопластового корпусу, заповненого вогнегасним порошком (рис. 2). По гранях вбудовані вогнепровідні шнури, які при контакті з вогнем активують пристрій. Пристрій має малу інерційність спрацьовування. При контакті з полум'ям, вже на 3-й секунді після активації пролунає вибух (з рівнем шуму 118 dB), при цьому корпус розривається і відбувається викид вогнегасної речовини.

а) б)

Рисунок 1 – Варіанти автономних вогнегасників:
а) самоспрацьовуючий вуглекислотний вогнегасник; б) піротехнічний вогнегасник StopFire

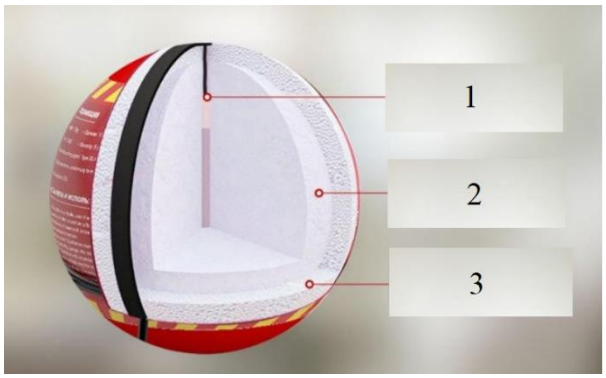


Рисунок 2 – Улаштування вогнегаснику StopFire:
1 – активуючий шнур; 2 – вогнегасний порошок; 3 – полістирольний корпус

На цей час, існуюча нормативна база із застосування первинних засобів пожежогасіння [1–3] не дає рекомендації з області застосування та розрахунки з норм належності саме піротехнічних вогнегасників. Проаналізувавши технічні характеристики та практику використання цих засобів, з урахуванням рекомендацій виробників, найбільш доцільним вважається застосування методики ДСТУ 4490:2005 [4] для визначення необхідної кількості піротехнічних вогнегасників для об’єкту або об’єму що захищається.

Висновок. Застосування автономних вогнегасників підвищує ефективність та надійність ланки первинного пожежогасіння, за рахунок виключення людського фактору, зменшення необхідності обслуговування таких засобів та готовність її роботи в режимі 24/7. До цього часу в такому режимі могли працювати тільки дороге та громіздке обладнання спринклерних та дренчерних систем.

Перелік посилань

1. Правила експлуатації та типові норми належності вогнегасників. Наказ МВС України від 15.01.2018 № 25;

2. ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту»;

3. Наказ МНС України від 30.08.2011 № 900 «Про затвердження рекомендацій щодо гасіння пожеж»;

4. ДСТУ 4490:2005 «Установки автоматичні аерозольного пожежогасіння. Проектування, монтування та експлуатування».

УДК 614.7

Радчук Д.І., к.т.н., доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки,
Чеберячко С.І., д.т.н., професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки,
Коломойцева К.К., студентка гр. 263м-22-2
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ФІЛЬТРУВАЛЬНА ПІВМАСКА СТАНДАРТ

Всі фільтрувальні півмаски складаються з багатошарової фільтрувальної поверхні (фільтра), який затримує шкідливі аерозольні частинки за рахунок декількох механізмів фільтрування та виготовляється зі спеціальних нетканих поліпропіленових матеріалів у нашому випадку з «Елефлену». Ще один елемент наголів'я – системи кріплення респіратора на обличчі людини (бувають різні від звичайних гумових стрічок до спеціальних конструкцій). Також важливим елементом клапан видихання (в деяких марках респіраторів може бути відсутнім) – для видалення з підмаскового простору надмірної кількості вологи, яка накопичується через різницю в температурі повітря, що вдихається і видихається. І останній елемент – це обтюратор, який необхідний для щільного і комфортного прилягання півмаски до обличчя.

Важливо розуміти, що захисна властивість фільтрувального респіратора залежить від якості фільтра – матеріалу з якого він виготовлений, що визначається щільністю волокон та товщиною фільтрувального шару. Також для підсилання захисних властивостей на матеріал фільтра на носять електростатичний заряд, який в десятки разів підвищує його ефективність уловлювання небезпечних частинок.

Розглянемо конструкції та її ефективність відомої фільтрувальної півмаски «Стандарт» (рис.1), яка призначена для індивідуального захисту органів дихання від шкідливих полідисперсних аерозолів в приміщеннях та на відкритому повітрі за умови присутності в повітрі робочої зони об'ємної частки кисню не менше 18 %.

Рисунок 1 - Фільтрувальна півмаска Стандарт

Відмінністю даної півмаски від інших є ергономічний каркас (рис.2), який дозволяє зберігати її форму під час експлуатації та розмістити майже в 1,5 – 2 рази більшу фільтрувальну поверхню у порівнянні з аналогічними респіраторами (рис.3). Тим самим забезпечується мінімальний опір дихання, в тому числі і через відсутність прилипання фільтрувального матеріалу до обличчя (рис.4).

Рисунок 2 - Вигляд ергономічного каркасу півмаски

Рисунок 3 - Площа фільтрувальної поверхні півмаски

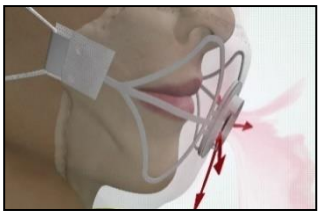


Рисунок 4 - Вигляд підмаскового простору півмаски

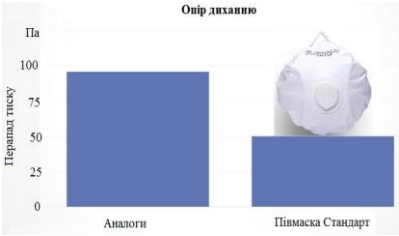


Рисунок 5 - Перепад тиску на півмасці Стандарт при витраті 95 дм^3/хв

Наступною відмінністю півмаски є використання унікального фільтрувального матеріалу, який за рахунок своєї структури (рис.6) та наявності електростатичного заряду дозволяє забезпечити низький коефіцієнт проникнення (рис.7,8).

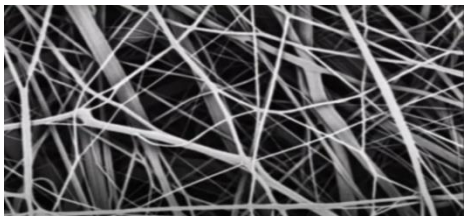


Рисунок 6 - Структура фільтрувального матеріалу (збільшення в 300 разів)

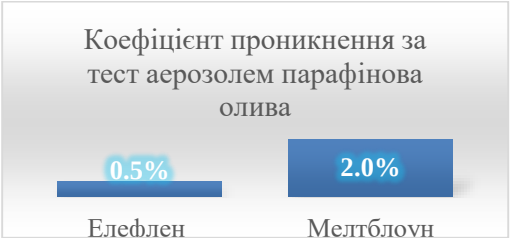


Рисунок 7 - Коефіцієнт проникнення фільтрувальних матеріалів

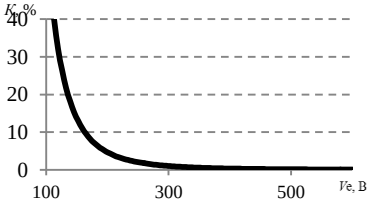


Рисунок 8 - Залежності коефіцієнта проникнення від величини поверхневого потенціалу на поверхні волокон

Ще однією відмінністю півмаски є наявність еластичної стрічки за смугою обтюрації (рис.9), що дозволяє забезпечити надійне її прилягання до різних типів обличчя і тим самим забезпечити високі захисні властивості (рис.10).

Рисунок 9 - Наявність еластичної стрічки за сугою обтюрації

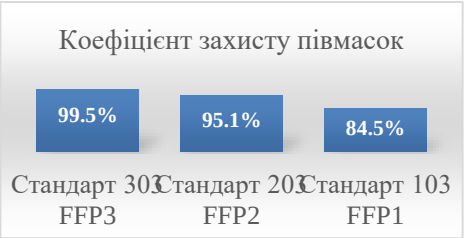


Рисунок 10 - Коефіцієнт захисту півмасок Стандарт

Таким чином, фільтрувальна півмаска Стандарт характеризується універсальним розміром, збільшеною фільтрувальною поверхнею і ергономічним каркасом - підходить для будь-якого типу і розміру обличчя, завдяки еластичному шнуру по лінії обтюрації, що забезпечує надійну фіксацію та виключає підсмоктування забрудненого повітря тим самим забезпечує високий коефіцієнт захисту, при мінімальному опорі диханню, що дозволяє її комфортне використання у будь-яких умовах праці.

УДК 614.896

Яворська О.О. к.т.н., професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки
Іконніков М.Ю. к.т.н., доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки
Легеза Ю.М. студентка групи 263м-22з-2 ІП
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ МОЖЛИВИХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УКРАЇНІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА НАЦІОНАЛЬНУ БЕЗПЕКУ

Надзвичайна ситуація - це порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єктах або територіях, спричинене аварією, катастрофою, епідемією, стихійним лихом, епізоотією, епіфітотією, великою пожежею, застосуванням засобів ураження, що призвели або можуть призвести до людських і матеріальних втрат, а також велике зараження людей і тварин [1].

Важливим аспектом запобігання виникненню надзвичайних ситуацій є завчасне прогнозування можливості їх виникнення і економічних наслідків при настанні надзвичайних ситуацій. Прогнозування - процес передбачення майбутнього стану об’єкту чи явища на основі аналізу його минулого і сучасного, систематична інформація про якісні й кількісні характеристики розвитку цього об’єкту чи явища в перспективі.

Прогнозування є головним елементом моніторингу, адже саме результати прогнозування мають вагоме значення для обґрунтованого прийняття рішень. Практика останніх років наочно показує сильний вплив на економіку України різноманітних надзвичайних ситуацій. Це вимагає системної діяльності щодо боротьби з ними та запобігання їх виникненню. Важливим аспектом цієї діяльності є завчасне прогнозування можливості виникнення і економічних наслідків подібних надзвичайних ситуацій [2].

Відомо, що ліквідація наслідків надзвичайної ситуації потребує витрат у 10-15 разів більш, чим здійснення заходів щодо її запобігання (без урахування можливих людських втрат) [3]. З метою забезпечення здійснення заходів із запобігання виникненню надзвичайних ситуацій в Україні проводяться постійний моніторинг і прогнозування надзвичайних ситуацій.

Система моніторингу і прогнозування надзвичайних ситуацій, як велика система, охоплює усі складові навколишнього середовища: природну, техногенну (побутову і виробничу), соціальну. Кожна зі складових має власні особливості та чотири аспекти: правовий, організаційний, технічний та науковий. Так, надзвичайні ситуації природного характеру, як правило, добре прогнозуються за результатами моніторингу, але в більшості випадків не можуть запобігатися , існує можливість тільки зменшити їх наслідки (збитки). Надзвичайні ситуації соціального характеру дуже погано прогнозуються та запобігаються. Надзвичайні ситуації техногенного характеру, які виникають внаслідок аварій та катастроф на потенційно-небезпечних об’єктах, можуть достатньо добре прогнозуватися та передбачатися [4].

Варто зазначити, що від якості моніторингу та прогнозування надзвичайних ситуацій залежить ефективність діяльності у сфері зниження ризиків їх виникнення та зменшення їх масштабів.

Згідно Кодексу цивільного захисту України, моніторинг надзвичайних ситуацій - це система безперервних спостережень, лабораторного контролю для оцінки стану захисту населення і територій та небезпечних процесів, які можуть призвести до загрози або виникнення надзвичайних ситуацій, а також своєчасне виявлення тенденцій до їх зміни. Спостереження, лабораторний контроль включають: збирання,

опрацювання і передавання інформації про стан навколишнього природного середовища, забруднення продуктів харчування, продовольчої сировини, фуражу, води радіоактивними та хімічними речовинами, зараження збудниками інфекційних хвороб та іншими небезпечними біологічними агентами. Для проведення моніторингу і прогнозування надзвичайних ситуацій в Україні створюється та функціонує система моніторингу і прогнозування надзвичайних ситуацій [5].

До пріоритетних завдань у цій сфері належать створення системи ефективного моніторингу та оцінки ризиків надзвичайних ситуацій, розвиток системи моніторингу стану техногенної та природної безпеки України, як складової національної безпеки, вдосконалення механізму моніторингу, створення спільно з органами місцевої влади та органами місцевого самоврядування сучасних систем попередження та оповіщення населення про надзвичайні ситуації.

Варто відмітити, що Державна служба України з надзвичайних ситуацій є центральним органом виконавчої влади, діяльність якого спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України через Міністра внутрішніх справ України, який реалізує державну політику у сфері цивільного захисту, захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій та запобігання їх виникненню, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, рятувальної справи, гасіння пожеж, пожежної та техногенної безпеки, діяльності аварійно -рятувальних служб, а також гідрометеорологічної діяльності.

Основні зусилля Державної служби України з надзвичайних ситуацій та її управлінь зосереджено на створення умов безпечної життєдіяльності населення, реалізацію положень Кодексу цивільного захисту України, вдосконалення системи державного управління у сфері цивільного захисту, забезпечення подальшого розвитку державної системи цивільного захисту, її сталого функціонування та подолання старих підходів до вирішення завдань захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій.

Отже, Кодекс цивільного захисту України визначає створення та функціонування системи моніторингу і прогнозування надзвичайних ситуацій, проте „де-юре” загальнодержавну систему моніторингу джерел надзвичайних ситуацій та їх прогнозування у державі не створено.

Територіальні і функціональні підсистеми Єдиної державної системи цивільного захисту не у повній мірі забезпечують належного щоденного збирання, оброблення, передавання та аналізування інформації про ймовірність та виникнення надзвичайних ситуацій техногенного, природного, соціального, а на сьогодні - і військового характеру, відпрацювання запобіжних заходів та пропозицій щодо їх проведення.

Таким чином, на сьогоднішній час моніторинг і прогнозування надзвичайних ситуацій в Україні здійснюються лише на рівні регіональних, галузевих або інших самостійних систем, не об’єднаних у єдиний інформаційно- аналітичний комплекс.

Комплексні методики щодо збирання, оброблення, передавання та аналізу інформації про ймовірність та виникнення надзвичайних ситуацій в Єдиній державній системі цивільного захисту відсутні, а технічне забезпечення таких робіт перебуває в незадовільному стані, тому виникає потреба щодо вдосконалення процесу технічного забезпечення.

Перелік посилань

1.https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%B4%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%87%D0%B0%D0%B9%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%82%D1%83%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F

2. Іванець Г. В. Прогнозування надзвичайних ситуацій техногенного характеру на основі статистичних даних моніторингу. Проблеми надзвичайних ситуацій. 2016. Вип. 23. С. 39-45.

3. Стоєцький В. Один відсоток прибутку на безпеку – ніщо. Надзвичайна ситуація. Центральне видання Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи. 2007. Липень. №7.

4. Полєжаєв А. М. До питання обліку системи моніторингу і прогнозування надзвичайних ситуацій техногенного характеру. Системи озброєння і військова техніка. 2013. № 3. С. 139-142.

5. Кодекс цивільного захисту України: Закон України від 02 жовтня 2012 року № 5403-VI. Офіційний вісник України від 30.11.2012 — 2012 р., № 89, стор. 9, стаття 3589, код акта 64336/2012.

Секція 10 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

УДК 622.684:629.353:621.333.4

Антонов В.А. студент гр. ЕЕМ-21ск
Науковий керівник: Касаткіна І.В., канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизованих електромеханічних систем в промисловості та транспорті
(Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна)

ІНФОРМАЦІЙНА СТРУКТУРА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ НА БАЗІ КОНЦЕПЦІЇ SMART-GRID

Сучасні навантаження на енергосистему вимагають швидкого і максимально точного аналізу стану робочої системи для локалізації неполадок, або їх запобігання за допомогою прогнозу навантажень на окремі сегменти системи. В цьому плані енергетичні мережі все більше вимагають доповнення новими цифровими інтелектуальними рішеннями, здатними допомагати виконувати завдання збору та аналізу великої кількості даних. На теперішній час в галузі електроенергетики України існують певні проблеми, основною з яких є значна зношеність електромережевого комплексу, в результаті чого електричні мережі не витримують навантаження нового часу що часто призводять до аварійних ситуацій і відключень електропостачання споживачів. Для того, щоб зробити інфраструктуру електроенергетики гнучкою та надійною необхідно впровадження нових технологій. Одним із таких інструментів є Smart Grid.

Як свідчать дослідження, в Україні один з найвищих в Європі показників тривалості аварійного відключення світла 696 хвилин на рік в середньому по країні. Для порівняння, цей показник в Польщі - 180 хвилин, Латвії - 104 хвилини, а в Німеччині - взагалі 13 хвилин. А все тому, що місцеві енергокомпанії мають обладнання, що дозволяє оперативно знайти місце аварії та часто автоматично відновити електропостачання.

З огляду на це, українська енергетика переживає період змін. Потреба в нових сучасних рішеннях подібних ситуацій - це не просто питання мінімізації збитків, це умова розвитку енергетичної галузі в цілому.

Ще один важливий момент у роботі Smart Grid – можливість ефективної інтеграції електростанцій на основі відновлюваних джерел енергії. Справа в тому, що всі прогресивні держави сфокусовані на боротьбі з кліматичними змінами. Один із її ключових етапів – це декарбонізація енергетики, тобто скорочення частки електростанцій, які спалюють вугілля, газ, мазут.

Ефективний спосіб на шляху до декарбонізації – розвиток зеленої енергетики, тобто сонячних, вітрових та гідроелектростанцій. Проте вироблення електроенергії цими станціями дуже залежить від погодних умов, отже мінлива у часі. Причому іноді це відбувається раптово. З урахуванням того, що кількість таких станцій вимірюється не одиницями, а сотнями та тисячами, то управління мережею ускладнюється і вимагає такої швидкої реакції, що людина вже не справляється з таким обсягом інформації. А ось комп'ютер, який використовує дані та автоматику Smart Grid, – здатний оперативно відреагувати практично на будь-яку зміну чи відхилення. І забезпечуватиме безперебійне енергопостачання споживачів електроенергії.

На сьогодні власне Smart Grid має розглядатися як інтегрована безпечна і надійна електроенергетична система, що охоплює генерацію, транспорт, розподіл та кінцеве споживання електричної енергії, ефективність якої забезпечується оперативним обліком енергетичних даних і грунтується на застосуванні передових засобів моніторингу, комунікації, аналізу та динамічного керування.

Перелік посилань:

1. Кириленко А. В. Интеллектуальные электроэнергетические системы: элементы и режимы; под. общ. ред. акад. НАН Украины А. В. Кириленко. Киев : Ин-т электродинамики НАН Украины, 2014. 408 с.

2. Використання технологій Smart Grid для підвищення ефективності електропостачання споживачів / Мороз О. М., Черемісін М. М., Попадченко С. А., Савченко О. А., Дюбко С. В. Енергетика: економіка, технології, екологія. 2017. № 3 (49) С.45-50.

3. Попадченко С. А. Аналіз світових тенденцій модернізації електричних підстанцій на сучасному етапі розвитку. Енергетика та електрифікація. 2016. № 9. С. 46-49.

4. Згуровський М.З. Сталий розвиток суспільства та енергетики / М.З. Згуровський, А.В. Паровик // Енергетика. Екологія. Людина. Наукові праці НТУУ «КПІ», IEE. - Київ : НТУУ «КПІ».

УДК 622.684:629.353:621.333.4

Ващенко О.М., студент гр. ЕЕМ-21ск
Науковий керівник: Касаткіна І.В., канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизованих електромеханічних систем в промисловості та транспорті
(Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна)

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЕНЕРГЕТИЦІ

Зелена енергетика все більше зростає в загальному балансі виробництва електроенергії, та водночас їх режими роботи є нестабільними і це створює проблему для електромереж: не однакове генеруваня електроенергії, в день більше ніж вночі(сонічні панелі); вітрогенератори при швидких потоках вітру генеруют більше електроенергіі ніж в безвітряну погоду. У з'язку з цим необхідно передбачити, коли надходження енергії від цих джерел падатиме, а коли зростатиме. Штучний інтелект та машинне навчання можуть допомогти в цьому не простому питанні.Енергетичним компаніям завдяки штучному інтелекту буде набагато зручніше керувати потоками енергії, а також передбачати енергетичні ситуації.

Для операторів енергосистем точне прогнозування навіть на короткий час, підвищує ефективність диспетчеризації та зменшує проблеми з надійністю поставки електроенергії.

Штучний інтелект також допомагає компаніям оптимізувати роботу енергосистем завдяки розрахунку доцільного розподілу використання пропускної спроможності існуючих ліній передачі (ЛЕП, кабельні лінії), а також продовження терміну служби існуючого обладнання, визначення необхідності проведення обслуговування чи заміни обладнання.

Керований штучний інтелект і автономні роботи також використовуються для обслуговування електромереж та обладнання. Роботів можна використовувати для таких завдань, як огляд і ремонт трубопроводів, вітрових турбін та іншої енергетичної інфраструктури. Автоматизуючи ці завдання, енергетичні компанії можуть ще більше підвищити ефективність і знизити витрати. Але впровадження багатої кількості роботів також потребуе щоб люди могли їх обслуговувати у випадку несправності або планових перевірок, які б роботи не були сучасні вони потребують нагляду людей. При роботі зі штучним інтелектом та роботами потрібен правильний та сучасний підхід.

Для цього може бути використаний PLC (англ. Programmable Logic Controller) — програмований логічний контролер (ПЛК). Простими словами це — апаратний модуль для реалізації алгоритмів автоматизованого керування з використанням логічних операцій, таймерів, і (в деяких моделях) неперервне регулювання відповідно до заданого завдання. Хоча ПЛК може управляти компонентами системи, що використовуються в SCADA і DCS систем, вони часто є основним компонентом у структурах невеликих системах керування у багатьох галузях виробництва.

Отже, штучний інтелект і роботи це великий крок у майбутне, вони допоможуть автоматизувати багато процессів, як у виробничій ланці так і в обслуговуваному спектрі.

Такі інновації хоч і дуже зручні та можуть скоротити багато часу у прогнозуванні, але вони також можуть виходити з ладу, тому ці технології потребують багато цасу на удосконалення та на модернізацію.

Перелік посилань:

1. Штучний інтелект для ДТЕК Енерго / ДТЕК. URL: https://dtek.com/media-center/news/iskusstvennyyintellekt-dlya-dtek-energo/
2. МХП: штучний інтелект покращує роботу енергетиків. Українська правда. 2020. 3 серп. URL: https://www.epravda.com.ua/news/2020/08/3/663660/
3. https://uk.wikipedia.org/wiki

УДК УДК 621.316.1

Жданович А.С. студент гр. ЕТЗ-22м
Науковий керівник: Касаткіна І.В., канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизованих електромеханічних систем в промисловості та транспорті
(Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна)

НЕЙРОНІ МЕРЕЖІ В СУЧАСНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Сучасна промисловість має тенденцію тотальної автоматизації процесу. В наслідок цього системи електроприводу, які використовується на підприємстві мають мати велику швидкодію та точність, що в свою чергу вимагає збільшення кількості самоналагоджувальних автоматизованих систем електроприводу. Але сучасні підприємства, в основі своїй, через низку різноманітних факторів, мають динамічні характеристики навантаження, та чимало задач, на які потрібні додаткові ресурси, через що досягти повної автоматизації та точності процесу, задача занадто складна, якщо не використовувати сучасні розв'язки цієї проблеми. Саме тому є найбільш доречно використовувати штучні нейронні мережі (ШНМ) для вирішення цієї задачі. Через що, неминуче збільшується увага к сучасним підходам моделювання автоматичних систем с використанням (ШНМ). Можливості, які мають нейронні мережі , а саме мати малу похибку в достовірності результатів та навчатись безпосередньо в процесі їх використання, дозволяє їм працювати над такими задачами: прогнозування можливих ризиків ,проектування високоточних та швидкодіючих автоматичних систем керування, знаходження недоліків в виробничому процесі тим самим роблячи його більш безпечним та ефективним.

Ризикам на підприємстві має приділятися особлива увага, тому що в будь-якій діяльності людини існують певні види ризиків, які в свою чергу требо мінімізувати, для того щоб виробничий процес був більш ефективний та економічно вигідний .Серед ризиків, які стосуються підприємства можна виділити кілько окремо, а саме, випуск продукції, яка не відповідає державним нормам, збої в технологічному процесі, недоліки в проектуванні продукції та соціальні ризики. Ризики, які виникають на підприємстві можна мінімізувати за допомогою різноманітних методів прогнозування, найперспективнішим із всіх можливих методів є використання штучних нейронних мереж. «Нейронна мережа застосовується насамперед тоді, коли невідомий точний вид зв'язку між входом та виходом. Достатньо лише точно знати, що зв'язок між вхідними та вихідними даними існує. При цьому сама залежність буде виведена у процесі навчання нейронної мережі. У порівнянні з традиційними технологіями нейронні мережі мають такі переваги:універсальність, простота, використання нейронної мережі не вимагає спеціальної підготовки, прискорюють процес знаходження залежності за рахунок одночасної обробки даних усіма нейронами.

У той же час нейронні мережі мають ряд серйозних недоліків: складність побудови архітектури мережі для конкретного завдання та складність інтерпретації результатів навчання.

Незважаючи на наявність цих недоліків, використання нейронної мережі має більше переваг, які дають змогу вважати, що впровадження їх в сучасне підприємство є дуже вигідним. Як приклад нейронна мережа, застосована на підприємствах Intel, для ідентифікації дефекту під час виробництва мікросхем здатна забракувати несправний чіп із точністю 99,5%. Шляхом подачі звукових хвиль та прийому відбитого сигналу, а потім обробкою його, фахівці з National Institute of Standards and Technology (NIST) перевіряють якість бетону при товщині матеріалу до півметра. В області виявлення несправностей нейронна система дозволяє в режимі реального часу стежити за станом обладнання, виявляти відхилення та попереджати настання аварійних ситуацій. Великі

перспективи відкриває використання нейронних мереж у галузі моніторингу забруднення навколишнього середовища, що також знижує ризик техногенних аварій.

В подальшому штучні нейронні мережі є дуже ефективним інструментом для оптимізації виробничого процесу.

Перелік посилань:

1. Корнеев Д.С. Использование аппарата нейронных сетей для создания модели оценки и управления рисками предприятия. МГТУ, Москва – 2007.– С. 81-102.

УДК 622.684:629.353:621.333.4

Заєць А.А. студент гр. ЕЕМ-21ск
Науковий керівник: Касаткіна І.В., канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизованих електромеханічних систем в промисловості та транспорті
(Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна)

СУЧАСНІ ПРИСТРОЇ ОБЛІКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Розвиток техніки викликає збільшення споживання енергоресурсів, а з іншого боку - збільшення їх вартості. У цих умовах стає актуальним об’єктивним облік спожитих ресурсів, посилення контролю за їх раціональним використанням, зручність обліку і оплати комунальних послуг і прийняття ефективних заходів щодо попередження їх несанкціонованого відбору.

В наслідок цього, стає актуальною тема реалізації системи, яка створила б умовні об’єднання в локальні вузли обліку, щоб створити єдиний вимірювально-інформаційний простір для одноразового, безперервного, автоматичного контролю над технологічними процесами вироблення, транспортування та споживання енергоресурсів, а також організацій комерційних рахунків між споживачами і постачальниками ресурсів. Як приклад таких систем це системи АСКОЕ (автоматизована система комерційного обліку електричної енергії) та ЛУЗОД (локальне устаткування збору і обробки даних).

ЛУЗОД – це система для проведення розрахунків за спожиту електричну енергію сукупність засобів обліку, що забезпечують вимірювання, накопичення, збір та оброблення інформації , її обсяги і параметри обліку електричної енергії та значення споживаної потужності за відповідними періодами часу на окремій площадці вимірювання та мають інтерфейс дистанційного зчитування інформації для роботи у складі автоматизованої системи комерційного обліку. ЇЇ основні переваги - простота монтажу обладнання, мінімальна кількість контактних з'єднань, широкий температурний діапазон,

АСКОЕ – це скупчення в єдину систему локального устаткування збору і обробки даних (ЛУЗОД) приладів обліку, пристроїв приймання, обробки, відображення, каналів передачі інформації та реєстрації інформації.

Система ЛУЗОД дає можливість віддалено виконувати моніторинг даних щодо використання електричної енергії, тоді як система АСКОЕ надає можливість переглядати та контролювати дані щодо споживання або передавання енергії дистанційно, користуючись встановленим програмним забезпеченням, яке встановлюється під час налаштування АСКОЕ. Завдяки цій системі з’являється можливість самостійно переглядати дані по енергоспоживанню електроенергії в будь-який час.

Сучасне АСКОЕ потрібно розглядати як єдину систему, що включає в себе чотири пов’язаних між собою рівні обладнання а також програмне забезпечення, що працюють одночасно. Перший рівень – прилади вимірювання (лічильники електричної енергії), які дають можливість безперервного вимірювання; другий рівень – прилади збору та підготовки даних (ПЗПД), які цілодобово збирають, накопичують, обробляють отриману інформацію а також надсилають її на наступний рівень; третій рівень – мережевий сервер для збору даних, який постійно збирає, нагромаджує , переробляє і передає інформацію; четвертий рівень –комп’ютер з налаштованим та встановленим програмним забезпеченням, який виконує остаточне перетворення отриманої інформації.

На той момент як система ЛУЗОД - це спрощена система обліку енергії з тим же базовим принципом роботи, який має більш сучасніша система АСКОЕ. Різния полягає

у відсутності в ЛУЗОД останніх двох рівнів які присутні в АСКОЕ. Отже система ЛУЗОД включає в свою складову лише два початкових рівня : вимір і збір даних. Тобто конкретним завданням даної системи являється збір і передача даних в єдину систему для моніторингу.

Такі системи комерційного обліку мають єдину структуру роботи . Різниця між ними полягає в кількості обладнання, а також в можливості самостійній організації, складанню звітів, перегляду, аналізуванню та оптимізації інформації.

Перелік посилань:

1. https://kyivenergo.ua/ee-company/sistemi_luzodaskoe
2. https: //eneko. ua/ru/p/vnedrenie-sistem-ucheta- askuelosod

УДК 621.31

Лисенко О. Г., к.т.н., доц. кафедри електропривода
Замкова О. А., аспірантка кафедри електроенергетики гр. 141А-22-10
Буртний Д. І., студент кафедри електроенергетики гр. 141м-22-1
Науковий керівник: Папаїка Ю. А., д.т.н, проф. кафедри електроенергетики
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»», м. Дніпро, Україна)

РОЗРАХУНОК ТА ПРОЕКТУВАННЯ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ З ВИКОРИСТАННЯМ ОНЛАЙН СЕРВІСУ SICAD

Проектування ліній електропередач – це не лише зображення у графічному редакторі. Цей процес значно глибший та складніший.

Розглянемо, з чого складається алгоритм проектування. Спершу, необхідно отримати технічне завдання (ТЗ) на проектування. Після цього, можна розпочинати проектні роботи. Одним із найголовніших етапів є погодження з комунальними організаціями попереднього плану прокладання траси лінії з супутнім обладнанням. Після погодження можна переходити до вибору обладнання та розрахунків режимів роботи електричних мереж. Елементи мережі, що необхідно обрати при проектуванні: комплектна трансформаторна підстанція; кабельна лінія (або повітряна); тип опори, для прокладення ЛЕП; кріплення для лінії.

При розрахунку ЛЕП необхідно провести усі необхідні перевірки згідно з ПУЕ та ГІД 34.20.178:2005 "Проектування електричних мереж напругою 0,4-110 кВ" [1], [2]. Також визначити втрати напруги та потужності при різних режимах роботи і струми короткого замикання.

Для спрощення та пришвидшення усіх етапів проектування, можна скористатися онлайн сервісом SiCAD [3]. Розглянемо процес проектування у SiCAD.

Сервіс SiCAD дає можливість розрахувати наступні електричні параметри:

- втрата напруги;
- номінальний струм;
- струми короткого замикання.

ТЗ отримано від 12.04.2021 видане АТ «ПОЛТАВАОБЛЕНЕРГО». Згідно даних про кількість та потужність споживачів, отриманих від замовника навантаження на КТП-206А QF-1, QF-2 та QF-3 складає:

- котеджі – сумарне навантаження 214 кВт (34 шт.) – лінія ПЛІ-1;
- котеджі – сумарне навантаження 55 кВт (11 шт.) – лінія ПЛІ-2;
- котеджі – сумарне навантаження 186 кВт (34 шт.) – лінія ПЛІ-3;

За результатами розрахунку до встановлення трансформатор ТМГ-160/6/0,4 У1, потужністю 160 кВА. Проектований трансформатор в КТП-206А має резервну потужність яку можливо використовувати на подальший розвиток.

Згідно [2] виконуємо розрахунок повітряної лінії та перевірки. За результатами вибору проводів за струмом можливо використовувати лінії AsXSn – 4х50 мм^2, але за умов допустимої втрати напруги та механічної міцності остаточно приймаємо до установки проводи СІП наступних перетинів:

- ПЛІ – 1 приймаємо AsXSn – 4х120 мм^2;
- ПЛІ – 2 приймаємо AsXSn – 4х70 мм^2;
- ПЛІ – 3 приймаємо AsXSn – 4х120 мм^2;

Виконаємо розрахунок електричних параметрів мережі 0,4 кВ у програмі SiCAD на прикладі проектованої ПЛІ-2.

Результати розрахунку електричних параметрів для різних режимів роботи проектованої мережі наведено у таблицях нижче (табл. 1-2). План розміщення та результати розрахунку наведено на рис. 1.

Таблиця 1

Результати розрахунку (режим зимового вечірнього максимума)

Назва	Тип лінії	Рівень напруги	Втрата напруги	Номінальний струм	Струм КЗ
		U, В	*dU, %*	*Іном , А*	*Ікз , А*
буд. №1	AsXSn – 2x16	216,08	1,51	23,67	685,4
буд. №3	AsXSn – 2x16	214,43	2,26	23,67	535,96
буд. №3-а	AsXSn – 2x16	214,34	2,3	23,67	530,7
буд. №4	AsXSn – 2x16	214,91	2,04	23,67	546,21
буд. №5	AsXSn – 2x16	214,91	2,04	23,67	577,14
буд. №7	AsXSn – 2x16	213,82	2,54	23,67	513,19
буд. №9	AsXSn – 2x16	211,14	2,04	23,67	577,15
буд. №9-а	AsXSn – 2x16	212,54	3,12	23,67	482,65
буд. №11	AsXSn – 2x16	213,58	2,65	23,67	440,09

Таблиця 2

Результати розрахунку (режим літнього максимуму)

Назва	Тип лінії	Рівень напруги	Втрата напруги	Номінальний струм	Струм КЗ
		U, В	*dU, %*	*Іном , А*	*Ікз , А*
буд. №1	AsXSn – 2x16	224,7	-2,42	48,53	685,4
буд. №3	AsXSn – 2x16	221,43	-0,93	8,29	535,96
буд. №3-а	AsXSn – 2x16	221,41	-0,92	8,29	530,7
буд. №4	AsXSn – 2x16	222,11	-1,24	8,29	546,21
буд. №5	AsXSn – 2x16	221,12	-0,79	8,29	577,14
буд. №7	AsXSn – 2x16	220,75	-0,62	8,29	513,19
буд. №9	AsXSn – 2x16	220,8	-0,65	8,29	426,23
буд. №9-а	AsXSn – 2x16	221,3	-0,87	8,29	482,65
буд. №11	AsXSn – 2x16	235,19	-7,2	110,09	440,09

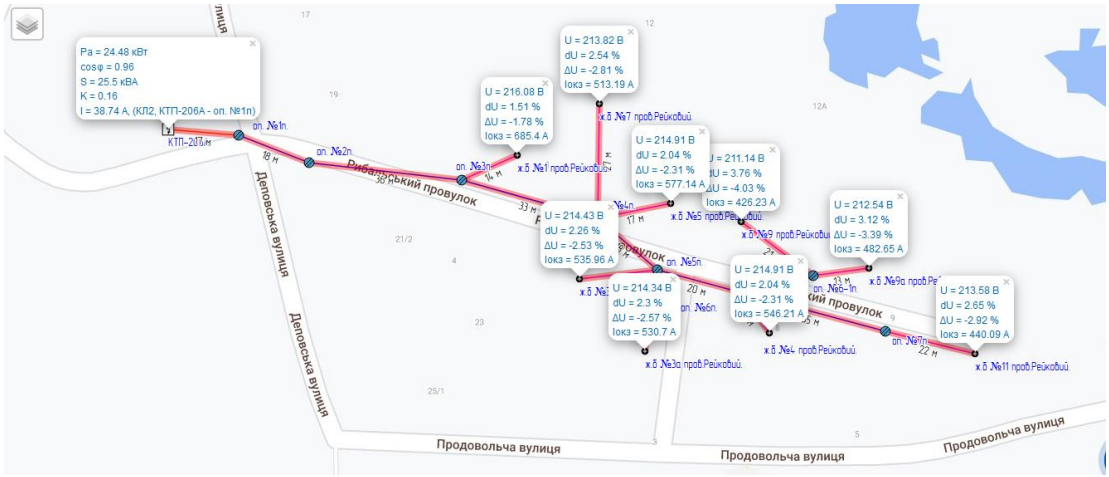


Рисунок 1 – План прокладання ЛЕП та значення параметрів мережі у відповідних вузлах

Перелік посилань

1. Правила улаштування електроустановок (перше переглянуте, перероблене, доповнене та адаптоване до умов України видання), 2017 р.

2. ГІД 34.20.178:2005 «Проектирование электрических сетей напряжением 0,4-110 кВ».

3. Онлайн сервіс SiCAD, URL: https://app.sicad.org/ua

УДК 621.311.243

Левченко Р.О. студент гр. ЕЕМ-20
Науковий керівник: Касаткіна І.В., канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизованих електромеханічних систем в промисловості та транспорті
(Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна)

НОВІТНІ СПОСОБИ АКУМУЛЮВАННЯ ЗЕЛЕНОЇ ЕНЕРГІЇ

Майбутнє енергетики завжди пов'язується з потребою ефективно накопичувати потужності та використовувати їх у міру потреби. Людство постійно шукає способи збереження енергії. Серед них: літій-іонні акумулятори, газові сховища, гідроакумулюючі електростанції та гравітаційні системи зберігання енергії. У всіх варіантів є свої переваги та недоліки, тому виникає потреба у пошуку нових більш ефективних способах.

Подальший розвиток зеленої енергетики зокрема сонячної та вітрової, ставить ряд викликів, головне з яких, як ефективно зберігати чисту електроенергію.

Компанія Ілона Маска на замовлення уряду Австралії в 2017 році побудувала величезну літій-іонну батарею. Але такі проекти мають чимало недоліків.

Газові сховища істотно програють в ефективності літій-іонним батареям, а для будівництва перевірених часом дешевих і потужних гідроакумулюючих електростанцій (ГАЕС), потрібен тривалий процес будівництва і відповідний ландшафт.

Принцип роботи гравітаційних систем зберігання енергії ґрунтується на гравітації та терті по суті аналогічний ГЕС тільки без води.

Однією з технологій, яка може допомогти збільшити обсяги зберігання зеленої енергії, є збереження сонячного світла у вигляді тепла. Принцип полягає в тому, що концентроване сонячне світло або енергія вітру нагріває теплоносій, який потім використовується для електрогенератора. Ці нагріті матеріали також можна зберігати для вироблення електроенергії в похмуру погоду або навіть уночі.

Щоб продовжити термін зберігання перетвореної енергії вибирають матеріали, здатні нагріватися до високих температур, а потім довго зберігати тепло, наприклад сіль, камінь або пісок.

Дана технологія в довгостроковому періоді перевищує ефективність літій-іонні батареї, оскільки не втрачає ємності з часом, може проводити необмежену кількість циклів зарядки і не вимагає утилізації.

Наприклад, компанія Polar Night Energy з Фінляндії нещодавно запустила свою першу комерційну піщану батарею на території електростанції Vatajankoski. Ця система зберігання теплової енергії виглядає як високий семиметровий бункер, у якому знаходиться близько 100 тонн низькосортного піску. Пристрій здатний накопичувати 8 МВт годин енергії при номінальній потужності 100 кВт. Дешева електроенергія прогріває пісок до температури 500оС за рахунок так званого резистивного нагріву. Від піску нагрівається повітря, яке циркулює всередині камери акумулятора за допомогою теплообмінника. Пісок відмінно підходить для енергозбереження, оскільки цей матеріал має високу теплоємність, тобто він дуже повільно нагрівається, але так само повільно остигає.

За словами розробників сховища може підтримувати температуру піску на рівні близько 500оС протягом кількох місяців.

Майбутнє людство залежить у тому числі від широкого використання зеленої енергії, оскільки при постійному зростанні енергоспоживання, скорочення витрат та зниження шкідливого впливу на екологію планети, запорука нашого виживання.

Перелік посилань: https://www.youtube.com/watch?v=JwepKRAQXrE

УДК 621.311.243

Лукашкін О.Д. студент гр. ЕЕМ-21ск

Науковий керівник: Касаткіна І.В., канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизованих електромеханічних систем в промисловості та транспорті

(Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна)

ВИКОРИСТАННЯ ВІДВАЛІВ ПОРОЖНІХ ПОРІД ДЛЯ РОЗМІЩЕННЯ ГЕЛІОСТАНЦІЙ ТАРІЛЬЧАСТОГО ТИПУ

Основна ідея полягає в тому, щоб використовувати відвали порожніх порід для генерації електроенергії. Так як штучно створений гурничий природний комплекс, відвалами ІнГЗК сприяє розміщенню СЕС, бо вершина має плоску поверхню.

Геліостанція

Геліостанція – це електростанція, яка виробляє електроенергію шляхом перетворення енергії сонця в інші види енергії

Принцип роботи геліостанції:

Дані електростанції засновані на принципі концентрування сонячної енергії з певної площі в одній точці, де вона перетворюється на теплову енергію, а далі теплова енергія традиційними способами перетворюється на електричну.

Для кращого розуміння принципу дії геліостанцій розглянемо тарельчастий тип.

Рисунок 1 – зовнішній вигляд СЕС тарільчастого типу

Принципово електростанції цього типу схожі на баштові, проте конструктивно відрізняються. Тут використовуються окремі модулі, кожен із яких генерує

електроенергію. Модуль включає концентратор, і приймач. На опорі встановлюється параболічна збірка із дзеркал, що формують відбивач.

Тарілчасті СЕС складаються з модулів, тому такі станції можуть застосовуватися як самостійно. Їх включають групи, тим самим підвищуючи потужність до кількох мегават. Система має конструкторський характер збирання. Кожен модуль такої електростанції на сонячній енергії складається з кількох частин:

- Опори. Вона призначена для кріплення ферми, яка є підставою для інших елементів.
- Приймача. Виконує функцію концентрації сонячних променів. Приймачем може виступати двигун Стірлінга або парогенератор.
- Відбивач. Використовується, щоб сконцентрувати сонячні промені в генераторі, розташованому прямо перед ним. Саме форма відбивача у вигляді тарілок дала назву таким СЕС. Дзеркала розташовані на фермі з радіусу. Кожен із них індивідуально налаштований.

Переваги геліостанції:

- Геліостанція є автономною і не вимагає для своєї роботи інших джерел енергії, крім сонячної.
- Сонячна енергія є поновлюваним, а точніше, практично невичерпним ресурсом.
- Відсутні побічні продукти виробництва, отже забруднення ними довкілля.
- Запобігають пилеутворенню.
- Головною перевагою між іншими видами СЕС – це велика генерація електроенергії на малій займаній площі більш детально видно у таблиці 1:

Таблиця 1: порівняння видів тарільчастої СЕС з іншими видами:

Тип СЕС	**Потужність, МВт**	**Площа, га**	**Розташування**	**Макс. ККД %**
Башенна	392	1420	Невада, США	16
Параболічна	360	450	Урзазат, Марокко	16
Тарільчаста	30	0,09	Калахарі, Африка	34
Фотоелектрична	1547	4300	Джунвей, Китай	30

Перелік посилань:

1. http://electricalschool.info/energy/1733-tipy-solnechnykh-jelektrostancijj.html

2. http://www.gigavat.com/ses_tipi.php

УДК 621.311.243

Лукашкін О.Д. студент гр. ЕЕМ-21ск

Науковий керівник: Касаткіна І.В., канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизованих електромеханічних систем в промисловості та транспорті

(Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна)

ВИКОРИСТАННЯ ГЕЛІОСТАНЦІЙ НА ВІДВАЛАХ ПОРОЖНІХ ПОРІД ІНГУЛЕЦЬКОГО ГЗК

Безперервний та активний розвиток гірничодобувної промисловості у Криворізькому залізорудному басейні, призвів до високих коефіцієнтів розкриву гірничих масивів і створенню відвалів. Площі, що відводяться під складування порід розкриву та відходів збагачення, досягають на Інгулецькому ГЗК близько 6000 га/млн м3. Інгулецький гірничо-збагачувальний комбінат являється одним із найбільших підприємств в Європі, який спеціалізується на видобутку і переробці залізистих кварцитів Інгулецького родовища, розташованого в південній частині Криворізького залізорудного басейну.

На сьогоднішній день становиться перспективним використовувати відвали порожніх порід гірничих підприємств для встановлення геліостанцій для генерації електроенергії.

Сонячна енергетика – одне із найперспективніших і динамічних відновлюваних джерел енергії. Середньорічний потенціал сонячної енергії в Україні (1235 кВт год/м) є достатньо високим. В Україні згідно Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року сонячна енергетика має досягти 2,3 ГВт (при показниках 1 кварталу 2017р. в 590МВт) та 5 ГВт до 2035 року відповідно до проекту Енергостратегії.

Сонячна електростанція встановлена на відвалах Інгулецького ГЗК генеруватиме електроенергію для власних потреб підприємства, а також-це буде кроком до декарбонізації та підвищення конкурентоздатності продукції.

Вироблена електроенергія, собівартість якої вже сьогодні буде значно нижча за ту, яка зараз є на енергоринку, використовуватиметься, як для власних потреб підприємства, так і для поставок третім особам.

Сонячні електростанції засновані на принципі концентрування сонячної енергії з певної площі в одній точці, де вона перетворюється на теплову енергію, а далі теплова енергія традиційними способами перетворюється на електричну за допомогою двигуна Стірлінга.

Принципово електростанції цього типу схожі на баштові, проте конструктивно відрізняються. Тут використовуються окремі модулі, кожен із яких генерує електроенергію. Модуль включає концентратор, і приймач. На опорі встановлюється параболічна збірка із дзеркал, що формують відбивач.

Тарілчасті СЕС складаються з модулів, тому такі станції можуть застосовуватися самостійно. Також їх можна включити у групи, тим самим підвищити потужність до кількох мегават.

Відвали підприємства займають тисячі гектар, якщо геліостанції розташувати всього на 0,9 га, то додаткова електроенергія для комбінату буде у розмірі 25 МВт, а всього 90 га дають додатково потужність у 2500 МВт.

Перелік посилань:

1. http://electricalschool.info/energy/1733-tipy-solnechnykh-jelektrostancijj.html
2. http://www.gigavat.com/ses_tipi.php

УДК 621.31

Омельченко А.Ю. студент групи ЕЕМ-20
Науковий керівник: Касаткіна І.В. канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизованих електромеханічних систем в промисловості та транспорті
(Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна)

РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ МЕРЕЖ В ЕНЕРГЕТИЧНІЙ СИСТЕМІ УКРАЇНІ

В сучасних умовах Україна зазнає великих пошкоджень енергетичної системи, більшість якої є спадком СРСР, тому доцільно після завершення бойових дій відбудовувати енергосистеми за сучасними технологіями, адже останні мають вищий коефіцієнт корисної дії, кращу оптимізацію та зручне управління. Крім того, відбудова та розвиток промисловості та перехід на відновлювальні джерела електроенергії потребують точного контролю та оптимізації. Усі ці фактори обумовлюють пріоритетне використання інтелектуальних мереж електропостачання.

Інтелектуальні системи постачання або Smart Grid використовують більш децентралізоване виробництво та споживання електроенергії, що робить підприємства менш залежними від централізованого електропостачання. Таким чином досягаються високі ККД та надійність системи. Інтелектуальний аналіз та збереження енергії дозволяє автоматично збирати та надавати в енергосистему необхідну потужність. Також Smart Grid визначається такими позитивними рисами, як: віддалений контроль; зменшення токсичних викидів у атмосферу, шляхом використання екологічних електростанцій; висока швидкодія; швидка реакція з необхідними заходами на аварійні ситуації.

В результаті ми маємо систему з високою ефективністю у всіх аспектах енергомережі.

На даний момент в Україні уже розпочатий проект оновлення та реконструкції частини трансформаторних підстанцій. Передбачено введення технологій Smart Grid для національних електромереж.

Для власників великих підприємств є рішення у вигляді спеціальних систем автоматизації та контролю за енергозабезпеченням виробництва, наприклад SICAM A8000 CP-8050 та SICAM SCC компанії «Siemens» і відповідне ПО до них. Аналогічні пристрої встановлюються Укренерго по програмі реконструкції та відбудови підстанцій, але від інших партнерів(виробництва Китаю, Казахстану та Турції) та для підстанцій на 330-750 кВ.

Блок автоматизації підстанції SICAM A8000 CP-8050, містить в собі повноцінний комп'ютер з двоядерним процесором, який швидко опрацьовує задачі з перемикання та контролю за споживанням енергії. Даний пристрій можна об'єднати в цілу систему до 8 модулів, а 2048 входів та виходів дозволяють повністю відображати стан системи у реальному часі, причому температурні рамки, які є комфортними для обладнання, починаються від -25 та сягають +75 градусів Цельсія, що робить блок управління досить стійким та надійним.

Таким чином, інтелектуальні системи постачання або Smart Grid дозволяють контролювати усі процеси та стан електромережі. Очевидно, що введення таких технологій дозволять скоротити втрати потужностей майже в двічі та полегшать управління електростанціями, підстанціями, виробництвом і тд., а також спростять інтеграцію зелених джерел електроенергії в загальну енергосистему.

Перелік посилань:

1. Фейсбук сторінка НЕК «Укренерго» - NPC Ukrenergo URL:https://ua.energy/zagalni-novyny/ukrenergo-rekonstruyuye-pidstantsiyi-dlya-zabezpechennya-rivnya-nadijnosti-ta-bezpeky-merezhi-vymogam-entso-e/
2. Інтелектуальні мережі електропостачання URL: https://remontukrfaq.ru/rizne/6127-intelektualni-merezhi-energopostachannja.html

Секція 11 – Кіберфізичні та інформаційно-вимірювальні системи

УДК 629.735.4

Герасименко І.Ю., Демченко Т.М., Жук Д.О., Козак В.О. студенти гр. 151-19-1
Науковий керівник: Зибалов Д. С.
(Національний технічний університет "Дніпровська Політехніка")

РОЗРАХУНОК ТА ВИБІР ПРОПЕЛЕРУ КВАДРОКОПТЕРА ПРИЗНАЧЕНОГО ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЦІЛІСНОСТІ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

У наш час квадрокоптери (коптери) використовують у багатьох сферах життєдіяльності людей. Коптери допомагають у зйомці відео, гасінні пожеж, доставці невеликих вантажів, проникнення до важкодоступних місць для людей та багато іншого. Але з цим існують багато факторів, наприклад як система керування коптера, які потребують правильно розроблену та прораховану механічну частину. В цій роботі ми розглянемо обрання пропелерів для коптеру.

По мірі того як будете обирати пропелер, ви зіштовхнетесь з багатьма чинниками такими як:

- Вантажопідйомність
- Матеріал
- Методи кріплення

Вантажопідйомність. По-перше чим більший діаметр гвинта тим більша вантажопідйомність, то потрібно обирати максимально великі пропелери які можна застосувати в конструкції. Чим більша кількість лопастей у пропелера, тим більша підйомна сила та стабільність самого квадрокоптера, але на даний момент більше двух лопастей у важких коптерах не використовується, причиною цього є складність балансування і стандарти виробництва великих гвинтів.

На вантажопідйомність також впливає форма та види лопастей. Ось тому пропелери поділяють на:

- Normal – загостренні на кінцях, що в свою чергу зменшує тягу та робить їх більш енергоефективними.
- Bullnose – закруглені, мають більшу тягу. За рахунок більшої ваги є більш стабільними, але мають збільшене енергоспоживання.
- Hybrid Bullnose – так звана золота середина, яка має як недоліки, так і переваги попередніх.

Матеріал. На нашу думку найкращим матеріалом по критеріям ціна-якість є композитний матеріал. Суміш дешевизни пластика та міцності вуглеволокна дає нам ідеальний бюджетний варіант.

Є також пропелери зі звичайного пластику, зазвичай хоч вони і дешеві, але не завжди достатньо міцні. Деякі гвинти виготовляють повністю з карбонового волокна, але вони занадто дорогі та крихкі, тому вони нам не підходять.

Методи кріплення – від них залежить наскільки швидко ваш дрон розпадеться на друзки.

Розрізняють три методи кріплення:

- Пропсейвер – варіант для людей які часто знімають пропелери. Сама система кріплення складається з втулки яка стягується до валу двигуна двома гвинтами, а сам пропелер тримається лише на резинці. Тому цей варіант не дуже надійний.
- Цангове кріплення – на валу двигуна затискається цанга, потім зажимна втулка, пропелер та шайба. Кріплення є надійним та гарним вибором для польотів.
- Outranner – коли кріплення розташоване на самому моторі. Використовується у безколекторних двигунах, на поверхні якого знаходяться чотири різьбових отвори в які кріпиться перехідник.

Позначення гвинтів. Є два типи позначень:

● LLPPxB. L-довжина P- крок B-кількість лопатей (для двох лопатей може не вказуватися) Наприклад, 5045×3 – довжина 5 дюймів, крок 4.5 дюйма, 3 лопаті. Іноді доводиться гадати. Той самий пропелер може позначатися 0545×3.

● LxPxB. Наприклад, 5×45x3 – довжина 5 дюймів, крок 4.5 дюйма, 3 лопаті.

Іноді в кінці є буква R або C. Вона визначає напрямок обертання пропелера: R – за годинниковою стрілкою C – проти годинникової стрілки. Також в кінці може бути позначення профілю лопаті (Детальніше дивись вище «види лопатей»): N – нормальна (загострена) BN – закруглена HBN – проміжна.

Одним з основних параметрів являється тяга гвинта – вона розраховується за формулою

$$F = 7{,}5\sqrt[3]{(ND)^2}\ (1);\quad n = 1{,}6\sqrt[3]{N/D^5} \tag{1}$$

Сила тяги F виражена в кг, потужність мотора N - в к.с., діаметр гвинта D - м, швидкість обертання гвинта n - в тис. об / хв.

З формули (1) видно, що тяга гвинта визначається добутком потужності двигуна на діаметр гвинта. Отже, потрібну тягу можна отримати від малопотужного мотора, якщо використовувати гвинт великого діаметра і при цьому, згідно з формулою (1), знизити/обороти гвинта.

Висновки

Перед початком розробки гвинтів коптеру потрібно визначити необхідну тягу враховуючи кількість двигунів, їх потужність, діаметр та форму проектованих гвинтів. В разі проектування більш вантажопідйомних коптерів варто пам’ятати про вагу самого коптеру та необхідний коефіцієнт запасу. Доцільно взяти за коефіцієнт приблизно 15-20% додаткової вантажопідйомності від максимально зазначеної вантажопідйомності коптеру.

Перелік посилань

1. N. Kumar Singh, P. Muthukrishnan, S. Sanpini. Industrial System Engineering for Drones. Apress, Berkeley, CA 2019. – 280 p.

Анотація

Проведені обґрунтування та розрахунок пропелеру квадрокоптера, призначеного для моніторингу цілісності ліній електропередач. Надалі квадрокоптер планується використовувати як об’єкт автоматизації для синтезу й дослідження системи автоматичного керування.

УДК 004.771

Зибалов Д.С. аспірант гр. 151А-22-1
Керівник: д.т.н., зав. каф. КФІВС Бубліков А.В.
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

МЕТОДИКА ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ

На теперішній час ми не уявляємо собі життя без різних гаджетів. Якщо необхідно дізнатися яка буде погода завтра ми використовуємо інтернет. І ніколи не замислюємося звідки ця інформація поступає на інтернет-ресурси. А ця та багато іншої інформації збирається інформаційними системами інтернет речей [1]. Вони функціонують на концепції безперервного та повсюдного зв'язку будь-яких пристроїв [2]. Наприклад, ви можете стежити за виробничим процесом чи системою клімат контролю свого будинку на смартфоні. Також ви можете придбати пристрій, процеси якого можна відстежувати та керувати ним віддалено через веб-інтерфейс.

Для реалізації віддаленого доступу до пристроїв треба мати на стороні пристроїв статичну зовнішню IP адресу чи використовувати WEB сервер. Бувають випадки, коли це неможливо чи економічно невигідно, тоді слід скористатися такою послідовністю:

1. Клієнтська частина знаходиться на інтернет ресурсі. Це дозволить розробникам швидко оновлювати клієнтську частину та дає змогу користуватися цим програмним забезпеченням на різних пристроях під управлінням різних операційних систем без інсталяції. Приклад клієнтської сторінки, яку створено для моніторингу параметрів об’єкта з моєї дисертаційної роботи приведено на малюнку 1.

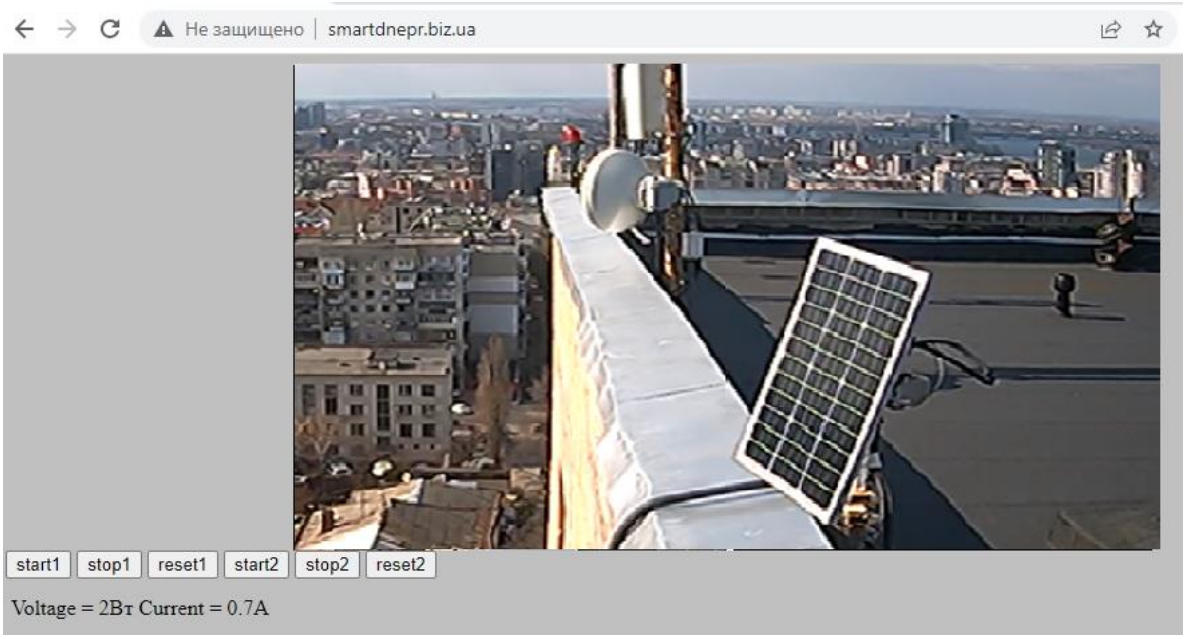


Рис. 1. Клієнтська сторінка

2. Серверна частина реалізовується на контролері пристрою, яким треба керувати чи контролювати його параметри.

Зв'язок серверної та клієнтської частин реалізовано за технологією http-запитів [3] див. рис. 2.

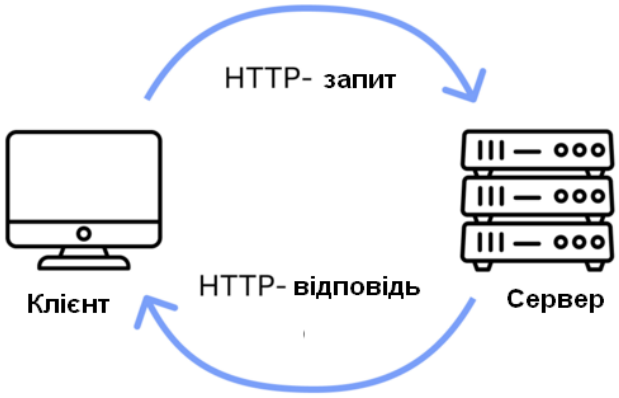


Рис. 2. Реалізація обміну інформацією між клієнтською та серверною частинами.

Пристрій відсилає запит кожні 5 секунд на клієнтську частину та отримує відповідь на запит. Таким чином на клієнтську частину можна передавати параметри пристрою та віддалено керувати пристроєм.

Перелік посилань

1. Технології інтернет речей. Навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізація «Інформаційне забезпечення робототехнічних систем» / Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 12,5 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 271 с.

2. Грипинська, Н.В. Забезпечення кібербезпеки під час впровадження інтернету речей [Текст] / Н. В. Грипинська, Н. І. Праворська // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2018. – № 3. – С. 270-274.

3. Електронний ресурс за посиланням: https://learn.microsoft.com/uk-ua/power-apps/maker/portals/web-api-http-requests-handle-errors

Анотація

Обґрунтована актуальність віддаленого доступу до пристроїв за умови побудови сучасних систем автоматизації. Описаний перспективний підхід щодо побудови інформаційної системи інтернет речей.

УДК 004.021:004.94

Карпов О.В. студент гр. 151м-21
Науковий керівник: Бубліков А. В., д.т.н., завідувач кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем
(Національний технічних університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

СИНТЕЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ДЕАЕРАЦІЇ ВОДИ ПРИ ХІМІЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ВОДИ ДЛЯ ПАРОВИХ КОТЕЛЬНИХ УСТАНОВОК

Актуальність. В ході різних виробничих процесів дуже часто виникає необхідність нагріву води, або перетворення її в пару. Але, звичайна вода, як говорять "з-під крану", не може бути використана через високий вміст солей жорсткості, а також розчиненого повітря. Надлишковий вміст солей жорсткості може призвести до утворення накипу, а розчинене повітря − до утворення повітряних пробок. Крім того, кисень, що знаходиться в повітрі, збільшить швидкість утворення іржі [1].

З метою очищення води від солей жорсткості і повітря виконується процедура хімічної водопідготовки. Ця процедура полягає в очищенні води від дрібнодисперсний часток важких металів та заміні солей жорсткості на більш розчинні речовини в натрій-катіонітових фільтрах, а також передбачає позбавлення від розчинених газів шляхом пропускання через воду перегрітої пари в деаераторі.

Автоматизація процесу хімічної водопідготовки дозволяє збільшити ефективність роботи технологічного обладнання та терміну його експлуатації за рахунок більш якісного керування технологічними параметрами [2].

Постановка завдання дослідження. Мета наукової роботи полягає у підвищенні якості хімічної підготовки води в атмосферному деаераторі за рахунок вдосконалення автоматичного керування технологічними процесами. Головними критеріями якості роботи системи автоматичного керування є величина статичної похибки при компенсації дії збурень та швидкість цієї компенсації.

Для досягнення поставленої мети сформовані такі наукові задачі:

- створити імітаційну модель системи автоматичного керування рівнем води в баку деаератора;
- провести модифікацію релейного регулятора положення засувки у водопроводі підживлення деаератора;
- запропонувати новий метод синтезу системи автоматичного керування на основі переходу до спрощеної лінеаризованої динамічної моделі технологічного об’єкта автоматизації, та на основі нього визначити регулятор рівня води у баку деаератора з оптимальними параметрами;
- провести дослідження режимів роботи синтезованої системи керування рівнем води в баку деаератора, що відповідає реальним умовам його роботи з точки зору дії збурень.

Інструмент дослідження. Для дослідження алгоритмів автоматичного керування рівнем води в баку деаератора у застосунку Simulink математичного пакету MATLAB розроблена імітаційна модель системи автоматичного керування.

Запропоноване рішення поставленого завдання. Для синтезу системи автоматичного керування з використанням методів синтезу, які характерні для лінійних систем керування, запропоновано імітаційну модель системи автоматичного керування положенням засувки у водопроводі підживлення деаератора представити одним елементом (“чорною скринькою”), властивості якого описуються лінійним диференційним рівнянням. Для цього проводиться лінеаризація експериментальної кривої розгону, що отримана за результатом обчислювального експерименту з

нелінійною системою керування положенням засувки, методом найменших квадратів. Синтез системи керування проводиться на основі її лінеаризованої моделі з подальшим переносом розрахованого регулятора на вихідну нелінійну модель системи керування.

Результати проведених досліджень. Дослідження впливу швидкодії системи автоматичного керування (САК) на критерії якості керування дозволили вперше встановити наступні закономірності:

- залежність перерегулювання керуючого впливу на об'єкт автоматизації (положення засувки у водопроводі підживлення деаератора) від швидкодії САК є прямою й нелінійною. Після значення швидкодії САК 50% починається різке зростання перерегулювання у керуючому впливі, що є неприпустимим. Тож, за цим критерієм якості керування прийнятним є діапазон рівня швидкодії системи до 50%;

- залежність максимального відхилення фактичного рівня води у баку деаератора від заданого під час дії східчастого збурення від швидкодії САК є зворотною й нелінійною. Навіть при різкій і значній дії збурення керована величина відхиляється від уставки на відносно незначну величину – до 5 см. Оскільки допустимим для даного технологічного процесу є відхилення ±2,5 см, можна також зробити висновок, що за цим критерієм якості керування прийнятним є діапазон рівня швидкодії системи від 25 до 100%. Аналогічний висновок можна зробити й по відношенню до наступного критерію якості керування, оскільки він тісно зв'язаний з попереднім критерієм;

- залежність кількості імпульсів в керуючому сигналі на привод засувки від швидкодії САК є параболічною з присутністю мінімального екстремуму, який відповідає мінімальній кількості імпульсних керуючих сигналів на привод засувки. Цей мінімальний екстремум залежності на рис.3.20 відповідає швидкодії САК 47%. Тож, за цим критерієм якості керування параметри ПІ-регулятора, які відповідають рівню швидкодії САК 47%, є оптимальними.

Висновки. Встановлено, що нелінійна модель системи автоматичного керування положенням засувки в водопроводі підживлення деаератора з достатньою для вирішення поставленої задачі точністю може бути апроксимована передаточною функцією, що має чотири полюси та два нулі. При цьому доведено, що ПІД-регулятор рівня води у баку деаератора можна ефективно налаштувати на основі спрощеної динамічної моделі об'єкта керування, яка складається з лінеаризованої моделі системи автоматичного керування положенням засувки у водопроводі підживлення деаератора та динамічної моделі бака у вигляді інтегратора.

Встановлено, що сумісне ефективне використовування головної системи автоматичного керування рівнем води у баку деаератора на базі ПІ-регулятора та підпорядкованої системи автоматичного керування положенням засувки у водопроводі підживлення деаератора на базі релейного регулятора з зоною нечуттєвості можливе лише за умови введення процедури об'єднання короткотривалих імпульсів керуючого сигналу на привод засувки на більш тривалому інтервалі часу. Інакше мають місце послідовності з десятків тисяч імпульсів тривалістю декілька мс, що є неприпустимим для процесу керування приводом засувки.

Перелік посилань

1. Атмосферні деаератори серії ДА (2022). Режим доступу: https://teplolider.ua/uk/produktsiya/kotelno-dopomizhne-obladnannia/deaeratory-atmosferni-da.html (Дата звернення: 23.11.2022 р.)

2. Анастасенко С.М. Бугрім Л.І. Білюк І.С., Гаврилов С.О., Жигуліна В.В. Семенов°М.М., Шостак О.В. Основи автоматизації об'єктів теплоенергетики. Навчальний посібник для студентів спеціальності 144 "Теплоенергетика". - Миколаїв: НУК, – Львів, «Новий Світ-2000», 2020. - 111 стор.

Анотація

Обґрунтована актуальність дослідження алгоритмів автоматичного керування рівнем води в баку деаератора хімічної водопідготовки. Запропоновано проводити синтез системи автоматичного керування рівнем води в баку деаератора на основі лінеаризованої імітаційної моделі системи автоматичного керування положенням засувки у водопроводі підживлення деаератора.

УДК 621.317.384

Козачук К.В. студент гр. 151-19-1
Науковий керівник: Ткачов В. В., д.т.н., професор кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем
(Національний технічних університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

СТВОРЕННЯ СТЕНДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТОМИХ ЕНЕРГОВИТРАТ

Актуальність. Існує необхідність проточного нагріву води. Найбільш розповсюдженим є нагрів за допомогою природнього газу, й за допомогою електрики. Постійний ріст цін на обидва джерела нагріву викликає питання: «Який спосіб проточного нагріву води є більш економним?».

Щоб відповісти на це питання необхідно знайти найбільш оптимально-мінімальні питомі енерговитрати нагрівачів. Для цього ці витрати необхідно дослідити. Дослідження мають проводитися при різних значеннях потужності та різній кількості споживачів. Тобто, дослідження неможливо проводити на комерційних моделях, яких частіше за все не передбачено регулювання потужності. Через це виникає необхідність створення дослідного стенду для дослідження питомих енерговитрат проточних водонагрівачів.

Постановка завдання. Необхідно створити стенд для дослідження питомих енерговитрат на проточний нагрів води. Потужність нагрівачів стенду повинна регулюватися до чотирьох кіловат. Він не повинен підключатися до магістралі водопроводу. Потрібно також виконувати вимірювання температури до та після нагрівача, при цьому діапазон вимірювання має забезпечуватися у межах від 20 до 70 С°. Також потрібно слідкувати за об’ємом потоку та мати можливість до його регулювання.

Конструювання стенду. Для початку визначимося з конструкцією об’єкта керування. Конструктивно нагрівач представляє собою сталеву трубу, яку обгорнуто термоізоляцією, через яку проходить проточна вода. Сам нагрів буде здійснюватися чотирма нагрівачами типу ТЕН зі спільним джерелом живлення потужністю 1 кВт кожний та індивідуальним вимикачем.

Як зазначалося у постановці завдання необхідно уникнути підключення до магістралі водопроводу, тобто система повинна бути замкненою. Для цього нам потрібна ємність з водою та насос для створення та регулювання потоку води. Під час довгих досліджень у цій системі може підвищитися температура у ємності. Це призводить до того, що нагрів матиме накопичувальний характер, що у свою чергу спотворює результати досліджень та призводить до аварійних станів. Тому у циркуляційну систему потрібно додати охолоджувальну систему, щоб цьому запобігти.

Вимірювання температури буде здійснюватися за допомогою датчиків розташованих на вході та виході труби. Вимірювання об’єму потоку у свою чергу буде здійснюватися відповідним датчиком на виході труби.

Спільне живлення нагрівачів буде регулюватися спеціальним регулятором потужності.

Описані тут конструктивні рішення відображені на рисунку 1.

Розробка. У якості джерела живлення виступає електромережа 220 В. Для вимірювання температури були обрані чотири датчики температури Pt 100. Для об’єму потоку – датчик витрат води YF-S201. Для вимірювання енерговитрат – атестований лічильник компанії ОБЛІК. В якості керуючого пристрою був обраний ПЛК160 виробництва компанії OVEN. Регулювання потужності буде здійснюватися регулятором потужності SPC-1-35. Було вирішено що, власне сам проточний нагрів

буде здійснюватися за допомогою чотирьох нагрівачів типу ТЕН, потужністю один кіловат кожний. До кожного нагрівача доданий окремий вимикач Аско ВА-2000-10-1р.

Усі елементи були обранні за наявністю на кафедрі та відповідністю поставленим задачам.

Принципова схема. Вхідний та вихідний датчики температури підключені до вхідного аналогових портів AI1C та AI2C відповідно. Датчик витрат підключений до вхідного «швидкого» дискретного порту DI1. Вихідний дискретний порт DO1 відповідає одночасно за ввімкнення насосу та живлення навантаження регулятора потужності. DO2 відповідає за ввімкнення системи охолодження. Вихідний аналоговий порт AO1 подає регулюючий сигнал на регулятор.

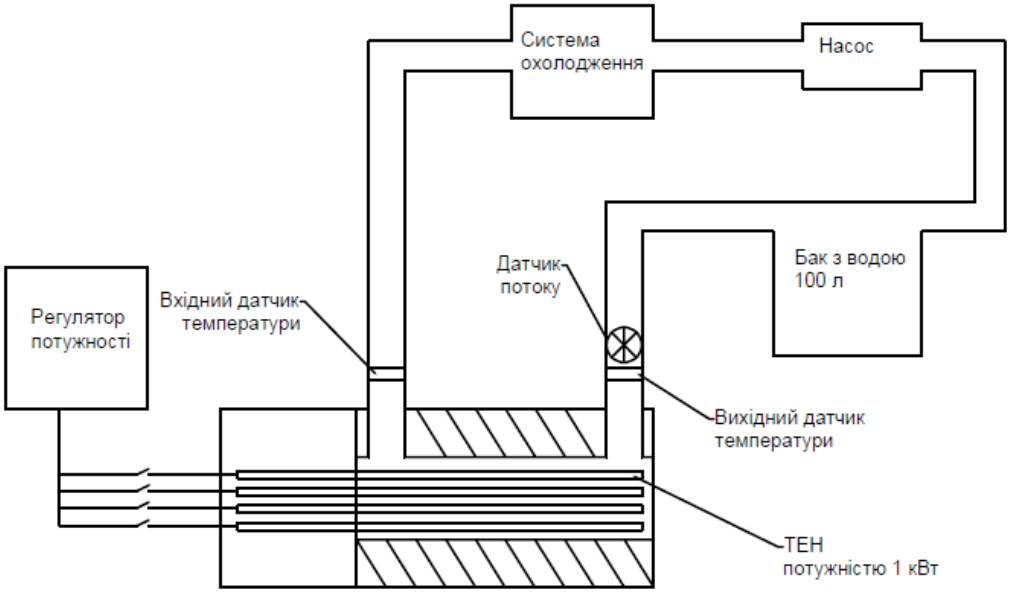


Рисунок 1. Ескіз стенду для дослідження енерговитрат на проточний нагрів води.

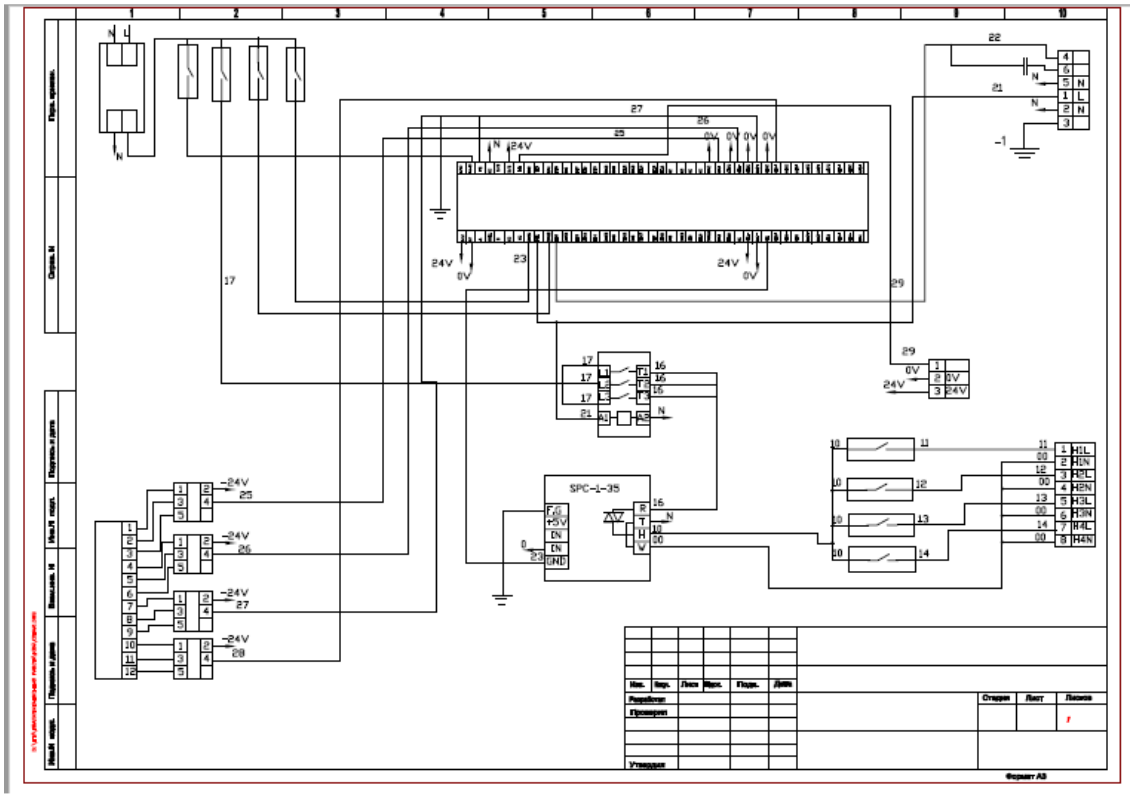


Рисунок 2. Принципова електрична схема стенду для дослідження енерговитрат на проточний нагрів води.

Підготовка до досліджень. Після збирання стенду необхідно буде розробити програму для контролера для керування пристроями та провести дослідження питомих енерговитрат при різній кількості нагрівачів та значеннях потужності, які власне дозволять визначити оптимальні питомі енерговитрати нагріву для порівняння з витратами газу.

Перелік посилань

1.Дослідницька частина в кваліфікаційній роботі магістра. В.Г.Шаруда, В.В.Ткачов, А.В.Бубліков. Навчальний посібник. –Дніпро: НГУ. 2015. - 489 с.

Анотація

Проведене обґрунтування проведення дослідження питомих енерговитрат на проточний нагрів води за умови створення системи автоматичного керування водонагрівачем. Описаний лабораторний стенд, що створений для проведення цих досліджень.

УДК 681.5

Рибалко О.Д., магістр гр. 151м-21-1
Науковий керівник: Соснін К.В., к.т.н., доцент кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА СИНТЕЗ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ КОМПЛЕКСНИМ БАРАБАНИМ СЕПАРАТОРОМ

Технологічний процес очищення зерна у потоці призначено для підвищення якості зерна та забезпечення тривалого зберігання зерна. Зерно у потоці очищують шляхом послідовного виконання операцій сепарації що мають назву первинне та вторинне очищення зерна. Призначення первинного очищення є відокремлення крупних та легких зернових домішок. Призначенням вторинного очищення продовольчого зерна є доведення чистоти зерна до базисних кондицій. [1]

Об’єкт дослідження є процес очищення зерна комплексним барабаним сепаратором. Предметом дослідження є методи автоматизації процесу очищення зерна комплексним барабаним сепаратором. Мета магістерської роботи це підвищення якості процесу керування чистотою зерна при використанні барабанного сепаратору, шляхом визначення межи запасу стійкості при впливі збурення на вихідний параметр об’єкту керування.

Система автоматичного керування комплексним барабаним сепаратором виконує функцію підтримки значення ступеню чистоти зерна, відноситься до системи стабілізації. На базі отриманого у бакалаврській роботі аналітичного рівняння моделі об’єкту керування у середовищі Matlab виконано синтез системи керування на базі ПИ-регулятора. Уставка ступеню чистоти зерна на вході системи керування складає 0.99(99%).

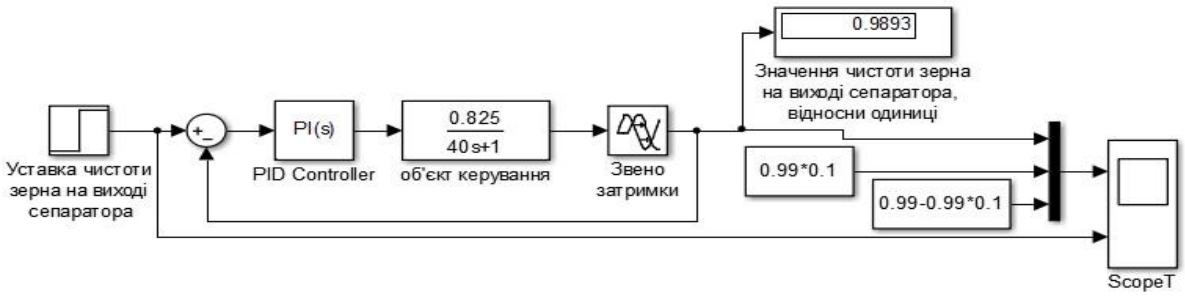


Рисунок 1 – модель системи автоматичного керування комплексним барабаним сепаратором

Оцінка роботи системи керування з ПІ-регулятором має наступні значення параметрів: час наростання 90 с, час встановлення – 230 с, перерегулювання –відсутнє (не перевищує 1%). Для дослідження межі запасу стійкості додається вплив збурення, що моделює зміну параметрів об’єкту керування шляхом зниження температури повітря. У результаті дослідження встановлено, що система автоматичного керування забезпечує підтримку ступеню чистоти зерна на рівні 0.9893 (99 %), та відсутність статичної похибки.

Перелік посилань

1. Подпрятов Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. – К. : Аграрна освіта, 2014. – 393 с.

УДК 004.021:004.94

Рибачук І.С. студент гр. 151м-21
Науковий керівник: Бубліков А. В., д.т.н., завідувач кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем
(Національний технічних університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

КІБЕРФІЗИЧНА СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРОЮ ВОДИ У ПРАЛЬНІЙ МАШИНІ

Актуальність. Наразі технології «розумного будинку» є дуже затребуваними у світі та, зокрема, в Україні [1]. Їх впровадження дозволяє зменшити споживання ресурсів будинком, підвищити безпеку та комфортність перебування у приміщеннях. Тому усі дослідження, що пропонують нові рішення за напрямом технологій «розумного будинку» є затребуваними й актуальними.

Одним з напрямів впровадження технологій «розумного будинку» є інтелектуалізація побутових приладів з метою економії споживання ресурсів, підвищення комфортності користування ними. При цьому йдеться не тільки про використання технології інтернет-речей, завдяки чому створюється технічна база для впровадження складних сценаріїв інтелектуальної сумісної роботи приладів, а й про надання системам керування приладами властивостей кіберфізичних систем, коли в алгоритм прийняття керуючих рішень закладається цифрова проекція реальних фізичних процесів, їх “розуміння” системою [2].

Процеси нагрівання води та опалення є найбільш енерговитратними в будинках. І якщо здійснювати одну з головних функцій системи енергетичного менеджменту, що стосується розподілу електроенергії між споживачами, то побутові прилади, де мають місце ці енерговитратні фізичні процеси, мають бути адаптовані під сумісну роботу з системою енергетичного менеджменту, що є одною з систем розумного будинку.

Саме це завдання вирішується в даній наукові роботі – відбувається модифікація системи автоматичного керування нагріванням води у пральній машині через надання їй властивостей кіберфізичної системи з метою інтелектуалізації пральної машини та її адаптації для сумісної роботи з системою енергетичного менеджменту в будинку.

Постановка завдання дослідження. Необхідно визначити закономірності процесу нагрівання води, що дозволять адаптувати процес автоматичного керування температурою води під сумісну роботу з системою енергетичного менеджменту в будинку.

Інструмент дослідження. Для дослідження алгоритмів автоматичного керування температурою води у пральній машині у застосунку Simulink математичного пакету MATLAB розроблена імітаційна модель системи автоматичного керування.

Запропоноване рішення поставленого завдання. Запропоновано здійснювати процес нагрівання води у два етапи. На першому етапі при мінімальному споживанні електроенергії ТЕНом відбувається збільшення температури води на незначну величину. При цьому формується експериментальна крива розгону, за результатом ідентифікації якої визначається динамічна модель процесу нагрівання води. На основі цієї цифрової проекції фізичного процесу визначається прогнозована кількість електроенергії, що необхідна для подальшого нагрівання води до заданої уставки. Ця інформація надсилається системі енергетичного менеджменту, та після зміни тактики розподілу потужності серед приладів вона виділяє пральній машині певну потужність на нагрівання води. Після цього з урахуванням обмеження за потужністю розраховується оптимальний за швидкодією регулятор, що забезпечує максимально швидке нагрівання води до заданої уставки з оглядом на виділену потужність.

Результати проведених досліджень. Дослідження показали, що класичний ПІД-регулятор з обмеженням діапазону зміни значень вихідного сигналу та захистом від перенасичення його інтегральної складової, налаштований з використанням комп'ютеризованого методу синтезу системи керування, може коректно відпрацьовувати зміну уставки води за умови змінного обмеження щодо керуючого сигналу через зміну системою енергетичного менеджменту тактики розподілу потужності. Але, в роботі ПІД-регулятора можна виділити такі недоліки, як неперервна зміна керуючого впливу та відсутність можливості прогнозування витрат електроенергії, через що його робота сумісно з системою енергетичного менеджменту значно ускладнюється.

Встановлено, що ідентифікацію динамічної моделі нагрівання води в пральній машині при роботі кіберфізичної системи керування з прийнятною точністю можна проводити за половиною експериментальної кривої розгону – до точки її перегину. Фактично довжина експериментальної кривої розгону до точки її перегину є оптимальною для проведення процедури ідентифікації моделі об'єкта керування за критеріями тривалості етапу формування кривої (продуктивність системи керування) та точності визначення параметрів моделі (точність відпрацювання системою зміни уставки).

Встановлено, що зі збільшенням амплітуди тестового керуючого сигналу при формуванні експериментальної кривої розгону збільшується похибка при розрахуванні інтервалів перемикання оптимального за швидкодією регулятора, через що збільшується статична похибка на момент закінчення нагрівання води (закінчення другого інтервалу перемикання регулятора).

Встановлено, що точність ідентифікації динамічної моделі нагрівання води при роботі кіберфізичної системи керування залежить зворотно від періоду імпульсного керуючого впливу при імпульсному режимі споживання електроенергії ТЕНом на етапі формування експериментальної кривої розгону.

Висновки. Результатами дослідження є встановлені нові закономірності процесу керування температурою води у пральній машині, які дозволили запропонувати інноваційний підхід щодо синтезу кіберфізичної системи керування. Проведена перевірка ефективності запропонованого алгоритму керування на основі розробленої імітаційної моделі кіберфізичної системи автоматичного керування температурою води у пральній машині.

Перелік посилань

1. Stolojescu-Crisan, C., Crisan, C., & Butunoi, B. P. (2021). An IoT-Based Smart Home Automation System. Sensors (Basel, Switzerland), 21(11), 3784. https://doi.org/10.3390/s21113784

2. Ван Чунжі, Яцишин, С.П., Лиса, О.В. & Мідик, А-В. В. (2018). Кіберфізичні системи та їх програмне забезпечення. Вимірювальна техніка та метрологія, 79 (1), 34-38. https://doi.org/10.23939/istcmtm2018.01.034

Анотація

Розкрита актуальність дослідження алгоритмів інтелектуального керування для систем "розумного будинку". Запропонований новий підхід щодо синтезу системи автоматичного керування нагріванням води у барабані пральної машини в умовах обмеженого енергоресурсу.

Родіков Г.В. студент гр. 151-20СК-1
Науковий керівник: Ткачов В.В., професор кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальні системи
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПЕРЕВІРКИ СТАНУ СТИКОВИХ З'ЄДНАНЬ КОНВЕЄРНОЇ СТРІЧКИ

Стрічковий конвеєр – пристрій безперервної дії з об'єднаним вантажонесучим та тяговим органом у вигляді замкнутої стрічки. Стрічка приводиться у рух силою тертя між нею та приводним барабаном, опирається по всій довжині на стаціонарні роликові опори. [1]

Перевагами стрічкових конвеєрів являються: легкість обслуговування, відносно велика довжина транспортування від одного привода, безшумність при роботі, невелика питома витрата електроенергії, можливість автоматизації. Найбільшою проблемою таких конвеєрів є невеликий термін служби стрічки, а саме руйнування стиків.

Для з'єднання кінців високоміцних тканинних і гумовотросових стрічок на стаціонарних конвеєрах використовують гарячу вулканізацію, що може займати не одну годину робочого часу працівників і повністю паралізувати процес доставки вугілля.

Рисунок 1 – Зображення стрічкового конвеєра

Рівень автоматизації конвеєру достатньо високий, однак не вирішено питання стану стикового з'єднання стрічки. Регулярно, кожну робочу змінну, ремонтна бригада оглядає стан стиків, і якщо є необхідність здійснює ремонт, чи повністю замінює стикове з'єднання; зважаючи, що на шахтному підприємстві може бути задіяно десятки таких конвеєрів, процедура огляду займає велику кількість часу.

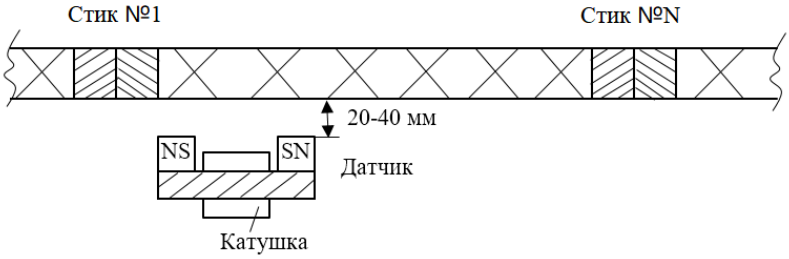


Рисунок 2 – Розміщення датчика відносно стиків конвеєра

Якщо постійно не здійснювати перевірку стану стиків, то це може призвести до аварійних ситуацій під час видобутку та доставки вугілля; що водночас призведе до зупинки усієї системи виробництва. Автоматизувавши процес перевірки стикових

з'єднань ми вирішимо проблему аварійної зупинки конвеєра, тим самим зменшимо час перевірки та ремонту стрічки для ремонтної бригади.

Оцінювати стан стику будемо за допомогою магніто-індуктивних датчиків. Для коректного відображення стану стику знадобиться 5 датчиків, котрі знаходяться по всій ширині стрічки і 5 датчиків, що знаходяться на фіксованій відстані. Два ряди датчиків необхідні для усунення впливу швидкості руху стрічки, крім цього у цьому випадку забезпечується контроль відносно розмірів стику. У такому випадку можна вимірювати і відстань між стиками.

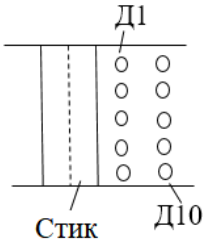


Рисунок 3 – Схематичне зображення положення датчиків

Що до принципу дії кожного з датчиків, то коли металевий стик проходить над датчиком, тоді датчик утворює два імпульси, перший утворюється коли надходить початок стика, а другий коли проходить кінець стика. Таким чином, вимірюючи тривалість часу між імпульсом першого та другого можна оцінити ширину стика; чим більше стає ширина стика, ти більш розтягається та зруйновується стик.

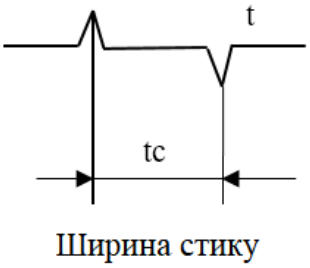


Рисунок 4 – Діаграма вихідних імпульсів датчика

У кожному датчику встановлюється мікроконтролер, котрий обробляє інформацію зі датчика, виключаючи помилки і формуючи усереднені значення вимірювання ширини стику.

Інформація з датчиків подається на вхід нейроконтролера (п'ять входів), яка навчається у процесі функціонування та визначає наскільки параметри стику відрізняються від тих, що були записані в пам'ять під час запуску конвеєра. Таким чином такий підхід забезпечує адаптацію під реальні умови експлуатації.

Вимірювальна частина встановлюється над стрічкою після приводного барабана (служба експлуатації може підказати більш раціональне місце установки). Сам метод забезпечує високу надійність у найжорсткіших умовах експлуатації.

Перелік посилань

1. Стрічковий конвеєр [Electronic resourse]. – Access mode: https://uk.wikipedia.org/wiki/Стрічковий_конвеєр

Анотація

Обґрунтована актуальність дослідження процесу діагностування стану стиків стрічкових конвеєрів. Описаний спосіб розпізнавання інтелектуальною системою стану стиків тягового органу конвеєра на основі сигналів з магніто-індуктивних датчиків.

Секція 12 – Інформаційні технології та телекомунікації

UDC 519.6

ON THE DISCRETE KOLMOGOROV–WIENER FILTER FOR THE ONE-POINT PREDICTION OF EXPONENTIALLY SMOOTHED HEAVY-TAIL PROCESSES

Gorev V. N., candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of the Department of Information Security and Telecommunications,
Gusev A. Yu., candidate of physical and mathematical sciences, docent, professor of the Department of Information Security and Telecommunications,
Korniienko V. I., doctor of technical sciences, professor, head of the Department of Information Security and Telecommunications,
Voronko T. E., candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of the Department of Physics,
(Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine)

The prediction of telecommunication traffic is an important problem for telecommunications and cyber security, see a detailed description in [1]. There are a plenty of different (and rather sophisticated) approaches to traffic prediction, see [1]. The telecommunication traffic is considered to be stationary random process in a couple of models, and, as is known, such a simple algorithm as the Kolmogorov–Wiener filter may be applied to prediction of stationary processes. So, it is of interest to investigate the possibility of the Kolmogorov–Wiener filter application to heavy-tail process prediction, because traffic in telecommunication systems with data packet transfer in considered to be a heavy-tail random process, see [2,3]. Out previous paper [4] is devoted to the corresponding problem.

In [4] we generate the heavy-tail process data X_t on the basis of the symmetric moving average approach. The Hurst parameter of the process is close to 0.8, the average value is close to 0 and the variance close to 1. In paper [4] only the linear smoothing based on the arithmetic mean is used. So it is interesting enough to investigate the exponentially smoothed process which is defined by (1):

$$\tilde{X}_t = \frac{1-\lambda}{1-\lambda^t}\sum_{k=0}^{t-1}\lambda^k X_{t-k} \tag{1}$$

where $\lambda \in (0,1)$ is a constant. The modeled non-negative traffic data $X'_t \geq 0$ and the corresponding centralized process XC_t are given by formulas (2):

$$X'_t = \tilde{X}_t - \min\left(\tilde{X}_t\right) + 10^{-3},\ XC_t = X'_t - \langle X' \rangle \tag{2}$$

where a small summand 10^{-3} is added in order to avoid an infinite mean absolute percentage error. The algorithm is as follows. The weight coefficients are calculated as follows, see (3)

$$h = \begin{pmatrix} h_0 & h_1 & h_2 & \cdots & h_T \end{pmatrix}^T = A^{-1}B \tag{3}$$

where the components of matrices A and B are given by (4):

$$A_{ij} = R\left(|i-j|\right),\ B_i = R(i+1),\ R(\tau) = \langle XC_t XC_{t+\tau} \rangle, \tag{4}$$

$R(\tau)$ is the correlation function of the process XC_t, $T+1$ is the number of points on the basis of which the forecast is made. The superscript T in (3) denotes the matrix transposition rather than the number of points.

First of all we take $T+1$ points of the process XC_t and calculate the prediction for XC_{T+2}, then we take the points with the numbers from 2 to $T+2$ and calculate the prediction for XC_{T+3}, and so on, see (5):

$$XC_{T+2}^{p} = \sum_{\tau=0}^{T} h_\tau XC_{T+1-\tau}\,,\ XC_{T+3}^{p} = \sum_{\tau=0}^{T} h_\tau XC_{T+2-\tau}\,,\ldots,\ XC_{T+k+1}^{p} = \sum_{\tau=0}^{T} h_\tau XC_{T+k-\tau}\,,\ldots, \tag{5}$$

the superscript p denotes the predicted value. At each iteration we calculate the mean absolute error (MAE) as (6):

$$\mathrm{MAE}_k = \left| XC_{T+1+k}^{p} + \langle X' \rangle - X'_{T+1+k} \right|. \tag{6}$$

The results for the average MAE over the whole array for different λ are given in the Table 1, the value $T = 100$ is chosen:

Table 1

λ	$\langle \mathrm{MAE} \rangle$	$\langle X' \rangle$
0.9	0.0697	1.91
0.8	0.139	2.22
0.7	0.209	2.54
0.6	0.279	2.73
0.5	0.349	2.87
0.4	0.418	3.03
0.3	0.488	3.21
0.2	0.558	3.38
0.1	0.627	3.61

The values for the average MAE in the table are rounded off to 3 significant digits. So, one can see that for rather large values of λ the corresponding prediction based on the Kolmogorov–Wiener filter leads to reliable results.

1. M. Alizadeh et al, “Network Traffic Forecasting Based on Fixed Telecommunication Data Using Deep Learning”, Proceedings of the 2020 6th Iranian Conference on Signal Processing and Intelligent Systems (ICSPIS), 2020. doi: 10.1109/ICSPIS51611.2020.9349573.

2. V. Gorev et al, “Kolmogorov–Wiener Filter Weight Function for Stationary Traffic Forecasting: Polynomial and Trigonometric Solutions”, in P. Vorobiyenko, M. Ilchenko, I. Strelkovska (Eds.), Lecture Notes in Networks and Systems, vol 212, Springer, 2021, pp. 111–129, doi:10.1007/978-3-030-76343-5_7.

3. V.N. Gorev, A.Yu. Gusev, V.I. Korniienko, “Kolmogorov–Wiener filter for continuous traffic prediction in the GFSD model”, Radio Electronics, Computer Science, Control, 3, p. 31–37, 2022. doi: 10.15588/1607-3274-2022-3-3.

4. V. Gorev, A. Gusev and V. Korniienko, “The use of the Kolmogorov–Wiener filter for prediction of heavy-tail stationary processes”, CEUR Workshop Proceedings, 3156, pp. 150-159, 2022. Available at: http://ceur-ws.org/Vol-3156/paper9.pdf

Diana Hrechuk
I. H. Olishevskiy, research supervisor
Dnipro University of Technology, Dnipro (Ukraine)

AUTOPILOT TECHNOLOGY IN VEHICLES

Autopilot technology is on everyone's lips these days. But why? Autopilot is a generic term used in multiple industries, particularly aircraft, and generally means that something can guide itself without human intervention. Autonomous systems in cars and self-driving vehicles can take many different forms, from basic driver assistance features, like cruise control, to semi-autonomous, all the way to full self-driving capabilities. In 2022, most major automakers are targeting Level 2 autonomy.

This level may include the following features:

- Traffic-Aware Cruise Control: Matches the speed of your car to that of the surrounding traffic
- Autosteer: Assists in steering within a clearly marked lane, and uses traffic-aware cruise control
- Navigate on Autopilot: Actively guides your car from a highway's on-ramp to off-ramp, including suggesting lane changes, navigating interchanges, automatically engaging the turn signal and taking the correct exit.
- Auto Lane Change: Assists in moving to an adjacent lane on the highway when Autosteer is engaged.
- Autopark: Helps automatically parallel or perpendicular park your car, with a single touch.
- Summon: Moves your car in and out of a tight space using the mobile app or key.
- Smart Summon: Your car will navigate more complex environments and parking spaces, manoeuvring around objects as necessary to come find you in a parking lot.

Also, most vehicles that have autopilot-like features have fairly common automated safety systems called advanced driver assistance systems (ADAS) in the industry. These core security features include:

- Automatic Emergency Braking (AEB) to avoid a front-end collision if a large object is detected ahead, in addition to collision warnings
- Blind Spot Monitoring to alert a driver if another car is in the blind spot
- Lane Departure Warning to alert the driver if they are drifting out of the lane

All these features are "must-have" today and you should double-check to ensure they are included with your vehicle and package options.

Historically, most auto manufacturers have relied on Original Equipment Manufacturers (OEMs), like Mobileye, Delphi and Bosch, etc. to provide autopilot parts and technologies for their cars, including things like navigation systems. This allows the auto manufacturers to concentrate on developing and marketing the core cars themselves while other companies focus on specialized parts and technology. Mobileye, which was purchased by Intel, is arguably the leading OEM in providing autopilot technology, via their EyeQ line of visual perception chips, to auto manufacturers. They famously provided Autopilot technology for the first-generation Tesla Model S vehicles that came with Enhanced Autopilot. Later, Tesla began to develop its own technology as Elon Musk wanted to push autonomous driving technology faster.

The leader in terms of quality and functionality of the autopilot in cars is the already mentioned company Tesla, not only is their system one of the most sophisticated and accurate on the road, it is also constantly updated over the wireless network so cars are getting better and better. The biggest downside is that driver monitoring only uses steering wheel inputs to determine whether the driver is paying attention vs facial monitoring, for example. Tesla uses

eight cameras around the vehicle for a full 360 view, plus a front-facing radar and long-range ultrasonic sensors. It uses a powerful machine learning computer (called the Full Self-Driving Computer, aka Hardware 3) which began rolling out in early 2019.

As technology improves, features like autopilot are becoming more and more popular. By the end of 2022, most car manufacturers will offer more advanced self-driving capabilities. And by 2025, there will be about 8 million autonomous or automated vehicles on the roads. In addition to the available and widely used, levels 1 and 2 already exist and will be used in the future such levels of autonomy as:

- Level 3 (Conditional Driving Automation)

Level 3 vehicles have “environmental detection” capabilities and can make informed decisions for themselves, such as accelerating past a slow-moving vehicle. But they still require human override. The driver must remain alert and ready to take control if the system is unable to execute the task.

- Level 4 (High Driving Automation)

The key difference between Level 3 and Level 4 automation is that Level 4 vehicles can intervene if things go wrong or there is a system failure. However, a human still has the option to manually override.

- Level 5 (Full Driving Automation)

Level 5 vehicles do not require human attention—the “dynamic driving task” is eliminated. Level 5 cars won’t even have steering wheels or acceleration/braking pedals. They will be free from geofencing, able to go anywhere and do anything that an experienced human driver can do. Fully autonomous cars are undergoing testing in several pockets of the world, but none are yet available to the general public.

However, mass production is still years away from anything above level 2. Not because of technological capability, but because of safety or lack thereof. Earlier this year, the Ponemon Institute published titled "Connected Vehicle Security: An Exploration of Cybersecurity Practices in the Automotive Industry." The report found that autonomous vehicles are rich in physical safety features — seat belts, airbags, anti-lock brakes — but not as rich in digital safety features. When it comes to what it takes to operate safely in the online world, connected cars aren't ready for prime time just yet. It's fair to say that not all consumers will embrace autonomous cars unless they're confident they'll be at least as safe as they would be in a commercial plane, train, or bus. This day is coming. But the auto industry must first overcome a few speed bumps.

Джерела:

1. https://www.synopsys.com/automotive/autonomous-driving-levels.html
2. https://www.tesla.com/support/autopilot#:~:text=Autopilot%20is%20an%20advanced%20driver,an%20additional%20layer%20of%20safety.
3. https://www.autopilotreview.com/cars-with-autopilot-self-driving/

Kopach V. V. student of group 125-20-1
Scientific supervisor: Olishevskiy I. H., assistant of the department of information security and telecommunications
(Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine)

SECURITY OF RELATIONAL DATABASE SYSTEMS

In the modern world, many routine procedures have been transferred to digital form, and whether it is an online purchase on the Internet, filling out a questionnaire or creating an account, all data must be stored in a place inaccessible to outsiders. That's what databases are for.

A database is an ordered collection of information or data that is stored on a computer system. Today there are more than 50 different types of databases, but they can be divided into three main categories: hierarchical, object-oriented and relational. Their main difference lies in the different structure and, accordingly, different work, but relational databases are the most popular – first of all, this is due to the simplified process of extracting the necessary information from a large number of records. Also, the main advantages of a relational database are ease of use and display of information, complete separation of access to data from their physical organization, the ability to concisely describe the basic operations on data, thanks to a developed mathematical apparatus, and the creation of languages for manipulating non-procedural type of data. Information modeling in the form of a set of linked tables is a universal method for organizing data and is relevant for a user of any level: both beginner and advanced. However, the relational database, at the same time, has a number of certain disadvantages. For example, one of the significant drawbacks in the work can be called the slowest access to data compared to hierarchical and object-oriented databases. Basically, this problem concerns data access at the level of their physical organization, that is, indexed files, so some difficulties may arise at this stage. As another drawback, the features of this model at the conceptual level are often singled out – keys, entity identifiers, if they are incorrectly distributed, can undermine the functioning of the database, and then the management of stored data will become limited. This problem does not seem so large-scale when we are operating with a small amount of data; however, such an error can disable a multi-level system until the error is eliminated.

But the greatest threat to any computer system, including database systems, is vulnerabilities. Most of them are related to incorrect installation and configuration of the database by its administrator. Among such errors, one can single out incorrect rights management – this is fraught with unauthorized use or disclosure of confidential information. Access to backups entails the threat of copying backups by unauthorized users, after which data stored on servers can be extracted. Roughly the same consequences follow the non-compliance with the software installation policy in the organization – thus, hidden database servers appear, which administrators do not know about, and therefore cannot prevent potential information leakage. However, SQL injection attacks are identified as the main form of database vulnerabilities. Such a threat is especially acute for relational, the most used, databases. Malicious code is injected from the front-end of the web application and then passed to the back-end, and this is the following principle: malicious code is inserted into user input variables, which is then combined with SQL commands and executed. In the process of executing the code, the text string ends earlier and a new command is attached. This attack can take a more subtle form by injecting unsafe code into strings intended to be stored in tables or as metadata. And if the inserted SQL code is syntactically correct, the corrupted data cannot be detected programmatically. The upward trend in attacks and consequent data theft can be seen in Figure 1. In 2020, the total amount of data breaches reached over 250 million, which is one of the highest rates of all time. And, despite the fact that in 2022 there were many times less data leaks, the figures in the third quartile are 4.5 times higher than in the

first quartile of the same year, which suggests that an outbreak with large-scale attacks is not excluded.

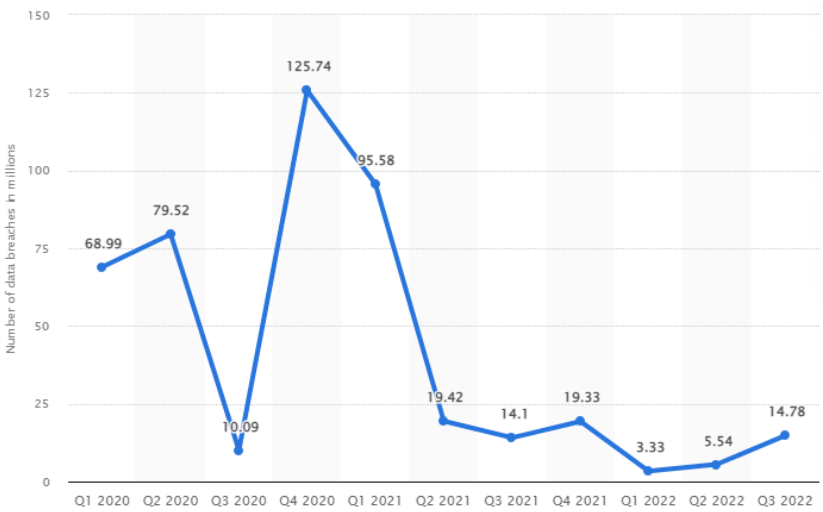


Figure 1 – Data leakage statistics from 2020 to 2022

To avoid any unauthorized intrusion into the database, it is essential to regularly test its security. Typically, this process involves testing different layers, such as the business layer, the access layer, or the user interface layer. System testing takes place in several stages and can be of different types: a penetration test simulates a cyber-attack on a system, a vulnerability scanner automatically looks for common vulnerabilities, a security audit assesses compliance with an organization's security policies and standards, and a risk assessment allows you to identify and analyze all possible threats and risks. Each of these types is aimed at one goal – to strengthen the security of the database system and to warn against violation of the integrity and confidentiality of information. After testing and identifying actual vulnerabilities, it is equally important to fix existing problems as soon as possible. The most common troubleshooting tips for these issues include blocking malicious web requests, managing user rights and eliminating excessive privileges, archiving external data, and encrypting databases and masking their fields. In addition, special attention should be paid to protection against SQL injections – this can be done using restrictions on the input of special characters and keywords, the use of secure SQL parameters and, of course, constant monitoring of database access activity and attacks on protocols.

As a conclusion, we can summarize that in today's conditions of active development and transition to technology, it is important to pay more attention to the security of databases, since they contain a large amount of confidential information of thousands and millions of users, and must not to forget about monitoring and regularly checking the reliability of database system security.

Reference

1. Database Security [Electronic resource] // https://www.imperva.com/learn/data-security/database-security/
2. The Top 10 Most Common Database Security Vulnerabilities [Electronic resource] // https://www.datasunrise.com/potential-db-threats/10-common-vulnerabilities/
3. Number of data records exposed worldwide from 1st quarter 2020 to 3rd quarter 2022 [Electronic resource] // https://www.statista.com/statistics/1307426/number-of-data-breaches-worldwide/#:~:text=During%20the%20third%20quarter%20of,2020%2C%20nearly%20125%20million%20cases

Ivan Poliakov
I. H. Olishevskiy, research supervisor
Dnipro University of Technology, Dnipro (Ukraine)

WEB PORTAL SECURITY SYSTEMS

We regularly hear about websites becoming unavailable due to denial of service attacks, or the display of altered (and often corrupted) information on their pages. In other cases, millions of passwords, email addresses, and credit card details have become public, exposing website users to personal embarrassment or financial risk.

Effective website security requires design effort across the whole of the website: in your web application, the configuration of the web server, your policies for creating and renewing passwords, and the client-side code. While all that sounds very ominous, the good news is that if you're using a server-side web framework, it will almost certainly enable "by default" robust and well-thought-out defense mechanisms against a number of the more common attacks. Other attacks can be mitigated through your web server configuration, for example by enabling HTTPS. Finally, there are publicly available vulnerability scanner tools that can help you find out if you've made any obvious mistakes.

The rest of this article gives you more details about a few common threats and some of the simple steps you can take to protect your site.

There are several major site security threats, including Cross-Site Scripting, SQL injection, Cross-Site Request Forgery, etc.

Cross-Site Document Forgery (CSRF)

CSRF attacks allow penetration using another user's credentials without the user's or Australia's knowledge.

This type of attack is best explained at sunrise. An attacker who knows that a particular site allows logged-in users to send money to a specified account using an HTTP POST request that includes the account name and the amount of money. The scammer creates a form that includes his bank details and the amount of money as hidden fields, and emails it to other site users (with a "Submit" button disguised as a get-rich-quick site posted on the site).

If the user clicks data, an HTTP POST request will be sent to the server, discovering a large number of client-side cookies that are associated with the site (adding cookies on the site is a common behavior request). The server checks the cookies and uses them to determine if the user is logged in and has permission to reach the top.

One way to prevent this type of attack is to request a POST request server containing a user-generated secret for specific sites. The secret will be provided by the server when submitting the web form available for transfers. This approach does not allow him to create his own form, because he must know the secret that provides the resources of natural resources. Even if he learns the secret and creates a formula for a particular user, he will no longer be able to attack the same formula for each user.Cross-Site Scripting (XSS)

XSS is a term used to describe a class of attacks that allow an attacker to inject client-side scripts through the website into the browsers of other users. Because the injected code comes to the browser from the site, the code is trusted and can do things like send the user's site authorization cookie to the attacker. When the attacker has the cookie, they can log into a site as though they were the user and do anything the user can, such as access their credit card details, see contact details, or change passwords.

SQL injection

SQL injection vulnerabilities enable malicious users to execute arbitrary SQL code on a database, allowing data to be accessed, modified, or deleted irrespective of the user's permissions. A successful injection attack might spoof identities, create new identities with administration rights, access all data on the server, or destroy/modify the data to make it unusable.

SQL injection types include Error-based SQL injection, SQL injection based on boolean errors, and Time-based SQL injection.

This vulnerability is present if user input that is passed to an underlying SQL statement can change the meaning of the statement.

Broken Authentication

Problems that might occur during broken authentication don't necessarily stem from the same root cause. Rolling your own authentication code is not recommended, as it is hard to get right. There are myriad possible pitfalls, and here are a few:

1. The URL might contain the session ID and leak it in the referer header.
2. Passwords might not be encrypted in storage and/or transit.
3. Session IDs might be predictable, making it a little too easy to gain unauthorized access.
4. Session fixation might be possible.
5. Session hijacking could occur if timeouts are not implemented correctly, or if using HTTP (no SSL security), etc.

Prevention: The most straightforward way to avoid the web security vulnerabilities related to broken authentication is to implement a framework. If you roll your own code, be extremely paranoid and educate yourself on the potential issues that could arise.

Insecure Direct Object References

This is a classic case of trusting user input and paying the price by inheriting a resultant security vulnerability. A direct object reference means that an internal object (e.g., a file or a database key) is exposed to the user, leaving us vulnerable to attack. The attacker can provide this reference, and if authorization is either not enforced or broken, the attacker gets in.

For example, the code has a download.php module that reads and lets the user download files, using a CGI parameter to specify the file name (e.g., download.php?file=something.txt). If the developer omitted authorization from the code, the attacker can now use it to download system files accessible to the user running PHP (e.g., the application code or random server data like backups).

Another example of insecure direct object reference vulnerability is a password reset function that relies on user input to determine their identity. After clicking the valid URL, an attacker could modify the username field in the URL to say something like "admin."

Incidentally, I have seen both of these examples often "in the wild."

Prevention: Perform user authorization properly and consistently, and whitelist the choices. More often than not, the vulnerability can be avoided altogether by storing data internally and not relying on data being passed from the client via CGI parameters. Session variables in most frameworks are well suited to this purpose.

Nowadays, with the development of technology, more and more threats appear. The web space is a particularly vulnerable place. Having made the slightest mistakes in protection, irreparable damage may occur to the company and its clients. Therefore, website security is constantly improving and new methods are emerging to protect against the cybercriminal world.

Nikita Chekushkin
I. H. Olishevskiy, research supervisor
Dnipro University of Technology, Dnipro (Ukraine)

QUANTUM CRYPTOLOGY ISSUES

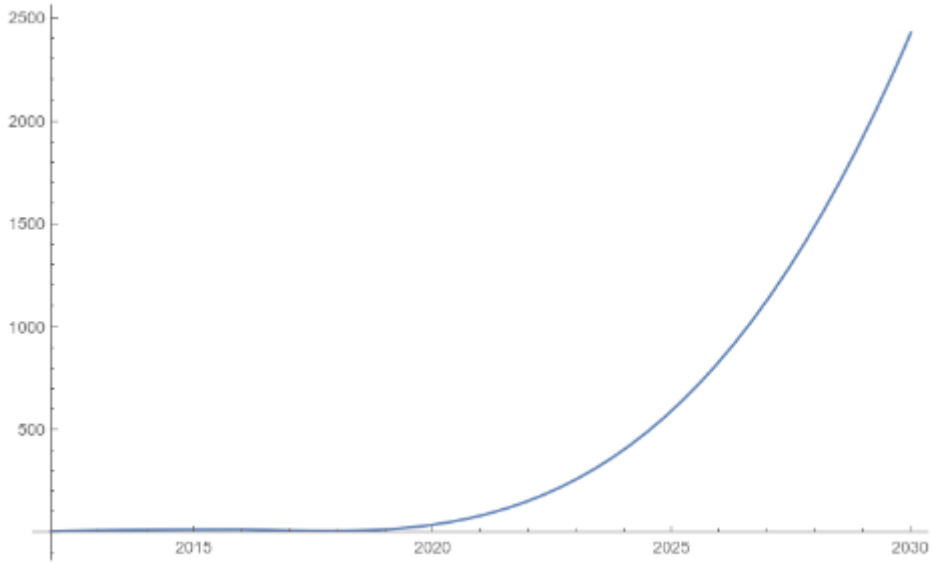
In the realities of the technological development of the digital environment, the role of data and information in them has changed significantly. Today, information is of tremendous importance both for international corporations and states, as well as for each of us, in particular. The issue of protecting information by transforming its appearance to prevent compromise (reading) by an outsider has been worrying the human race since ancient times. Cryptographic methods have become ubiquitous among all the ways to protect information from unauthorized persons. Cryptography is as old as human speech. Initially, writing itself was a cryptographic system, since in the ancient communes only a few owned it.

The answer to the question asked, where do the roots of cryptography come from and why this problem has become especially relevant in our time, lies in plain sight. We all use instant messengers and wish that the messages written by us remain only in dialogue with our interlocutor; so that when we pay for a purchase on the Internet using a bank card, its number remains only with us. And to ensure these security measures, asymmetric cryptography is used, which proved itself back in the middle of the last century with the “one-time pad” theory - which says that if the key is random, one-time and the number of key characters is equal to the number of characters of the text, then it is impossible to compromise such a message. The main idea of asymmetric cryptography lies in the fact that unilateral tasks are configured in it, they are easily solved in one direction and extremely difficult in the opposite direction. The most popular problem of this kind is the decomposition of a number into prime factors. Performing this action is more complicated than just multiplying two prime factors. This is laborious not only for the human mind but also for the central processor, moreover, if there are more than a hundred characters in the number.

In our world, there is such a thing that can still solve the inverse problem almost as quickly - a quantum computer. The most famous quantum computer algorithm is the Shor algorithm. The Shor algorithm was created to solve the problems of factorization of integers and discrete logarithms, that is, compared with a classical computer, the speed of solving inverse problems increases exponentially. If a quantum computer of sufficient power is created soon, the current encryption system will become unstable and, in a time slightly longer than that required for encryption, the Shor algorithm will crack cryptographic schemes such as (RSA, DSA, EdDSA, GOST R 34.10-2012 and others). Analyzing with the help of open data on the records of factorization of numbers, which are used as a public key in the RSA algorithm, it is clear that the quantum computer is gradually catching up with the standard one and, presumably, will surpass these indicators in 2030.

Year	Number(quantum pc)	Standard pc
2012	143(8 bit)	RSA - 768(768 bit)
2014	56135(16 bit)	-
2016	200099(18 bit)	-
2019	291311(18 bit)	RSA - 240(795 bit)
2020	1099551473989(41 bit)	RSA - 250(829 bit)

Pic. 1. Number factorization records



Pic. 2. Quantum computing on the factorization of RSA numbers

To solve this problem, two approaches exclude the human factor:

The first is post-quantum cryptography, which uses algorithms that will be resistant to the Shor algorithm. The disadvantages of this approach are that the proposed encryption method will be resistant only to the Shor algorithm, respectively, that another algorithm will be able to crack our developed

The second - Quantum Key Distribution is a security agreement of keys over an open communication channel, thanks to quantum mechanical systems. The use of quantum cryptography, or the so-called quantum key distribution. The principle of quantum encryption lies in a key distribution system that is mathematically proven to be impenetrable - even with all the unlimited computing power and technology, and they are limited only by the laws of physics. When there is a need to send a message with a length of 100 characters, you need to send 800 bits. To encrypt his computer takes single photons, encodes a bit into them, and sends them. Taking into account the loss of photons, they must be received and transmitted every 100 km, that is, trusted nodes should be arranged depending on the distance (every 100 km). An example of this is the quantum network between Shanghai and Beijing, which has 32 trusted nodes.

Key distribution speed and distance between transmitter and receiver are the key stumbling blocks of quantum cryptography today. Physicists are racking their brains over this dilemma, inventing more and more advanced protocols, new optical schemes, and methods for reading the quantum states of photons. It is also important to reduce the number of possible lost or incorrect photons. The critical mass is 11%. Due to the increasing distance between computers to which the quantum key is transmitted, more photons are damped. The necessary photons are lost and the rest of their mass remains, which is not related to the quantum key. Because of these highlights, it is impossible to transmit information over hundreds of kilometers in a real optical fiber.

Summing up, cryptography has gone far ahead from primitive ciphers to complex encryption algorithms, but this is not the limit of their development, since quantum computing is challenging and a new era of cryptography will come shortly. Given all the shortcomings, quantum cryptography can be used for distributed information storage. With its help, it becomes possible to distribute a certain amount of information across several clusters or servers and mix using quantum channels. If some of these clusters or data centers are compromised, the attacker will not receive complete information. Also, if some of the servers are disabled, the user who has access to manage these servers will be able to restore all the information. Quantum keys can also prove themselves in the protection of authentication,

when combining the blockchain technology of "hash functions" and quantum key distribution, they will allow you to check the user or the source of information, thereby protecting the system or account from penetration or compromise through a dummy user.

Sources

1. https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.98.010504
2. https://link.springer.com/article/10.1007/BF00191318
3. https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/PHYS253/Bennett1992_Article_ExperimentalQuantumCryptograph.pdf
4. www.educba.com/algorithms-and-cryptography/

УДК 004

Дзядек М.І. студент гр. 125-20-2
Науковий керівник: Олішевський І.Г., асистент кафедри БІТ
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

РОЗГОРТАННЯ МЕРЕЖІ MESH ТА ТЕСТУВАННЯ СИСТЕМИ НА ПРОНИКНЕННЯ

Mesh-система - це безшовна передача трафіку. За цією технологією будують бездротові мережі, у яких немає чіткої централізації, кожен вузол працює незалежно від інших. В результаті зберігається висока швидкість інтернет-зв'язку, і для користувача зникає необхідність постійно перемикатися на іншу точку доступу Wi-Fi, коли сигнал основної мережі стає слабкий.

Було взято участь в дослідженні в навчальному корпусі кафедри військової підготовки. Мета дослідження – розгортання безшовної мережі для всього корпусу, та тестування системи на проникнення. Для розгортання мережі Mesh у корпусі, який складається з двох поверхів, було використано обладнання Keenetic Viva як транслятор сигналу, та два маршрутизатори Keenetic Speedster як сателіти. До транслятора під’єднано кабелі електроживлення та Ethernet. Для базових налаштувань маршрутизатора, а саме для задання SSID, паролю та введення налаштувань провайдера і задання налаштувань безпеки було виконано вхід на сторінку керування пристроєм за адресою my.keenetic.net та задано необхідні параметри. Після налаштувань Host-маршрутизатора, було під’єднано до електромережі маршрутизатор, який буде виконувати роль ретранслятора сигналу, під’єднано кабелем Ethernet до інтернету. Для введення маршрутизатора у режим ретрансляції, на сторінці налаштувань було обрано необхідний режим роботи. Таким самим чином зроблено підключення та налаштування другого сателіту. На сторінці налаштувань Host-маршрутизатора з'явилися для "захоплення" та додання їх до модульної (Mesh) системи два роутери Keenetic Speedster, які ми використали в ролі ретрансляторів сигналу. Після захоплення обох сателітів до однієї мережі, в налаштуваннях було видано назви роутерам-ретрансляторам згідно з аудиторіями, в яких розташоване обладнання.

Після перезавантаження Host-маршрутизатора для збереження та застосування нових налаштувань, було проведено базове тестування працездатності створеної модульної системи. Для цього було проведено тестування сигналу в різних точках корпусу, обриву не сталося. Виміряно швидкість з'єднання, показники стабільні під час вимірювання на різних локаціях. Проведено аналіз журналу логів Mesh, який показує час та MAC-адресу пристрою, який під’єднався до будь-якого маршрутизатору чи від'єднався від нього, під’єднавшись до іншого сателіту всередині Mesh-системи. Збережені дані точно показують підключення пристрою до трьох різних маршрутизаторів (Host-роутеру та двох сателітів) під час вимірювання швидкості з'єднання в різних локаціях корпусу, що являє собою стабільність та повну працездатність розгорнутої мережі.

Для тестування мережі на проникнення використано систему Kali Linux та необхідні для цього інструменти. Перша атака на проникнення методом грубої сили була неуспішна, програма завершила перебір словника з паролями та не підібрала той, який потрібен для доступу до мережі. Слід зазначити, що налаштування обладнання Keenetic дозволяють встановити ряд обмежень для пристроїв, які не були вручну підтверджені адміністратором, і тому навіть після успішного підбору паролю, нанести шкоду мережі або перехопити дані можливості не буде. Після проведеної атаки методом грубої сили, було проведено ще ряд атак, такі як автоматизована атака на WPS

(неуспішна через вимкнення технології WPS при базовому налаштуванні), атака на Handshake-файли (неуспішна через використання механізму WPA3-Enterprise для захисту розгорнутої мережі, який використовує 192-бітне шифрування даних), атака на DNS (неуспішна через підключення протоколів, які шифрують DNS-запити).

Для усіх тестів було використано такі утиліти як Aircrack-ng, Reaver, Wifite, Crunch, які реалізовані безпосередньо в Kali Linux. Результат тестування на проникнення успішний, розгорнута система є безпечною, всі атаки були невдалими через те, що обладнання Keenetic дозволяє використовувати останні технології для захисту бездротової мережі. Окрім використання технологій захисту системи, при налаштуванні Host-маршрутизатора обрані необхідні параметри безпеки та конфіденційності, такі як вимкнення технології WPS, приховування SSID, встановлення стійкого до підбору паролю, налаштування дозволів незареєстрованим пристроям.

Висновок. Mesh-мережа має багато переваг у порівнянні з іншими способами розгортання мережі для великих приміщень (репітери сигналу, додаткові точки доступу тощо):

- Стабільність. При переміщенні пристрою по будівлі не втрачається сигнал інтернету при зміні його джерела.
- Швидкодія. Завдяки багатоканальній системі досягається виняткова швидкість передачі даних.
- Децентралізація. Бездротова мережа не припине функціонування у разі збою одного з модулів.
- Швидкість налаштування. Для завдання параметрів усієї мережі достатньо налаштувати Host-маршрутизатор, на відміну від використання додаткових точок доступу, де потрібно налаштовувати кожен маршрутизатор окремо.

Високі показники безпеки досягаються завдяки правильності налаштування та великому переліку технологій, які доступні на обладнанні Keenetic для забезпечення безпеки розгорнутої мережі.

Перелік посилань

1. Keenetic. Руководство пользователя. Mesh Wi-Fi [Електронний ресурс].- Режим доступу: https://help.keenetic.com/hc/ru/articles/360007279039?utm_source=webhelp&utm_campaign=3.08.C.5.0-1&utm_medium=ui_notes&utm_content=controlpanel/wifisystem

2. Keenetic. Руководство пользователя. Организация Wi-Fi системы [Електронний ресурс].- Режим доступу: https://help.keenetic.com/hc/ru/articles/360002155079

3. Актуальные техники взлома Wi-Fi [Електронний ресурс].- Режим доступу: https://spy-soft.net/wifi-hacking/

УДК 004

Дробот Т. С. студентка гр. 125-20-1
Науковий керівник: Олішевський І.Г., асистент кафедри БІТ
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

ВРАЗЛИВОСТІ WI-FI МЕРЕЖІ. ЧОМУ НЕ МОЖНА ПІДКЛЮЧАТИСЯ ДО ЗАГАЛЬНИХ ТОЧОКДОСТУПУ

Основна ідея: показати на практиці наскільки може буде вразливий електроний девайс,якщо підключатиметься до відкритих Wi-Fi мереж.

Вступ

На даний момент часу в усьому світі вкрай поширений стандарт широкосмугового доступу Wi-Fi. Практично в кожному відвідуваному закладі - кафе, ресторані, кіно, освітньому закладі, аеропорту, вокзалі тощо, в кожній квартирі, є доступ в інтернет черезWi-Fi.

Підключаючись до точки доступу, найчастіше користувачі заходять на сайти, соціальні мережі та поштові сервіси, здійснюють онлайн-покупки за допомогою електронних гаманців і банківських карток, вводячи свої персональні дані та дані авторизації. Середньостатистичний користувач анітрохи не замислюється про безпеку своїх даних, довірених їм мережі Wi-Fi.

Зловмисник, який отримав доступ до мережі Wi-Fi або сам створив таку точку доступу, отримує доступ до всіх даних, переданих під'єднаними пристроями.

Тому сьогодні розберу деякі сценарії того, як зловмисник може отримати доступ до мережі Wi-Fi, розберемо сценарій перехвату «Hand-shake», щоб отримати пароль до закритої мережі Wi-Fi, також розглянемо сценарій «людина по середині» з перехватом та модифікацією трафіку, отримання доступу до налаштування маршрутизатора та які ризики це має, та те, як забезпечити собі безпеку при роботі з Wi-Fi.

Модуляція ситуації

Для початку моделюємо ситуацію, наприклад, маємо деяку «жертву» (далі ціль), і того, хто хоче заволодіти особистими даними «жертви»(далі зловмисник), зловмисник хоче отримати дані від банківського профілю цілі, та його сайту швидкої їжі, бо ціль, постійно працює в одному з кафе недалеко від дому, тому що там є безкоштовний Wi- Fi.

Інструменти для роботи

Ноутбук, операційна система mac OS або Linux. Деякі скрипти та програмне забезпечення.

Прямого доступу навіть до Wi-Fi мережі не будемо мати, все з самого нуля.

Отримання доступу до Wi-Fi мережі де є користувач

Для виконання цього будемо приводити приклад атаки «Hand-shake».

Для отримання пароля WPA2 WiFi треба в першу чергу перевести мережевий адаптер у режим моніторингу. Командою ifconfig моніторимо нашу систему, знаходимо бездротовий адаптер wlan0, та переводимо його в режим моніторингу. Знаходимо необхідну мережу. Тепер робимо від’єднання всіх користувачів у цій мережі, та паралельно вмикаємо моніторинг перехвату пакетів Hand-shake. Після успішного виконання ми отримаємо надпис в консолі WPA Handshake: 50:D4:F7:E5:66:F4. Де після «:» йде BSSID мережі.

Тепер виконуємо розшифрування Hand-shake, по словнику, який складаємо самостійно виходячи з зовнішніх факторів, які можуть у собі мати пароль.

Отримаємо 2000 можливих паролів та додаємо їх до словника базових паролів і

маємо файл на 960 тис. паролів, виконуємо розшифрування, в мене на це витратило 40 хвилин.

Тепер маємо пароль від мережі.

Перехват пакетів

Для перехоплення пакетів мережі виростаємо програму Wireshark. Попередньо налаштуємо протокол IEEE 802.11 як Enable decryption. Щоб трафік шов частково вже розшифрований.

Вмикаємо програму, та чекаємо деякий час. Далі зберігаємо файл та починаємо йогоаналізувати за допомогою POST, GET та DNS запитів.

З POST ми отримаємо відкриті дані які передаються, через Get зашифровані для більш детального аналізу. А з DNS ми отримаємо ті сайти куди заходив користувач.

Виходячи з цього, що маємо: з POST отримали почтову адресу жертви, номер телефону,повне ім'я та прізвище, з DNS запитів отримали те, що користувач заходив на сайт швидкої їжі (те, що шукаємо), покупку білетів та подорожі.

Підміна DNS

Тепер зробимо підміну DNS сайту для того, щоб жертва зайшла на наш сайт прицьому нічого не запідозривши.

Для цього робимо сайт-обманку, яка буде красти паролі та

логіни.Заходимо в налаштування роутера, тут є два випадки.

1. Роутер має заводські налаштування і тому витрачається менше часу
2. Роутер має більш сильні налаштування, але дозволяють під'єднатись по бездротовій мережі.

Спочатку розберемо другий випадок, тут маємо зробити як з паролем від Wi-Fi підбір пароля далі йти як описано нижче.

Розглядаємо випадок, коли пароль стандартний, просто заходимо на сайт та робимозаміну DNS, (заздалегідь треба знати ip адресу сайту, який будемо заміняти)

Перезавантажуємо роутер, та чекаємо.

Тут також треба розуміти, що якщо це підміна загальних сайтів, то будемо отримувати всі данні людей, які будуть заходити на них.

А ще через таку підміну можемо встановлювати застосунки на пристрій користувачів під видом, наприклад оновлення.

Як забезпечити безпеку для себе

Розглянувши приклади атак через бездротову мережу виникає питання - як забезпечити власну безпеку.

Найбанальніша рекомендація - не користуватись загальними мережами. Але є випадки коли це необхідно робити без винятку.

Тому перше, що треба зробити це забезпечити шифрування свого трафіку, для цьоготреба використання VPN.

Уважно слідкуйте як працює сайт, де будете вводити свої дані, зазвичай якщо потрапили на фальш-сторінку, вона працює за протоколом HTTP (це можна зрозуміти по сірому замочку біля пошукової стрічки), якщо замочок є зелений, то це протокол HTTPS і він є безпечний.

Якщо володієте роутером, часто робіть оновлення прошивки, також змініть налаштування зміни стандартного логіну та пароль. А ще вимкніть можливість підключення до налаштування роутера через wi-fi, або зробіть вайт-лист тих хто може це зробити.

Перелік посилань:

1. https://us.norton.com/blog/privacy/public-wifi - Автор: Клер Стауффер, співробітник NortonLifeLock, 15 вересня 2022 року
2. https://www.rd.com/article/dangers-of-public-wifi/ - Автор: Лорі Будгар, 26жовтня 2022 року
3. https://www.computerworld.com/article/2577244/top-10-vulnerabilities-in-today- s-wi-fi-networks.html - Автор: Сандіп Сінгхал, 15 липня 2002 року

Малієнко А.В *к.т.н, доцент, доцент кафедри системного аналізу та управління, НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро*
Іванов Д. *студент, група 124м-21-1 НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро*

АНАЛІЗ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДСЬКИХ ЗАПАСІВ ТА ВИБІР ПОСТАЧАЛЬНИКА ПІДПРИЄМСТВА ТОВ "АКВАФРОСТ" В СУЧАСНИХ РИНКОВИХ УМОВАХ

Оцінка клієнтів за рівнем доходу, що приноситься, - найпростіший варіант оцінки клієнтів компанії, і часто компанії налаштовують таку оцінку в системі обліку. Але оцінка лише з урахуванням принесеного клієнтом доходу недостатня. Компанію має цікавити не просто виручка, бо який прибуток вона отримує на кожну гривню продажів. Тому важливо розуміти не тільки виручку від продажу конкретному клієнту, а й маржинальний прибуток, який клієнт компанії приніс. Маржинальний прибуток потрібно визначати з урахуванням усіх витрат, пов'язаних із продажем саме цього клієнта. Досить часто буває, що клієнт купує начебто багато, але вимагає і максимальної знижки, і додаткових умов (доставка, або післяпродажне обслуговування, або бонуси). У цьому цикл продажів цього клієнта виявляється довшим, ніж інших клієнтів, і персонал продажів витрачає нього більше часу, ніж інших. Тому маржинальний дохід, який приносить клієнт, бажано оцінювати на одиницю часу, витрачену на кожну угоду. У результаті, порахувавши всі витрати, пов'язані з продажами таким клієнтом, виявляється, що й прибутку ці продажу компанії не приносять.

У сьогоднішньому жорсткому конкурентному середовищі, що характеризується низькою рентабельністю, високими споживчими очікуваннями щодо якісних продуктів і короткими термінами виконання замовлень, компанії змушені використовувати будь-яку можливість для оптимізації своїх бізнес-процесів. Щоб досягти цієї мети, вчені та практики дійшли одного і того ж висновку: щоб компанія залишалася конкурентоспроможною, вона повинна працювати зі своїми партнерами по ланцюжку поставок, щоб поліпшити загальну продуктивність ланцюжка. Таким чином, будучи основним процесом у висхідному ланцюжку і зачіпаючи всі сфери діяльності організації, закупівельна функція набуває все більшого значення. На сьогодні ми живемо у часі швидких змін на ринку, короткого циклу обігу продукції і послуг, мінливості споживчого попиту велике значення має правильність прийняття управлінського рішення. Важлива фундаментальність бази для прийняття стратегічних рішень і контроль над їх виконанням.

Кожне підприємство у якомусь моменті часу буде стояти перед вибором постачальника або його зміни. Метою цієї роботи є пошук найкращої альтернативи при прийнятті рішення, пов'язаного з вибором. Даний етап дуже важливий для менеджерів з логістики, тому як від прийнятого рішення залежить, наскільки ефективно буде побудований бізнес.

Під час проведення досліджень у дипломній роботі було розглянуто продукцію власного виробництва ТОВ «Аквафрост» та проведено оцінку постачальників відносно існуючих популярних брендів. Підприємство «АКВАФРОСТ» найбільше в Україні з переробки і виробництва продукції з сурімі, море і рибопродуктів. ТОВ «Аквафрост» випускає продукцію під торговою маркою «Водний мир».

Компанія «Водный мир» являє собою виробничо-торгівельне підприємство лідера Одеського регіону з випуску продуктів харчування. Торгова марка «Водний мир» – це єдиний в Україні виробник крабових паличок. Крім них, лінійка продуктів компанії включає широкий асортимент продукції з морепродуктів та риби. За 19 років компанія «Водний мир» зуміла завоювати довіру споживачів і заслужено займає

лідируючі позиції на ринку України. Безумовно це – результат зусиль, вкладених в високу якість та смак продуктів.

На сьогоднішній день продукція ТМ «Водний мир» успішно реалізується на території України а також експортується в США, Канаду, Ізраїль, Грузію, Молдову, Німеччину, Польщу та Прибалтику.

Проблема вибору постачальника є однією з найбільш істотних завдань логістики постачання. Деякі менеджери недооцінюють значення вибору правильного постачальника для ефективного функціонування компанії і ланцюги поставок в цілому. З погляду логістики постачання від того, наскільки добре постачальники виконують свої функції, може залежати власний успіх компанії-покупця в забезпеченні споживачів якісними товарами та послугами. Деякі дослідження показують, що в багатьох компаніях світу принаймні 50% проблем, пов'язаних з якістю, виникає через товарів і послуг, якими забезпечили компанію постачальники. Тому ефективне рішення задачі вибору постачальника є основою успішного функціонування і створення стійкої бази постачання будь-якої компанії.

Компанія ТОВ «Аквафрост» є лідером у своїй галузі та має власну виробничу потужність. У асортименті компанії представлено більше 20-ти видів товару, закупівля та виробництво яких здійснюється під постійним контролем на відповідність усім нормам якості та відповідності на кожному етапі.

Для дослідження була обрана область закупівельної діяльності даного підприємства.

Найбільш доцільний серед усіх постачальників за обома методами Annelies Ilena # PL 22621742 WE. Друге місце зайняла фірма Helen Mary DE-MV-25007EG, третє - Global Floro SF -225, четверте - Brim A 456, п’яте - Vardin Pelagic FO-181.

За результатами аналізу було визначено, які товари є найбільш рентабельними та у яких поставників краще за всього їх придбати. Та знайшли товар до якого слід змінити постачальника, а саме Креветки Южної. На цей момент фірма закуповує його у «Brim A 456», але більш доцільним буде купувати його у «Annelies Ilena # PL 22621742 WE». Та дізнались що до інших товарів вибір постачальника зроблен вірно, згідно використаних методів (методу головного критерію, методу аналізу ієрархій).

Список використаних джерел

1. Офіційний веб-сайт «Водный мир» // (online): https://vodnyj-mir.ua/products/

2. Перегожина О.Н. Проблеми конкурентоспроможності наукоємних виробництв в сучасних умовах // Високі технології. 2007. Т.8, № 1. С. 78.

3. Онлайн-ресурс «Онлайн - енциклопедія по маркетингу і рекламі» http://powerbranding.ru/teoriya-marketinga/

4. Саати Т. Принятие решений: метод анализа иерархий / Т. Саати. – М. : Радио и связь, 1993. – 320 с.

5. Юдін М.А. «Порівняльна характеристика методів оцінки конкурентоспроможності продукції» [Електронний ресурс] // Економіст – 2010 - №6 – с.40

6. Тормоса Ю. Г. Ціни та цінова політика: Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 2001. — 122 с.

7. VII Міжнародна науково-технічна конференція КОМП’ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ 3-5 листопада 2021 року м. Дніпро Малієнко А.В, Іванов Д.С

УДК 681.518.54

Кириченко О.А., студент гр. 125-22-2
Науковий керівник: Олішевський І.Г., асистент;
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ЗАСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДАНИХ ПРИ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕННЯХ

Хмарні обчислення (англ. cloud computing) — це модель забезпечення повсюдного та зручного мережевого доступу на вимогу до загального пулу конфігуруємих обчислювальних ресурсів (наприклад, мереж передачі даних, серверів, пристроїв зберігання даних, додатків і сервісів - як разом, так і окремо), які можуть бути оперативно надані і звільнені з мінімальними експлуатаційними витратами і / або зверненнями до провайдера.

Переваги:	**Недоліки:**
не потрібні великі обчислювальні потужності ПК - по суті будь-який смартфон, планшет і т.д., при відкритті вікна браузера отримує величезний потенціал	хмарні послуги надаються якоюсь компанією, тому збереження даних користувача залежить від цієї компанії
висока швидкість обробки даних	необхідність бути завжди в мережі
економія на покупці софта – всі необхідні програми вже є в сервісі, де будуть працювати додатки	небезпека хакерських атак на сервери
всі дані зберігаються в мережі	можлива подальша монетизація ресурсу

Таблиця 1 – Порівняння переваг та недоліків хмарних обчислень

Основні характеристики хмарних обчислень

- **Самообслуговування за запитом;**
- **Вільний доступ через мережу Інтернет;**
- **Об’єднання ресурсів;**
- **Швидка масштабованість.**

Проблеми, пов'язані з безпекою у хмарі.

Є ряд питань / проблеми, пов'язані з безпекою хмарних обчислень, але ці питання діляться на дві великі категорії: питання безпеки, з якими стикаються під час використання хмарних послуг і питання безпеки, з якими стикаються їх клієнти. Для того, щоб зберегти ресурси, скоротити витрати, та зберегти ефективність, провайдери хмарних послуг часто зберігають більше одного разу дані клієнта на тому ж сервері.

Управління безпекою у хмарі. Архітектура безпеки хмари є ефективною, тільки якщо правильно реалізовано захист на місці. Ефективна архітектура безпеки хмари визначає проблеми, які виникатимуть з керуванням безпеки. Управління безпеки усуває проблеми пов'язані з контролем безпеки. Існує багато типів управління архітектурною безпекою хмари, вони зазвичай можуть бути знайдені в одній з наступних категорій:

- **Стримуюче управління;**
- **Профілактичне управління;**
- **Коригуюче управління;**
- **Детективне управління.**

Безпека та приватність

- **Управління ідентифікацією;**

- **Фізична безпека;**
- **Безпека персоналу;**
- **Доступність;**
- **Безпека додатків;**
- **Приватність.**
- **Безпека хмарних моделей**

Рівень ризику в трьох хмарних моделях сильно відрізняється, та шляхи вирішення питань безпеки також відрізняються в залежності від рівня взаємодії. Вимоги до безпеки залишаються однаковими, але в різних моделях, SaaS, PaaS або IaaS, рівень контролю над безпекою змінюється. В моделі **SaaS** клієнт не керує мережею, серверами, операційними системами, зберіганням даних і навіть деякими можливостями додатків, тому основний обов'язок щодо забезпечення безпеки практично повністю лягає на постачальників.

Як і в моделі SaaS, в моделі **PaaS** клієнт не може управляти або контролювати інфраструктуру - мережі, сервери, операційні системи або системи зберігання даних - але має контроль над розгортанням додатків.

У моделі **IaaS** клієнти мають контроль над операційними системами, зберіганням даних і розгортанням додатків і, можливо, обмеженим контролем над вибором мережевих компонентів.

Висновок

Сьогодні ми не можемо собі уявити виконання якоїсь роботи, або діяльність з метою розваг без потужних пристроїв, типу ПК, планшетів або смартфонів. Але інколи ці пристрої створюють деякі незручності, наприклад, наш накопичувач зламався і не піддається ремонту, тому уся інформація виявляється знищеною. Або, через відсутність потрібного додатку ми не можемо виконати якусь частину роботи. Або, зараз немає доступу до смартфону, на якому зберігаються важливі проекти.

Проблем може бути багато і не завжди їх можна вирішити, тому я вважаю тему хмарних технологій дуже актуальною. Вони допомагають нам тримати потрібні дані “під рукою”, до яких ми можемо звернутися у будь-який момент часу, або хмарному сервісі є додаток, який потрібен для виконання проекту, або його зберігання. Наприклад, Google Drive - повний офісний пакет з хмарним зберіганням.

Але не менш актуальною є тема захисту цих даних. Необхідно забезпечити захист даних на високому рівні, не наражаючи на небезпеку ні клієнтів, ні компанію, що надає доступ до хмарних сервісів. Це можна зробити за допомогою локального резервного копіювання, шифрування даних, встановлення надійного паролю для запобіганню розкрадання даних та встановлення антивірусного програмного забезпечення.

Перелік посилань:

1. https://bankchart.com.ua/finansoviy_gid/groshi_rodini/statti/porivnyannya_hmarnih_shovisch_onedrive_dropbox_google_drive_i_box#3;
2. https://worldvision.com.ua/luchshie-6-sovetov-dlya-predpriyatiy-po-zashchite-dannykh-v-oblake/;
3. https://naurok.com.ua/urok-hmarni-tehnologi-188869.html;
4. https://ukrbukva.net/93548-Informacionnaya-bezopasnost-v-oblachnyh-vychisleniyah-uyazvimosti-metody-i-sredstva-zashity-instrumenty-dlya-provedeniya-audita-i-rassledovaniya-incid.html;
5. https://onbiz.biz/cloud-computing-models/.

УДК 004.652

Колбасов А. Д., студент гр. 126м-21з-1, Обиденний Є.О., ас.
Науковий керівник: В.Ю. Каштан, к.т.н., доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

НЕЙРОМЕРЕЖЕВЕ ВИДІЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ЗАБУДОВИ НА ЦИФРОВИХ ЗНІМКАХ

Будівлі є найбільш помітною штучною структурою та географічним об'єктом у міських районах. Точна та актуальна інформація про будівництво відіграє життєво важливу роль у багатьох сферах людської діяльності, наприклад, у міському плануванні; моніторингу навколишнього середовища; управлінні нерухомістю; оцінці чисельності населення та оцінці ризику стихійних лих, тощо. Точне виділення будівель із супутникових цифрових зображень є нелегким завданням і все ще залишається проблемою через складність конструкцій будівель та їхнього оточення [1]. По-перше, будівлі мають значні відмінності у розмірі, формі, висоті та функціях, і вони також представляють великі варіації зображень високої роздільної здатності через освітлення, кут огляду, оклюзії та тіні [2]. Крім того, складні міські сцени, що складаються з спектральної схожості об'єктів, таких як дороги, оголена земля та стоянки, ускладнюють точне виділення будівель. Щоб впоратись із цими проблемами, проводяться численні дослідження на цю тему та запропоновано багато методів з різних точок зору.

У даній статі пропонуємо алгоритм нейромережевого виділення об'єктів забудови на цифрових знімках Sentinel-2. На рисунку 1 представлено структурну схему навчання U-Net для виділення будівель з використанням Python. Він охоплює збір даних, аналіз даних і процес класифікації створеної моделі CNN [3].

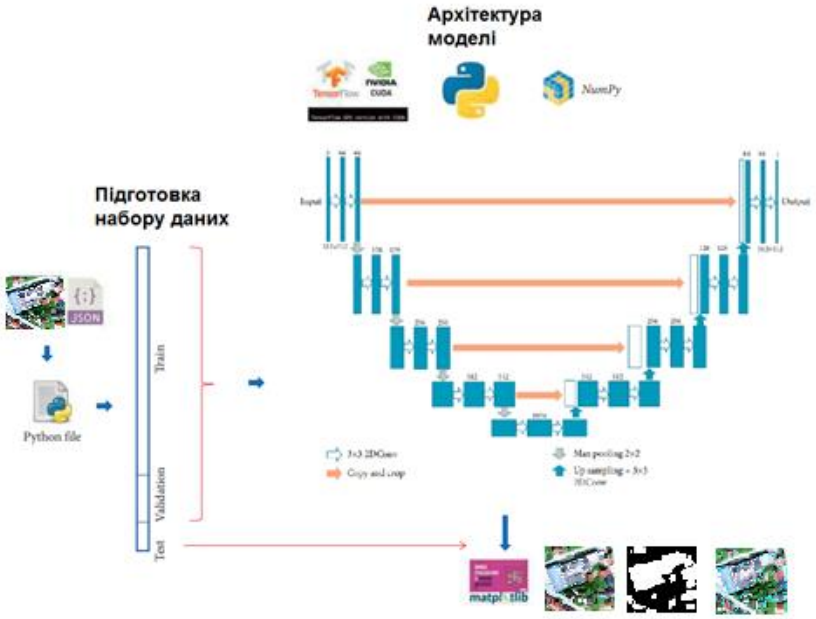


Рисунок 1 – Процедура навчання та перевірки U-Net

Процес виділення будівель складається з таких етапів як: збір первинних цифрових знімків; обробка; створення бази даних для ідентифікації будівель;

використання нейронної мережі U-Net-архітектури; навчання та тестування нейронної мережі; виділення об’єктів інтересу.

Повний набір даних було поділено на групи навчання, перевірки та тестування. Було виділено 54 зображення навчання, 8 зображень для перевірки та 6 зображень для тестування. Для кожного зображення було представлено маску у вигляді бінарного значення, де значення інтенсивності 0 для пікселів відповідало класу небудівель, а значення інтенсивності 1 для класу будівель. На рис.2 наведені зразки тестового цифрового знімків, його бінарної маски та результат нейромережевого виділення об’єктів забудови.

а) б) в) г)

Рисунок 2 – Цифрові знімки регіону Італії: а) первинний знімок; б) після обробки; в) маска об’єктів забудови; г) нейромережеве виділення об’єктів забудови

Отже, в даній роботі запропоновано методику нейромережевого виділення об’єктів забудови на цифрових знімках. У методиці враховані: оптимальні спосіб створення, тип фону та параметри зображень навчальної вибірки (розмір та зсув об'єктів, складність фону), вплив освітленості, а також деформації та фільтрації зображень на якість навчання та узагальнюючу здатність нейронної мережі. Використання розробленої методики підвищує узагальнюючу здатність загорткових нейронних мереж в середньому на 4%

Результати були реалізовані в програмному середовищі Python. Це дозволить в автоматичному (напівавтоматичному) режимі виділяти будівлі на цифрових зображеннях на основі навчених моделей.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Sritarapipat, T., and W. Takeuchi. Building Classification in Yangon City, Myanmar Using Stereo GeoEye Images, Landsat Image and night-time Light Data. – Remote Sensing Applications: Society and Environment 6: 46–51 pp, 2017.

2. Uzar, M. Automatic Building Extraction with Multi-sensor Data Using Rule-based Classification Automatic Building Extraction with Multi-sensor Data Using Rule-based Classification. – European Journal of Remote Sensing 7254 p., 2017.

3. Троцько В.В. Методи штучного інтелекту. [Текст]: Навчально-методичний посібник. / В.В. Троцько. – Київ : Університет економіки та права «КРОК», 2020. – 86 с.

УДК 004.652

Лазарєв І. І., студент гр. 126м-21з-1
Науковий керівник: В.Ю. Каштан, к.т.н., доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

АВТОМАТИЗОВАНА МЕТОДИКА АНАЛІЗУ ПОСТІВ В СОЦІАЛЬНІЙ МЕРЕЖІ INSTAGRAM

Соціальні медіа, як платформи для обміну контентом, поширення інформації та публікації думок є предметом широкого спектру досліджень, які вивчали та вивчають онлайн-активність у сферах від політики та медіа до охорони здоров'я та комунікації у кризових ситуаціях [1]. У цій статті ми обговоримо наші методи та результати на прикладі публікацій в Instagram. Сьогодні в Instagram понад 1 мільярд користувачів. Це масштабний ринок, який можна оптимізувати, щоб збільшити популярність і залученість публікацій в Instagram. Тому, метою даної роботи є розробка методу, який автоматично аналізує публікації на основі нейронної мережі. Це дозволить визначити, які зміни допомагають збільшити охоплення контенту через лайки публікацій. Використовуючи цей метод, можна згенерувати оцінку для отримання найбільшої видимості та залучення Instagram підписників.

Щоб мати можливість для аналізу або навіть передбачити популярність публікації в Instagram, перше, що нам потрібно, це багато даних, на яких можна навчати наші моделі. Тому, перший крок роботи полягав у створенні набору даних, а саме збору списку впливових людей (блогерів) Instagram, тобто користувачів, які за своєю професією публікують рекламні публікації в Instagram. Для цього ми скористались даними з Inconosquare Index Influencers [2], який містить список із 2000+ впливових осіб Instagram. Наступним кроком буде аналіз профілів Instagram впливових осіб, отриманих на попередньому етапі. Для цього використаємо функцію posts для читання вибраних змінних із кожного профілю через метадані JSON та сканування останніх 12 публікацій (рис.1.).

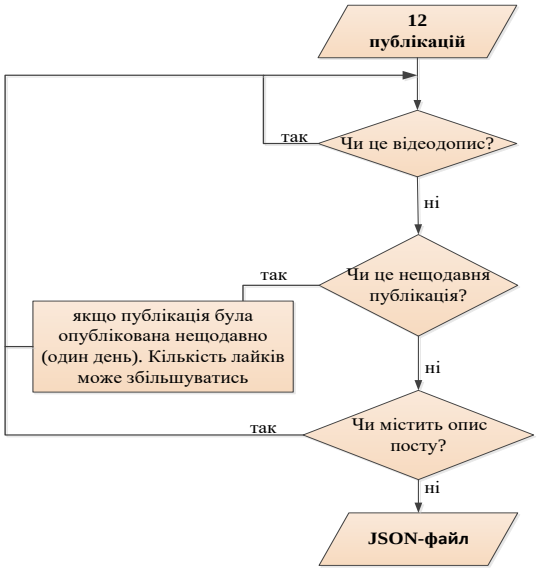


Рисунок 1 – Алгоритм роботи функції posts

Функція не скануватиме публікацію, якщо не виконується будь-яка з цих умов:

• чи це відеодопис: якщо допис є відео, функція не зацікавлена в його скануванні. Ми шукаємо дописи, які містять зображення, оскільки згодом згорткова нейронна мережа (CNN) буде використана для вилучення деяких характеристик зображення;

• чи це нещодавня публікація: якщо публікація була опублікована нещодавно (один день), ми не зацікавлені в цьому, оскільки кількість лайків, наша цільова змінна, може бути не оптимальним, він продовжуватиме зростати;

• чи містить підпису: якщо публікація не має підпису, функція не скануватиме її. Ми витягнемо текстові елементи для кожного підпису публікації за допомогою методів обробки природної мови.

Далі ми пропонуємо використати нейронну мережу для автоматичного аналізу публікацій в Instagram. Так як, досліджувана задача містить змішані дані (показники, текст і зображення), то запропонована модель повинна мати можливість використовувати всі вищезазначені дані. Тому, пропонуємо використати нейронну мережу з трьома гілками. Крім того, пропонуємо використати коефіцієнт залучення. Це кількість загальних залучень, отриманих обліковим записом Instagram за певною публікацією, виражена у відсотках підписників. Залучення визначається як:

$$K_з = 100 \cdot \frac{кількість_лайків}{підписники_i} \quad (1)$$

Запропонована методика була протестована на публікаціях блогерів та проведено аналіз даних залежно від дня тижня (рис.2). Так, день, коли завантажується найбільша кількість постів, – неділя (18%), потім субота та четвер (15%), п’ятниця та середа (14%) і, нарешті, понеділок (11%); найбільш активними днями проставляння лайків є неділя та понеділок. Це впливає на активність аудиторії, просування посту та потрапляння його до топ перегляду.

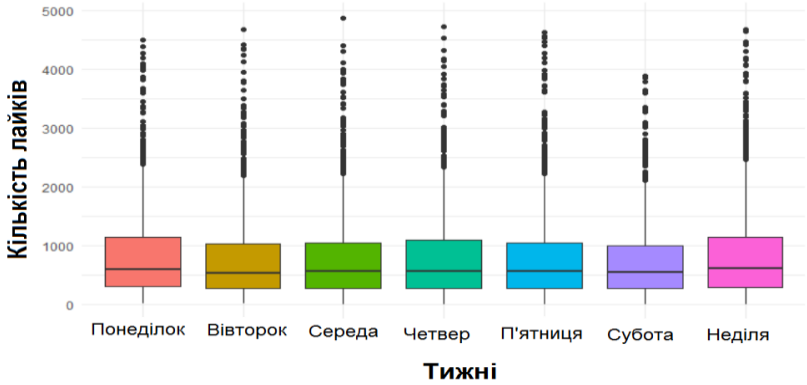


Рисунок 2 – Графік залежності кількість лайків від дня тижня

Отже, в даній роботі запропоновано методику на основі нейронних мереж. Це дозволило автоматично провести аналіз даних та зробити висновок, що на середню кількість лайків не завжди впливає кількість підписників у користувача. Неактивні та «фальшиві» (боти) підписники впливають на результати просування постів, кращим показником виявилося середнє число лайків кожного користувача.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

4. Most used social media platforms. Statista. [Електронний ресурс] - Режим доступу. - URL:https://www.statista.com/statistics/272014/global-social-networksranked-by-number-of-users/

5. Instagram Business: Marketing on Instagram. [Електронний ресурс] - Режим доступу. - URL:https://business.instagram.com/?locale=en_EN.

УДК 004.415.3:681.6

Миронов Ю.А., студент гр. 123м-21-1
Науковий керівник: Ткаченко С.М., к.т.н., доцент кафедри ІТКІ
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", Дніпро, Україна)

ІНТЕГРАЦІЯ РОЗДІЛЕНИХ СИСТЕМ CONTINUOUS INTEGRATION ТА CONTINUOUS DELIVERY НА ОСНОВІ СЕРВІСУ ЧЕРГИ ПОВІДОМЛЕНЬ

Запровадження систем Continuous Integration (CI) та Continuous Delivery (CD) мало чи не найбільший вплив на підвищення ефективності розробки програмного забезпечення за останні десятиліття[1]. Автоматизуючи збірку та базове тестування програмного коду, процеси Continuous Integration дозволили розробникам швидко отримувати інформацію про те, як їхні зміни впливають на кінцевий продукт; а за рахунок процесів Continuous Delivery розгортання нового програмного коду стало займати лічені хвилини.

Однією з найуживаніших функцій систем CI/CD була можливість створення залежних задач, що виконувалися послідовно. Задачі Continuous Delivery вставали у певну чергу і очікували успішного завершення задач Continuous Integration, за рахунок чого дотримувалась послідовність та інтеграція цих процесів. Однак на сьогодні розвиток провайдерів систем контролю версій призвів до переміщення процесів Continuous Integration ближче до місце зберігання коду – GitHub Actions, GitLab CI, Atlassian Bamboo фактично інтегровані із репозиторіями, у яких зберігається початковий код. Це призвело до відділення процесів Continuous Integration від Continuous Delivery, і втрати інтеграції між цими системами, що ускладнило процеси розробки, тестування і розгортання програмного забезпечення.

Частково цю проблему намагалися вирішити інженери JetBrains, які для власної платформи TeamCity передбачили[2] технічну можливість вивільнення обчислювальних ресурсів для очікування завершення роботи зовнішніх задач (завершення роботи задач інших систем, платформ або програм). Тим не менш, така технічна можливість є лише підготовчим етапом для вирішення проблеми інтеграції розділених систем CI/CD, але не кінцевим рішенням.

Для остаточного ж вирішення проблеми інтеграції процесів пропонується відтворити втрачену систему черг у вигляді окремого програмного сервісу черги повідомлень, що керує чергами задач Continuous Integration та Continuous Delivery і працює за принципом «публікація-підписка» (publish-subscribe)[3]. У якості «публікацій» виступатимуть задачі Continuous Integration, результати виконання яких передаються «підписникам» – системам Continuous Delivery, які мають функціональну можливість безпосередньо зчитувати публікації, або ж проміжним сервісам, адаптованим для зчитування «публікацій» і створення запитів до систем Continuous Delivery на основі даних «публікації» (тобто результатів виконання задач Continuous Integration). Взаємодія між сервісом черг повідомлень та системами Continuous Integration і Continuous Delivery має відбуватися через HTTP-запити програмних інтерфейсів API цих систем. Для спрощення архітектури такого сервісу, як це наведено на рисунку 1, слід використовувати платформи Pub/Sub (RabbitMQ, Apache Kafka, Google Pub/Sub, Amazon SQS тощо).

Запровадження сервісу черги повідомлень дозволяє налагодити послідовність виконання процесів Continuous Integration та Continuous Delivery, надає технічну можливість створення залежних задач між розділеними системами CI/CD і забезпечує інтеграцію цих систем. Крім того, сервіс має усі переваги по контролю над чергами виконання задач, включаючи додавання і виключення задач із черги, зміну

пріоритетності виконання задач чи виконання додаткового адміністративного нагляду за виконуваними задачами.

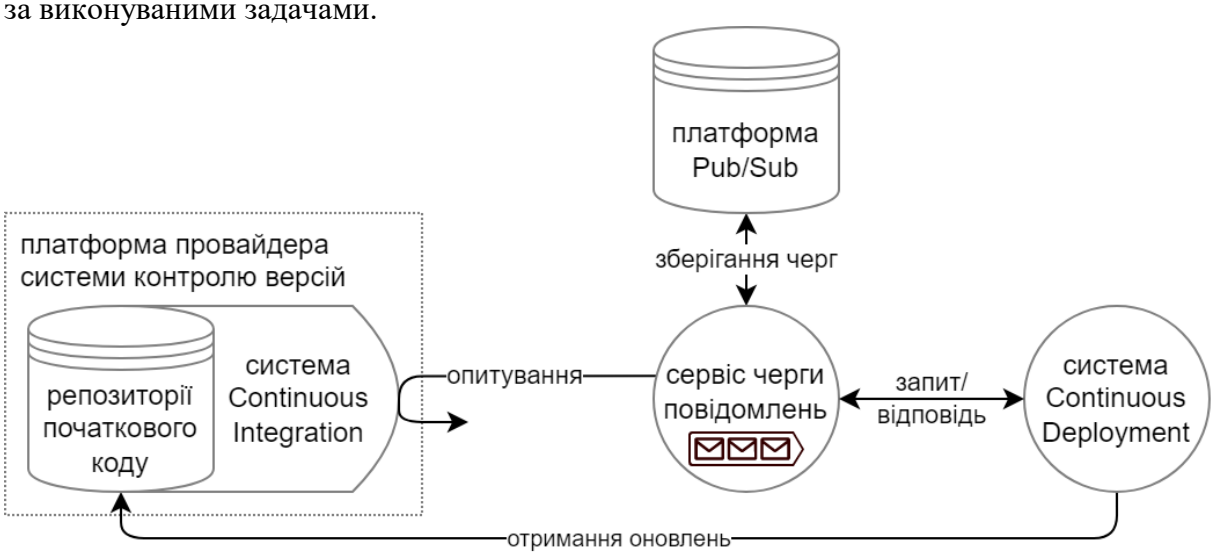


Рисунок 2 – Архітектура системи інтеграції процесів Continuous Integration та Continuous Delivery на основі сервісу черги повідомлень

Подальший розвиток запропонованого рішення полягає у запровадженні функціональної можливості по передачі мета-інформації між розділеними системами, зберіганні історії виконуваних задач, розширенні списку підтримуваних систем CI/CD і створенні універсального програмного інтерфейсу для мультиплатформної підтримки розділених процесів Continuous Integration та Continuous Delivery.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Sten Pittet. Continuous integration vs delivery vs deployment [Електронний ресурс] – Atlassian, 2022. – Режим доступу до ресурсу: https://www.atlassian.com/continuous-delivery/principles/continuous-integration-vs-delivery-vs-deployment (дата звернення: 03.11.22).

2. Agentless Build Step [Електронний ресурс] – TeamCity On-Premises Documentation, 2022. – Режим доступу до ресурсу: https://www.jetbrains.com/help/teamcity/agentless-build-step.html (дата звернення: 04.11.22).

3. Publisher-Subscriber pattern [Електронний ресурс] – Microsoft Learn Portal, 2022. – Режим доступу до ресурсу: https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/patterns/publisher-subscriber (дата звернення: 03.11.22).

УДК 004.652

Мишанський О. Ю., студент гр. 126м-21з-1
Науковий керівник: В.Ю. Каштан, к.т.н., доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

РОЗРОБКА СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ВІЛЬНИХ МІСЦЬ ПАРКУВАННЯ НА ОСНОВІ R-CNN МЕРЕЖ

Сьогодні у великих мегаполісах одним з найскладніших завдань є пошук вільного місця для паркування. Згідно з опитуванням IBM [1], близько 40% дорожнього руху в містах насправді складається з транспортних засобів, водії яких шукають місця для паркування. Це призводить до появи проблем таких як викиди забруднюючих речовин, затори на дорогах і втрачений час, не кажучи вже про сприяння нещасних випадків через те, що водії зосереджені на пошуку місця для паркування. За останні кілька років було розроблено багато високотехнологічних систем, які допомагають водієві швидко та ефективно шукати вільні місця для паркування. Так, одним із способів розпізнавання вільних парувальних місць є використання нейронної мережі, що має дві переваги порівняно з сенсорними – це універсальність і нижчу вартість. Тому, в даній роботі пропонуємо використати архітектуру R-CNN мережі для розпізнавання вільних місць паркування (рис.1).

Спочатку виконаємо розпізнавання місць для паркування на основі Faster-RCNN [2, 3]. Для цього створимо базу даних, що містить знімки або фотографії з зайнятими та вільними місцями парковки у вигляді файлів XML. Після цього виконується попередня обробка, а потім оброблені зображення передаються для навчання в Faster-RCNN. Етап навчання показує, наскільки точно машина може прогнозувати місця для паркування. Далі етап створення образів. Після цього активується модуль класифікації, що містить набір даних перевірки вільних місць та доставляється в систему протягом 3-5 секунд, і класифікатори одночасно працюють над цими зображеннями, щоб створити прогноз зайнятості місця для паркування.

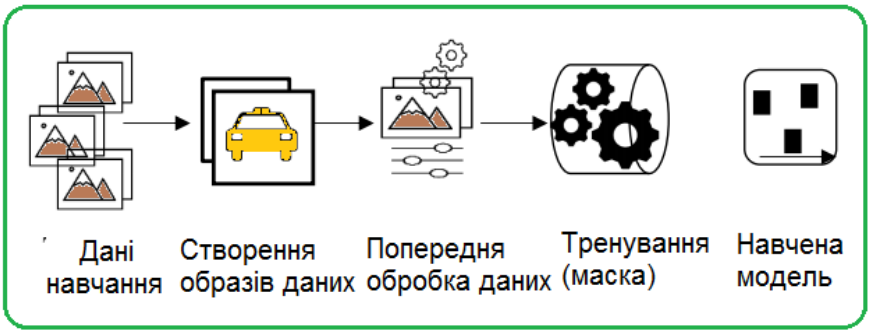


Рисунок 1 – Етапи системи розпізнавання образів

Далі необхідно визначити машини, які розташовані лише у рядах паркування. Для цього необхідно визначити середину кожної рамки автомобіля для реалізації використовували Python. Потім створюємо об'єкти класу Polygon і Point. У конструкторі класу Polygon передаємо отримані ряди паркування, конструктор класу Point, отримуємо серединні точки рамок автомобілів. Визначимо наявність точки у полігоні за допомогою методу класу Polygons, у параметрах якого передаємо точку. Таким чином, отримаємо тільки ті автомобілі, які знаходяться всередині парковки. Відсортуємо за зростанням отримані серединні точки в кожному ряду паркування. Щоб встановити горизонтальний або вертикальний ряд паркування, необхідно знайти одну із

сторін прямокутної рамки автомобіля, що перетинає відрізок та з'єднує серединну точку першого та наступного автомобіля.

Щоб встановити горизонтальний або вертикальний ряд паркування, необхідно знайти одну із сторін прямокутної рамки автомобіля, що перетинає відрізок та з'єднує серединну точку першого та наступного автомобіля

Розіб'ємо прямокутну рамку на чотири сторони, проаналізуємо всі сторони і визначимо за допомогою методу intersects сторону, яку перетинає відрізок, що з'єднує серединні точки. Таким чином, якщо *x* координата першої та другої вершини перетнутої сторони збігаються, то відстань буде братися по *x* координаті, в іншому випадку по *y* координаті.

Далі кожному відрізку, що з'єднує центри рамок двох сусідніх автомобілів, можна порівняти необхідну відстань для вільного місця.

Для визначення необхідної відстані для вільного *i*-го місця запам'ятаємо дистанцію між *x* координатою правого краю рамки *i-1* автомобіля і *x* координати лівого краю *i+1* для горизонтального ряду. У разі вертикального ряду зафіксуємо дистанцію між *y* координатою верхнього краю рамки *i -1* автомобіля та *y* координатою нижнього краю *i +1*.

Встановивши стартову точку, що дорівнює середині відрізка початку ряду, будемо проходити за сортованим списком у вигляді рамок автомобілів, що знаходяться в ряду.

Визначимо, чи є необхідна відстань між стартовою точкою та початковою гранню обмежуючої рамки першого елемента у списку. Відстань визначатиметься за допомогою відрізків, що з'єднують центри рамок автомобілів, отриманих із детальної розмітки паркування. Встановимо, в який із відрізків потрапила стартова точка, і візьмемо відповідну відстань для нього та випадки перетину рамок (ширина рамки для даного відрізка). Якщо дана відстань існує, то занесемо координати вільного місця до списку з вільних місць. Нову стартову точку визначимо, використовуючи значення перетину, зіставленого відрізку. При негативному значенні перетину, нова стартова точка визначатиметься як старе значення плюс відстань необхідного вільного місця. При позитивному значенні визначатиметься як старе значення плюс відстань і значення перетину. Якщо відстані немає, то нова стартова точка буде визначатись, як значення крайньої межі рамки поточного автомобіля.

Таким чином, аналізуючи всі ряди паркування, визначимо список з усіх вільних місць. Виконаємо візуалізацію отриманих рамок для кожного порожнього місця на зображенні з паркування, використовуючи засоби OpenCV.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

6. IBM Survey. Available online: https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/35515.wss (accessed on 20 August 2019).
7. P. Bharati, A. Pramanik, Deep Learning Techniques—R-CNN to Mask R-CNN: A Survey, in: A. K. Das, J. Nayak, B. Naik, S. K. Pati, D. Pelusi (Eds.), Computational Intelligence in Pattern Recognition, Springer Singapore, Singapore, 2020, pp. 657–668. doi:10.1007/978-981-13-9042-5_56.
8. R. S. Zimmermann, J. N. Siems, Faster training of Mask R-CNN by focusing on instance boundaries, Computer Vision and Image Understanding 188 (2019) 102795. doi:10.1016/.cviu.2019.102795.

УДК 681.5

Олішевський І.Г., аспірант групи 151А-19-2
Науковий керівник: Гусєв О.Ю., к.ф.-м.н., професор кафедри БІТ
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ КЕРУВАННЯ РОБОТОЮ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ

В наш час, питання енергоефективності є дуже актуальним. При чому як в розрізі всієї енергетичної системи України, так і в розрізі окремих господарств. Концептуальна схема системи опалення та кондиціонування, яка розглянута авторами в роботах [1-2], може набути широкого застосування в умовах післявоєнної відбудови України. Використання нетрадиційних підходів які пропонуються у цій системі, дозволять заощадити до 39% умовного палива, у порівнянні із звичайними системами теплонасосного опалення та кондиціонування. В цій роботі автори більш детально зайнялися питаннями регуляції системи.

При зборі показників температур у кімнатах будівлі можна застосувати стандартний підхід при керуванні опаленням в «розумному будинку». Під поняттям керування опаленням мають на увазі інтеграцію батарей, теплих полів, фанкойлів та інших опалювальних приладів, а також котлів або бойлерів у єдину систему автоматизації.

Передбачається два режими керування опаленням. Термостатичне керування та погодо-залежне керування.

При термостатичному регулюванні, поточну температуру в приміщенні визначає встановлений в ній термодатчик. Цю інформацію він передає центральному контролеру.

Центральний контролер звіряє покази термодатчика із заданими програмами. Наприклад, утримання температури 20 градусів за Цельсієм. Після обробки інформації, центральний процесор дає команду термоголівці, що встановлена батареї. Саме вона регулює подачу гарячої води в систему.

Відмінністю розробленої системи є можливість керувати не тільки через зміну витрати води, а і через зміну її температури. Це досягається за допомогою інверторного керування тепловим насосом, що забезпечує подачу енергії.

При погодо-залежному керуванні, система регіструє зовнішні умови, та змінює налаштування опалювальної системи на випередження. При цьому враховується:

- температура ззовні та всередині,
- швидкість нагріву приміщення при певній різниці температур (теплова інертність споруди),
- час розгону системи опалення,
- задані користувачем максимуми та мінімуми температур.

Крива залежності температури подачі води в систему опалення від зовнішньої температури підбирається один раз, емпіричними шляхом. Для конкретного значення температури в приміщенні. Рис. 1.

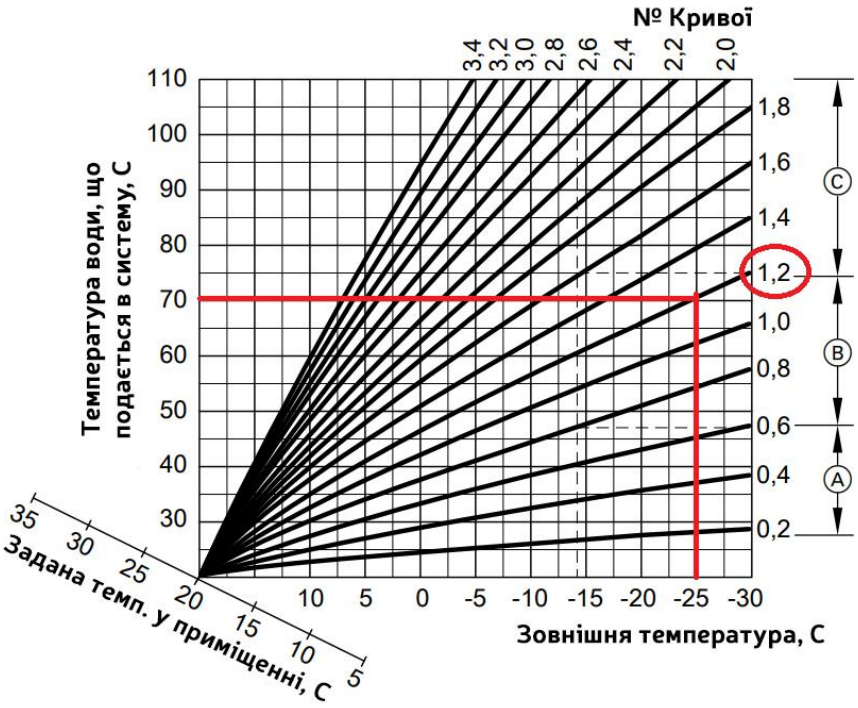


Рисунок 1 – Сімейство кривих-залежностей температури води, що подається в систему, від температури зовнішнього повітря, для заданої температури повітря у приміщенні

Робимо наступні висновки. У спроектованій системі опалення та кондиціонування застосовано сучасні методи регуляції температурного режиму. Сукупність термодатчиків, термостатів, та програм що закладені до керуючого мікроконтролера, дозволяють не тільки здійснювати точне керування параметрами системи, але й здійснювати його у найбільш енергоефективному режимі, з елементами прогнозування теплового стану будівлі.

Перелік посилань

1. Олішевський І.Г. Автоматизована методика розрахунку параметрів для нетрадиційних технологій опалення та кондиціонування будівель/ І.Г. Олішевський, Г.С. Олішевський // Електротехніка та електроенергетика. / Запорізький нац. ун-т «Запорізька політехніка». – Запоріжжя, 2021. – № 3. – С. 40-47. URL: http://ee.zntu.edu.ua/issue/view/14721 .

2. Захарченко А.С. Підвищення енергоефективності систем опалення будівлі за рахунок впровадження модельно-прогнозного керування / А.С. Захарченко, О.В. Степанець // «Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування»: XVII Міжнародна наук.-техн. конф., 27-28 квіт. 2021 р.: зб. тез / Видавництво «Лідер». – Харків, 2021. – С. 66-67.

УДК 004.652

Приходько Є. О., студент гр. 126м-21з-1
Наукові керівники: В.Ю. Каштан, к.т.н., доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії; Д.В. Іванов, асистент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

АВТОМАТИЗОВАНИЙ ЗБІР ДАНИХ ДЛЯ АНАЛІЗУ РИЗИКІВ РУЙНУВАНЬ ДАМБИ

Забезпечення природно-техногенної безпеки територій є національним стратегічним пріоритетом кожної країни світу. Зміна клімату, зростання енергоємності виробництв, антропогенний вплив на навколишнє середовище зумовлюють необхідність досліджень небезпек та загроз, що дозволить знизити негативні наслідки для суспільства та економіки. Розвиток сучасних технологій отримання та обробки даних, зростання обсягів деталізованої інформації про об'єкти та процеси навколишнього середовища та техносфери, підвищення точності моделей надзвичайних ситуацій, накопичення досвіду управління у нештатних ситуаціях дозволяють створити умови для побудови принципово нових інформаційно-аналітичних систем комплексної підтримки управління територіальної безпеки. Так одним із способів збиранням/вилученням даних є скрейпінг (парсинг). Процес парсингу веб-сайтів включає відправлення запитів на отримання веб-сторінки і вилучення з неї машиночитаної інформації. Все більш широке використання аналітики даних та автоматизації є суттєвими тенденціями бізнесу.

Дамба – це перешкода, споруджена вздовж берега моря чи озера або вздовж річки, її основна мета стримування води та запобігання затопленню. Для захисту від затоплення в заплаві часто споруджують дамби. Зазвичай вони будуються з піску, глини або їх комбінації, або з торфу. Дамби можуть вийти з ладу через різні причини та провокуючі фактори (рис.1.). Вода не єдиний фактор руйнування дамби. В окремих випадках на цілісність дамби може вплинути діяльність риючих тварин (польова миша, ховрах, кріт і лисиця). У разі їх присутності, як правило, вживаються дії для контролю їх активності за допомогою дротяного екранування або встановлення пасток уздовж конструкції.

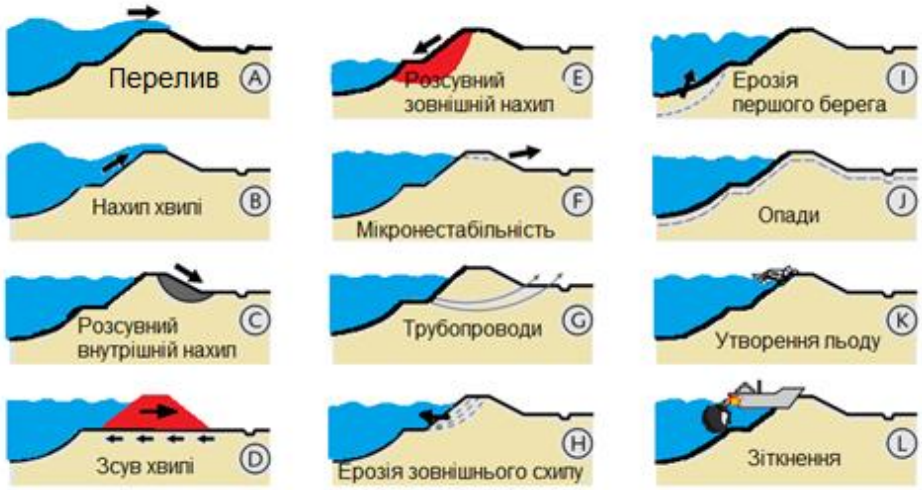


Рисунок 1 – Можливі види руйнувань дамб

Фактори, що впливають на точне оцінювання та моделювання руйнувань дамб: зміна властивостей конструкційного матеріалу (міцність, деформація, водопроникність,

залежне від часу ущільнення, ущільнення матеріалу, різна якість будівельних робіт, довжина дамби); відсутність надійного математичного опису процесів руйнування, необхідного для точного визначення граничних станів; невизначеність в оцінці загальної ймовірності руйнування дамби, тощо. Тому, в даній статті на основі автоматизації збору даних парсити всі можливі фактори для моделювання руйнувань дамби.

Для досягнення поставленої мети в роботі сформовано і вирішено завдання парсингу певної кількість сайтів з метою вивчення однотипної інформації, а також накопичення та зберігання її в базі даних.

Для реалізації поставленої мети розроблено та реалізовано наступний алгоритм: з вихідного файлу формується форматований вихідний код із підсвічуванням синтаксису у вигляді HTM; додається новий ресурс, вказавши адресу сторінки та вказавши ім'я, під яким зберігатимуться конкретні налаштування парсера саме цього ресурсу. Далі до проекту додаються об'єкти для парсингу. Передбачається 2 типи об'єктів: поодинокі (парсер просто шукає всередині контейнера XPath потрібний об'єкт і витягує необхідні дані) та повторювані (вказується один з об'єктів, що повторюється, а парсер на цьому ж рівні відбирає всі однойменні об'єкти, наприклад, це можуть бути рядки). Кожен одиночний об'єкт має XPath і шлях у базі даних, куди його необхідно зберегти (для стислості назвемо його DBPath, довільний формат). При додаванні нового об'єкта всередину існуючого необхідно вказати, яким чином зберігати дані в БД це може бути збереження даних у тій ж таблиці, як і батьківський, але із зазначенням pid (parent id). Або дочірній елемент зберігається у окремій таблиці.

Парсинг – універсальний та високоточний інструмент, який допомагає збирати інформацію та розвивати бізнес у різних напрямках. В роботі розроблено технічне рішення автоматизованого збору та накопичення однотипної інформації на прикладі руйнувань дамби. Під час виконання парсингу необхідно стежити за правильністю налаштувань та дотриманням обмежень.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

9. Urzică A., Mihu-Pintilie A., Stoleriu C., Cătălin I., Hu¸tanu E., et al. (2020). Using 2D HEC-RAS Modeling and Embankment Dam Break Scenario for Assessing the Flood Control Capacity of a Multi-Reservoir System (NE Romania). https://doi.org/10.3390/w13010057

10. Tschiedel A., Paiva R., Fan F. (2020). Use of large-scale hydrological models to predict dam break-related impacts. Scientific/Technical Article, RBRH 25. https://doi.org/10.1590/2318-0331.252020190128

11. Sulaiman S., Abdullah H., Al-Ansari N., et.al. (2021). Simulation Model for Optimal Operation of Dokan Dam Reservoir Northern. P. 301-306. https://doi.org/10.18280/ijdne.160308

12. Hapich H., Andrieiev V., Kovalenko V., Hrytsan Yu., Pavlychenko A. (2022). Study of fragmentation impact of small riverbeds by artificial waters on the quality of water resources. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. – 2022. – № 3. – P. 185-189. https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-3/185

13. Hossfeld U., Levit G.S., Prokudin D. Selection Methods of Digital Information Resources for Scientific Heritage Studies: A Case Study of Georgy F. Gause //ACM International Conference Proceeding Series. 2017. Vol. Part F133135. P. 69-74. DOI: 10.1007/978-3-030-02846-6_11.

14. Парсинг для інтернет-магазину: правила виконання, плюси та мінуси, програми та скрипти, результати [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.insales.com/ua/blogs/blog/parsing-internet-magazina?lang=ua

Прокопенко Микола

ВИКОРИСТАННЯ ПІДХОДУ ІНФРАСТРУКТУРИ ЯК КОД. ДОЦІЛЬНІСТЬ ПІДХОДУ. ПРИКЛАДИ ЗАСТОСУВАННЯ. ЕФЕКТИВНІСТЬ

Інфраструктура є одним із основних принципів процесу розробки програмного забезпечення - вона безпосередньо відповідає за стабільну роботу програмного додатку. Інфраструктура може містити від серверів, балансувальників навантаження, брандмауерів та баз даних до складних кластерів контейнерів.

Уявлення щодо інфраструктури дійсні поза виробничого середовища, оскільки вони поширюються весь процес розробки. Вони включають інструменти та платформи, такі як платформи CI/CD, проміжні середовища та інструменти тестування. Ці аспекти інфраструктури зростають зі збільшенням рівня складності програмного продукту. Традиційний підхід до ручного управління інфраструктурою стає немасштабованим рішенням для задоволення вимог сучасних циклів швидкої розробки програмного забезпечення на основі DevOps.

Тому інфраструктура як код (IaC) стала де-факто рішенням у розробці сьогодні. IaC дозволяє задовольняти зростаючі потреби в змінах інфраструктури масштабованим та відстежуваним чином.

Infrastructure as a Code

Інфраструктура як код або IaC – це процес надання та управління інфраструктурою, визначений за допомогою коду, а не вручну.

Інфраструктура визначається як код, що дозволяє користувачам легко редагувати та поширювати конфігурації, забезпечуючи при цьому бажаний стан інфраструктури. Ви можете створювати конфігурації інфраструктури, що відтворюються.

Визначення інфраструктури як коду також:

Дозволяє легко інтегрувати інфраструктуру в механізми контролю версій для створення змін інфраструктури, що відстежуються і перевіряються;

Надає можливість впровадити велику автоматизацію управління інфраструктурою. IaC інтегрується в конвеєри CI/CD як невід'ємну частину SDLC;

Усуває необхідність ручної підготовки та управління інфраструктурою. Це дозволяє користувачам легко керувати неминучим дрейфом конфігурації базової інфраструктури та конфігурацій та підтримувати всі середовища в межах певної конфігурації.

Декларативний та імперативний підходи до IaC

В даний час існує багато інструментів автоматизації інфраструктури, але одні з найпопулярніших це:

Інструменти IaC

В даний час існує багато інструментів автоматизації інфраструктури, але одні з найпопулярніших це:

Ansible
Terraform
AWS Cloudformation
Puppet
Chef

Висновок

Створення загальнокорпоративного підходу до автоматизації дозволяє автоматизувати як IT-процеси, а й цілі технології, команди та організації.

Для атоматизації є безліч інструментів і методологій. Для атоматизації є безліч інструментів і методологій. Інструменти слід вибирати на основі вимог організації та різних інших факторів, таких як вартість, набір навичок, функціональність тощо.

Джерела:
https://www.redhat.com/en/topics/automation/what-is-infrastructure-as-code-iac
https://docs.microsoft.com/en-us/devops/deliver/what-is-infrastructure-as-code
https://about.gitlab.com/topics/gitops/infrastructure-as-code/
https://www.atlassian.com/microservices/cloud-computing/infrastructure-as-code

УДК 681.518.54

Рудик О.Ф. студентка гр.125-22-2
Науковий керівник: Олішевський І.Г., асистент кафедри БІТ
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ІНФОРМАЦІЙНО ВИМІРЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ РАДІАЦІЙНОГО СТАНУ

Природні зміни у стані довкілля значною мірою вже здавна спостерігаються та вивчаються існуючими в багатьох країнах, у тому числі і в Україні, кліматичними, гідрометеорологічними, геофізичними та деякими іншими службами. Збільшення рівнів радіаційного навантаження на навколишнє середовище зумовило необхідність проведення радіоекологічного моніторингу. Для цього й виникли спеціальні служби моніторингу, які передбачають отримання такої інформації.

В Україні радіоекологічний моніторинг проводиться підрозділами Міністерств з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи (МНС), охорони здоров'я (МОЗ), аграрної політики і продовольства (Мінагрополітики), охорони навколишнього природного середовища (Мінприроди), Держкомлісгоспу, Держводгоспу, а також різними науково-дослідними інститутами, лабораторіями зовнішньої дозиметрії підприємств ядерно-паливного циклу тощо.

Радіоекологічний моніторинг – це комплексна інформаційно-технічна система спостережень, досліджень, оцінювання й прогнозування радіаційного стану біосфери, територій поблизу АЕС та інших підприємств ядерного паливного циклу й об’єктів, потерпілих від ядерних та радіаційних інцидентів. В останній час особливу актуальність набули питання оцінки ризику опромінення не тільки людини, але й інших організмів. Піднімається питання правомірності основної парадигми радіоекології, що базується на твердженні: “Якщо захищена людина, то захищені й інші біологічні об’єкти”. Тому основним завданням радіоекологічного моніторингу має бути радіаційний захист не лише людини, але й інших організмів – радіаційний захист довкілля.

Комплексний радіоекологічний моніторинг.

Комплексний радіоекологічний моніторинг ґрунтується на інформації, отриманій внаслідок здійснення базових видів радіоекологічного моніторингу. Основними складовими його є ядерно-радіаційний моніторинг, радіогеохімічний моніторинг, моніторинг поверхневих водних систем, радіогідрогеологічний моніторинг.

Ядерно-радіаційний моніторинг забезпечує система спостережень і контролю за станом потенційно небезпечних радіаційних об’єктів, до яких відносять АЕС, а також об’єкт “Укриття”. В Україні у межах програми технічної допомоги Європейського Союзу “TACIS” з 1994 р. Створюється система радіаційного моніторингу ГАММА. Основними завданнями системи ГАММА є виявлення значних перевищень рівнів радіаційного фону на підконтрольних територіях, оповіщання відповідальних осіб про такі перевищення та забезпечення їх інформацією, необхідною для проведення захисних заходів. Основним завданням ядерно-радіаційного моніторингу є контроль за станом ядерно-радіаційних об’єктів і напрацювання заходів щодо зниження ступеня їх шкідливості, оцінювання та прогнозування радіаційної обстановки на об’єктах природного середовища.

Радіогеохімічний моніторинг є основним джерелом отримання регулярної і системно-організованої інформації про просторовий розподіл радіоактивних, зокрема техногенних, елементів та ізотопів і закономірності їх мобілізації, транзиту, локалізації та фіксації. З метою реалізації цього виду моніторингу оцінюють радіоекологічний стан

природно-техногенних систем різних рівнів за допомогою гамма-зйомки території: на національному рівні оцінюють радіоекологічну ситуацію загалом по країні; регіональний рівень охоплює великі природно-територіальні комплекси або їх частини в природних адміністративних межах; локальний рівень займається вивченням міських агломерацій особливо забруднених районів; на детальному рівні оцінюють окремі райони міських агломерацій та інші природно-техногенні комплекси вищих порядків.

Моніторинг поверхневих водних систем. Основною підставою для здійснення цього виду моніторингу було потрапляння великої кількості радіоактивних опадів у водозбори рік Прип'ять, Десна, Дніпро, які є основними водними артеріями водосховищ Дніпровського каскаду. Установи НАН України, Міністерства охорони здоров'я, гідрометслужби відповідно до програми радіологічного моніторингу гідросфери басейну Дніпра здійснюють спостереження за всім каскадом Дніпровського водосховища, Чорним морем та всіма основними річками України, а також у місцях водозаборів з підземних джерел.

Радіогідрогеологічний моніторинг. Спочатку для спостережень за підземними водами використовували сільські шахтні колодязі та діючі водозабірні свердловини. У 1986–1987 рр. у зв'язку з організацією пунктів захоронення та пунктів тимчасової локалізації радіоактивних відходів, переважно в межах 5-кілометрової зони навколо Чорнобильської АЕС були пробурені свердловини, які інформували про найшкідливіші радіаційні об'єкти. У 30-кілометровій зоні проводяться режимні спостереження на гідрогеологічних постах, дренажних та осушувальних системах, на певних ділянках ґрунту та у свердловинах У теперішній час радіоекологічний моніторинг на території України має певні особливості, спричинені значним забрудненням навколишнього природного середовища внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС.

Методологія радіаційного контролю та радіоекологічного моніторингу.

Достовірність і точність отриманої у процесі радіологічного контролю інформації забезпечує використання методів радіаційного контролю. Їх поділяють на радіометричні, радіохімічні, спектрометричні. Як правило, використовують перші дві групи методів.

Радіометричні методи. До них належать польова радіометрія і дозиметрія, експресне визначення радіоактивності, радіометрія золи, радіохімічних препаратів.

1. *Польова радіометрія і дозиметрія* є першим етапом радіаційного контролю й моніторингу довкілля та об'єктів господарювання і мешкання населення, який передбачає отримання даних про радіоактивний фон та рівень радіоактивності середовища.
2. *Експресні методи радіаційного контролю* використовують для отримання оперативної інформації про ступінь радіоактивного забруднення об'єктів навколишнього середовища. Методику можна застосовувати при рівні радіоактивного забруднення $2 \cdot 10^3 - 4 \cdot 10^4$ Бк/л (кг).
3. Для *експресних вимірювань питомої активності* 137Cs використовують двоканальні радіометри РУБ-01 П6, РКГ-05, РУГ-91, спектрометр "Прогресспектр", які дають змогу обчислювати участь калію в сумарній активності проби, тобто в радіоактивному забрудненні довкілля загалом.

Радіохімічні методи. Їх використовують, дотримуючись певної послідовності: відбір і підготовка проб досліджуваних об'єктів; внесення носіїв та мінералізація проб; виділення радіонуклідів із проб; очистка виділених радіонуклідів від сторонніх нуклідів і супутніх елементів; ідентифікація і перевірка радіохімічної чистоти; радіометрія виділених радіонуклідів; розрахунок активності і висновки. Відібрані радіологічними відділами зразки проб повинні бути типовими для досліджуваного об'єкта, а маса – достатньою для проведення радіохімічного аналізу (після озолення – 20–40 г). При відборі проб в контрольних пунктах вимірюють гамма-фон приладом СРП-68-01 на відстані 0,7–1 м від поверхні ґрунту і 1–1,5 см від об'єкта.

В результаті цього аналізу, ми можемо рекомендувати застосовувати різні методи радіаційного контролю тому що це дає змогу здійснювати виміри радіоактивності різних складових середовища, продукції тощо в залежності від мети радіаційного контролю.

Перелік посилань

1. Гудков І.М., Кашпаров В.О., Паренюк О.Ю. Радіоекологічний моніторинг: навчальний посібник. Київ, 2018. 194 с.
2. Екологічний моніторинг довкілля [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://mepr.gov.ua/content/ekologichniy-monitoring-dovkillya.html.

УДК 681.518.54

Тітова А.М. студентка гр. 125-22-2
Науковий керівник: Олішевський І.Г., асистент кафедри БІТ
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ТЕХНОЛОГІЇ ЗВ'ЯЗКУ 5G

Світовий прогрес не стоїть на місці, він рухається вперед, а разом з ним рухатися судилося і нам. Особливо вірно це твердження звучить для технологій, які відповідають за передачу даних та інформаційних систем. У 21-му столітті наш світ вже настільки залежить від швидкого з'єднання в реальному часі, що крах мереж зв'язку буде мати дуже серйозні і неприємні наслідки в глобальному масштабі. Тому вже є розробленою і розгортається мережа мобільного зв'язку 5G. Перспективи її використання пов'язують зі створенням нових інтелектуальних інформаційних технологій та систем. На сьогодні 5G-мережі в тому чи іншому вигляді розгорнуті у всіх країнах Євросоюзу та азіатського і північноамериканських регіонів. З огляду на це, вкрай важливо розуміти, які майбутні перспективи є у цілого "покоління" та його особливості порівняно з 4G.

Fifth generation (5G) – це п'яте покоління мобільної мережі, повний перехід на який заплановано до 2030-2035. Кожне нове покоління стандартів мобільного зв'язку привносить якісь нововведення та інновації. Це не обійшло стороною і мережу 5G.

Ось, які переваги очікуються нас з технологією 5G:

- В рази швидший інтернет;
- Менша швидкість відгуку;
- Більшість обсяг передачі нових;
- Нові можливості реалізації технології «Розумний Дім»;
- Розвиток технології «Інтернету речей»;
- Можлива відмова від домашнього інтернету через кращу якість мобільної мережі 5G;
- Менша завантаженість міліметрових хвиль.

Тепер розберемо чому саме так. Якщо порівняти 4G та 5G по таблиці 1, то ми можемо зрозуміти, що 5G більш ефективне, а ніж минуле покоління.

Таблиця 1

Порівняння характеристик поколінь технологій бездротового зв'язку

Технологія	**4G**	**5G**
Розгортання	**2011-2020**	**2021**
Пропускна здатність	**1 Гбіт/с**	**Вище 1 Гбіт/с**
Смуга частот	**20 МГц**	**Вище 20 МГц**

Сучасний світ вже переріс ту швидкість, яку забезпечує 4G. І це дійсно має сенс, оскільки кожне покоління мобільного зв'язку давало можливість передавати дані швидше, ніж попереднє. 4G нині може запропонувати максимальну швидкість до 100 Мбіт/с, хоча продуктивність такої мережі в умовах реального світу зазвичай не перевищує 35 Мбіт/с. Мережа 5G може передавати дані в 100 раз швидше, ніж це робить мережа 4G.

Ще один факт – це затримка. Тобто час, необхідний для відправки даних з точки А в точку В. При останньому поколінні затримка падає в 25 разів у порівнянні з 4G. Це призводить до майже миттєвої передачі даних.

Незважаючи на всі позитивні аспекти переходу до 5G є ряд проблемних питань.

1. Хендовер. Це процес передачі сесії зв'язку, що відбувається при переході користувача з однієї зони покриття в іншу. Явище виникає внаслідок неможливості повністю покрити країну однією інфраструктурою – покриттям 5 G.
2. Дуже висока вартість. Заміна існуючої мобільної інфраструктури, кваліфіковані працівники для підтримки належного зв'язку. Наприклад, зона покриття базових станцій становить лише 300 метрів. Для базової станції 5G ця вартість становить близько 91,717 доларів. Очевидно, що базових станцій буде недостатньо. Звичайно ми очікуємо, що оператори зменшуватимуть свої збори з часом.
3. Питання безпеки та конфіденційності. Особливістю є можливість передачі даних високої якості та наявність більшої кількості точок входу для зловмисників. Величезна кількість IoT-пристроїв, розширені межі мережі і елементи децентралізованої архітектури - ключові принципи стандарту 5G, в яких в майбутньому з'являться вразливі місця та виникнуть нові загрози, які й порушують питання безпеки в 5G-мережах.
4. Але головна причина – конфлікт частот. Річ у тім, що вкрай високі частоти(30-300 ГГц), які пропонують використати для 5G, вже застосовуються для низки інших технологій – це і супутники, і військова техніка, і навіть радари фіксації швидкості авто та мікрохвильовки. Одночасно використовувати ті самі частоти для завантаження відео й, наприклад, прогнозу погоди неможливо.

Таким чином, провівши аналіз та з'ясувавши недоліки 5G ми можем сказати, що бездротові технології 5G та хмарні обчислення є необхідним умовами для створення швидкісного мобільного зв'язку кіберфізичних систем та надання широкого спектру послуг споживачам, але гарна високоякісна мережа потребує багато матеріальних ресурсів, які зараз наша країна не може собі дозволити, хоча з цими інноваціями ми би змогли розвинути так сфери ,як медицина, дорожній рух. Якщо брати до уваги недоліки цієї мережі то ми можемо сказати, що 5G не врятує якійсь райони сільської місцевості бо більш працездатне у великих містах, тому операторам треба зосередити свою увагу на поліпшенні 4G LTE покриття паралельно з розгортанням 5G.

Перелік літератури

1. Система бездротового зв'язку 5G / В.І. Гриценко, І.В. Суровцев, О.В. Бабак // Cybernetics and computer engineering. — 2019. — № 3 (197). — С. 5-19. — Бібліогр.: 33 назв. — укр.
2. Перехід до архітектури 5G на основі існуючих 4G мереж /С.О Федоров [Дипломна робота] – 2020 — 68с.

УДК 004.81

Устименко.В.О., студентка гр.125-22-2
Науковий керівник:Олішевський І.Г., асистент кафедри БІТ
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м.Дніпро, Україна)

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СФЕРІ КІБЕРБЕЗПЕКИ

В останні роки штучний інтелект (ШІ) став найважливішим інструментом посилення роботи людських команд з інформаційної безпеки. ШІ забезпечує настільки необхідний аналіз та виявлення загроз, які фахівці з кібербезпеки можуть використовувати для зниження ризику злому та підвищення рівня безпеки, оскільки люди вже не можуть адекватно захистити динамічну корпоративну поверхню атаки. Передбачається, що у сфері кібербезпеки системи на основі штучного інтелекту зможуть захистити організації від Інтернет - загроз, визначати типи шкідливих програм, забезпечувати дотримування стандартів безпеки та допоможуть створити кращі стратегії запобігання атакам та відновлення після атак. За оцінкою Marketsand Markets, в 2019-2026 рр. зростання ринку засобів ШІ для забезпечення кібербезпеки буде рости в середньому на 23,3% в рік, з $ 8,8 млрд до $ 38,2 млрд (рис. 1)

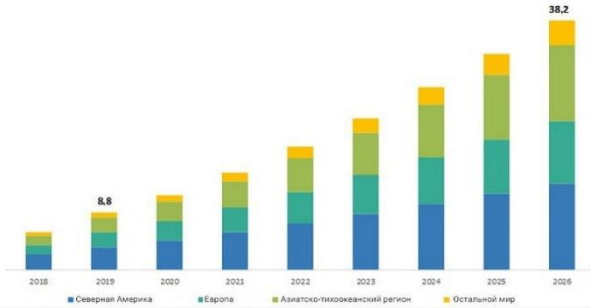


Рис.1. Динаміка ринку засобів ШІ для кібербезпеки по регіонах, $ млрд.
Джерело: MarketsandMarkets, 2019

З огляду на гостру нестачу досвідчених фахівців щодо забезпечення безпеки і величезні обсяги даних, з якими доводиться працювати організаціям, багато компаній вже використовують можливості штучного інтелекту (ШІ) для забезпечення кібербезпеки або планують зробити це.

Спробуємо розібратися що ж таке ШІ.

Штучний інтелект (*Artificial Intelligence* - AI) розуміється як здатність автоматичних систем брати на себе функції людини, вибирати і приймати оптимальні рішення на основі раніше отриманого життєвого досвіду і аналізу зовнішніх впливів. Будь-який інтелект спирається на діяльність. Багато хто вважає, що впровадження штучного інтелекту в технології кібербезпеки стане свого роду революцією і станеться це набагато раніше, ніж можна було б припустити. Насправді ж в майбутньому нас, швидше за все, чекають лише поступові поліпшення в цій галузі. Але навіть ці кроки на шляху до абсолютної автономності все ж далеко виходять за рамки наших можливостей в минулому. Незабаром штучний інтелект на основі машинного навчання стане потужним інструментом забезпечення кібербезпеки. У цій сфері, як і інших галузях, участь людини давно вважається важливим, незамінним елементом. І хоча в даний час кібербезпека, як і раніше, багато в чому залежить від роботи фахівців, у вирішенні певних завдань машини поступово починають нас випереджати.

Наведемо кілька прикладів, які підкреслюють цінність машинного навчання в сфері кібербезпеки:

Класифікація даних по конфіденційності для дотримання нормативів по їх обробці

Останнім часом захист від порушення законів про конфіденційність даних став одним з головних пріоритетів для організацій. З прийняттям Загального регламенту ЄС щодо захисту даних (GDPR) з'явилися і інші правові заходи, наприклад Каліфорнійський закон про захист прав споживачів (CCPA). Обробка даних клієнтів і користувачів повинна здійснюватися відповідно до цих актів. Зазвичай це означає, що необхідно передбачати можливість видалення даних за запитом. Недотримання цих законів тягне за собою великі штрафи і збитки репутації. Класифікація даних допоможе відокремити дані, що ідентифікують користувача, від анонімізуючих і неідентіфікуючих. Вона позбавить від необхідності вручну аналізувати величезні масиви старих і нових даних, особливо в великих організаціях і компаніях з довгою історією.

Профілі безпеки на основі поведінки користувачів

Створення індивідуальних профілів співробітників на основі їх користувальницької поведінки дозволяє адаптувати систему безпеки до структури конкретної організації. Ця модель може виявити неавторизованого користувача, проаналізувавши відхилення в його поведінці. Такі незначні нюанси, як особливості натискання клавіш на клавіатурі, можуть послужити основою для предиктивної моделі загрози. Позначивши можливі результати потенційних несанкціонованих дій, система безпеки на основі машинного навчання може запропонувати способи для зменшення потенційної поверхні атаки.

Блокування ботів на основі поведінки

Дії ботів можуть заважати роботі веб-сайтів, перевантажуючи їх запитами. Ця проблема особливо актуальна для організацій, бізнес яких залежить від інтернет-трафіку. Наприклад, для онлайн-магазинів, у яких немає фізичних торгових точок. Звичайні відвідувачі можуть зіткнутися з повільною роботою сайту, що призведе до втрати трафіку і потенційних клієнтів. Технології на основі машинного навчання можуть ідентифікувати активність ботів і блокувати її навіть при використанні коштів анонімізації, наприклад віртуальних приватних мереж. На основі даних про поведінку зловмисників алгоритм формує прогнозні моделі і превентивно блокує нові веб-адреси з такою ж активністю.

Роблячи висновок з всього сказаного, можна сказати, що високоінтелектуальне мислення - це властивість не високоорганізованої матерії, а властивість високоорганізованої душі. Тварини і людина здатні ставити і вирішувати завдання. Комп'ютери - пристрої неживі, сьогодні їх олюднюють програмісти, а машини лише слідують їх вказівками. На жаль, якою б не була складною сучасна програма, які б складні алгоритми не було в неї закладено, в кінцевому підсумку вона не зможе зробити нічого крім того, що не передбачено її автором. Можливо, в майбутньому щось і зміниться, але не сьогодні…

Ось кілька кроків, які ми можете зробити, щоб наблизити майбутнє кібербезпеки:

1. Інвестуйте в технології майбутнього. У міру того як загрози стають все складніше, зростає збиток від експлуатації вразливостей, що виникають через використання застарілих технологій або ручних процесів, які можна автоматизувати. Щоб знизити ризики, вам потрібно йти в ногу з часом. Використовуйте передові технології для комплексного захисту робочих місць, - з ними ви будете краще підготовлені до будь-яких змін.
2. Галузі потрібно більше експертів щодо забезпечення кібербезпеки на основі штучного інтелекту і машинного навчання. Ефективність засобів мережевої безпеки, заснованих на технологіях машинного навчання, значно підвищиться при наявності співробітників, здатних обслуговувати і налаштовувати їх у міру необхідності. Однак пропозиція кваліфікованих фахівців на світовому ринку набагато менше попиту на них.

3. Команди фахівців залишаться невід'ємною частиною відділів кібербезпеки. Життєво важливе значення для прийняття рішень як і раніше будуть мати критичне мислення і творчий підхід. Як уже згадувалося вище, ні технології машинного навчання, ні ШІ поки не володіють цими якостями. Тому вони повинні бути інструментом в руках вашої команди фахівців з кібербезпеки.

Перелік літератури

1. Основні напрями застосування технологій штучного інтелекту у кібербезпеці/Савченко В.А [Доповідь] -2020-5с.

УДК 004.93

Хабарлак К.С. асистент кафедри Системного аналізу та управління
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

НЕЙРО-МЕРЕЖЕВА СИСТЕМА КЛАСИФІКАЦІЇ ІЗ КОНФІГУРАЦІЄЮ ПІСЛЯ НАВЧАННЯ

Велика кількість практичних задач комп'ютерного зору потребують ефективного вирішення задачі класифікації зображень. Останніми роками найвищу якість класифікації демонструють згорткові нейронні мережі. Однак, такі мережі є обчислювально складними. Це є суттєвою проблемою на клієнтських пристроях (комп'ютерах, ноутбуках, мобільних телефонах), де обчислювальні можливості пристрою обмежені. Більш того, обчислювальні можливості комп'ютерів та смартфонів, бюджетних та коштовних гаджетів відрізняються на порядок [1]. Це шкодить більш широкому впровадженню нейронних мереж, адже в такому випадку одна нейронна мережа не може ефективно виконуватись на всіх категоріях вище перелічених пристроїв.

Для вирішення зазначеної проблеми ми пропонуємо адаптивну після навчання мобільну нейронну мережу [2], яку можна навчити один раз, а після цього конфігурувати, змінюючи швидкість її виконання. Це дозволяє динамічно адаптувати швидкість та якість мережі в залежності від потреби користувача.

Таку мережу засновано на Post-Train Adaptive (PTA) блоці, із використанням якого можна легко побудувати нейронну мережу. За допомогою спеціальної структури блоку, а також модифікованої процедури навчання, такий блок надає можливість конфігурувати нейронну мережу для пристроїв із значно відмінною швидкодією. Підкреслимо, що на відміну від існуючих нейронних мереж, запропонована мережа із PTA блоками навчається один раз, і вже після цього додатково конфігурується. Така конфігурація може відбуватися на основі бажаного часу, якості передбачення або ж навантаження на пристрій. Цікаво, що використання PTA блоків дозволило ще й значно покращити якість передбачення в задачі класифікації зображень.

Висновки. Розроблена нейронна мережа із PTA блоками дозволяє ефективно змінювати архітектуру нейронної мережі після навчання, що дозволяє динамічно обирати таку конфігурацію мережі, що виконується достатньо швидко на цільовому пристрої. Цікаво й те, що запропонована мережа демонструє вищу якість за рядом метрик у порівнянні з мережею без PTA блоків, навіть для конфігурацій із значно меншим часом виконання, що підтверджується цілою низкою практичних експериментів. Сподіваємось, що запропонований підхід збільшить можливість використання нейронних мереж на мобільних пристроях, та дозволить краще адаптувати нейронні мережі для них.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Khabarlak K. Face detection on mobile: Five implementations and analysis / K. Khabarlak // CoRR. – 2022. – Vol. abs/2205.05572.
2. Khabarlak K. Post-Train Adaptive MobileNet for Fast Anti-Spoofing / K. Khabarlak // CEUR Workshop Proceedings – CEUR-WS.org, 2022. – Vol. 3156. – P. 44-53.

Малієнко А.В. к.т.н, доцент, доцент кафедри системного аналізу та управління, НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро
Шишков О.С. студент, група 124м-21-1 НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро

РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У ДІЯЛЬНОСТІ ПРОФЕСІЙНИХ УЧАСНИКІВ РИНКІВ КАПІТАЛУ

Актуальним завданням для фінансового ринку на сучасний момент є впровадження ефективних методів найбільш оптимального вибору банків серед тих, які претендують на отримання статусу члена біржі та, що ще більш важливо, на доступ до ризикованих режимів торгів (ринку РЕПО та строкового ринку) [1]. Наразі це завдання вирішується різними методами, які не є достатньо універсальними та алгоритмізованими.

Зокрема, у різних випадках застосовуються різні (кількісні та якісні) критерії, алгоритмічні методи (наприклад, дерево рішень) та підстави (іноді досить суб'єктивні) для прийняття рішень щодо доцільності надання доступу до торгів:

-експрес-аналіз показників фінансової звітності банків (зокрема, розмір капіталу, ліквідність),

-аналіз рейтингів надійності банків,

-кредитні рейтинги,

-рекомендації банків, які вже є активними учасниками торгів,

-активність інвестиційних операцій (обсяг портфелю цінних паперів),

-аспекти міжбіржової конкуренції (наявність доступу до торгів на інших фондових біржах України).

-ступінь зацікавленості самого банку у доступі до торгів,

-досвід та відомість на ринку керівників та брокерів банків тощо [1,2].

Найбільш складним це завдання стає при необхідності вибору з кількох банків, які одночасно звертаються до біржі з пропозицією щодо надання ним доступу до торгів. Недостатньо оптимальний та неформалізований вибір може призвести як до неприйнятного зростання ризиків для контрагентів неефективно обраного банку, так і до претензій з боку банків, яких не було обрано, та до переведення їх торговельної активності чи навіть повного переходу на інші конкуруючі фондові біржі (ПФТС та «Українська біржа»).

Оскільки в обов'язковому порядку членам біржі надається доступ до торгів на ринку заявок та адресному ринку, але значно менша кількість членів біржі отримує доступ до торгів на ринку РЕПО та строковому ринку, а також до торгів на ринках розміщення та аукціонів. Тож спеціальні умови доступу для торгів на ринках РЕПО та строковому ринку встановлені внаслідок підвищених ризиків проведення фінансових операцій. Тому було виокремлено найбільш значущі критерії та способів їх оптимального врахування для здійснення раціонального вибору серед банків, які планують отримати доступ до торгів на ринках РЕПО та строковому ринку. Саме тому було обрано надійний метод, за яким можна отримати найбільш надійний банк за експертними оцінками – метод ієрархій.

Було знайдено за допомогою методу ієрархій, який з 3 банків найбільш надійний за 5 визначеними критеріями (розмір капіталу, ліквідність, активність торгівлі, кількість контрагентів, портфель цінних паперів) та може буде допущений до біржових торгів на ринках РЕПО та строковому ринку.

Особливої актуальності ця проблема набуває через очікуваний наприкінці 2021р. запуск торгів на ринку РЕПО з контролем ризиків [3].

Через численні та різнопланові критерії та методи поточного прийняття рішень найбільш ефективним вбачається:

- виокремлення найбільш об’єктивних критеріїв надійності банків за сприяння експертного середовища,

- застосування методу ієрархій для уніфікації механізмів прийняття рішень [4,5].

Отже, використання системи прийняття рішення у процесі організації біржових торгів за участі численних фінансових установ (насамперед, банків) та їх клієнтів (інвесторів) з метою аналізу та оцінки ризиків для обґрунтованого визначення надійності учасників біржових торгів та уникнення випадків невиконання зобов’язань за біржовими контратаками, передбачає доступ до великої бази даних, що містить розгорнуту та частково конфіденційну інформацію про широке коло банків. Завдяки методу аналізу ієрархій не губиться важливість окремо взятих критеріїв і після відбору прийнятних варіантів не виникає проблеми, пов'язаної з аналізом і обговоренням переваг кожного з аналізованих банків-контрагентів [6,7].

Метод простий і в той самий час зручний, оскільки дозволяє вже в процесі прийняття рішення не тільки змінити судження при додатковому аналізі будь-якої фінансової або іншої інформації, а й оцінити їх узгодженість.

Список використаних джерел

1. Офіційний веб-сайт ПрАТ ФБ «Перспектива // (online): http://fbp.com.ua

2. Фінансова звітність ПрАТ ФБ «Перспектива// (online): http://fbp.com.ua/About/DocRubrics.aspx.

3. Правила та інші документи щодо торгів на ПрАТ ФБ «Перспектива// (online): http://fbp.com.ua/Norm.aspx

4. Мосов С. П. Методика оцінки і відбору командного та управлінського складу / С. П. Мосов, П. Т. Примак // Труди академії (НАОУ). – 2008. – № 2. – С. 31–37.

5. Саати Т. Принятие решений: метод анализа иерархий / Т. Саати. – М. : Радио и связь, 1993. – 320 с.

6. Кини Р. Принятие решений при многих критериях: замещения и предпочтения /Р. Кипи, Х. Райфа. – Москва : Радио и связь, 1981. – 560 с.

7. О. Ткачова. Метод Сааті при прийнятті управлінських рішень. // Держава та регіони, № 4, с. 92- 96, 2015.

8. VII Міжнародна науково-технічна конференція КОМП’ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ 3-5 листопада 2021 року м. Дніпро Малієнко А.В, Шишков О.С

Секція 13 – Економіка і управління

УДК 338.984

Архипенко Т.А., асистент кафедри менеджменту, аспірант 3 року навчання
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

МЕТАЛУРГІЙНА ПРОМИСЛОВІСТЬ УКРАЇНИ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ

Металургійна промисловість є одним з найважливіших напрямків національної економіки, яка забезпечує життєво необхідні матеріали для виробництва металевих виробів, будівництва, енергетики, машинобудування тощо. Металургійні підприємства є стратегічними об'єктами промисловості України, які виступають донором державного бюджету, формують головні ланцюги створення вартості та забезпечують робочими місцями. Отже, в умовах воєнного стану в Україні питання забезпечення стійкості металургійної промисловості пов'язані з глобальними ризиками прояву воєнної агресії, а їх подолання забезпечить розвиток підприємницької діяльності.

На сьогодні підприємства металургійної галузі потерпають від військових дій через потрапляння до тимчасової окупації, зону бойових дій та перебувають у важкій кризі, що потребує стратегії її відновлення, оптимізації та налагодження подальшого експорту. Треба додати, що економічна безпека металургійних підприємств є пріоритетним напрямком, оскільки українська металургійна промисловість є невід'ємною частиною світової галузі та експортує металопродукцію у більшість країн.

Зокрема, Україна докладає багато зусиль щодо подолання глобалізаційних викликів, а також пошуку альтернативних логістичних шляхів експорту. Невід'ємним фактом є прискорення євроінтеграційного руху України для зміцнення зовнішніх економічних зв'язків з ЄС. Зростають перспективи та можливості українських виробників вийти на глобальний європейський ринок, залученню додаткових інвестиційних коштів та нових технологій.

В. В. Венгер зазначив, що через пошкодження виробничих потужностей металургійних підприємств, руйнацію шляхів сполучення та серйозні порушення в системі матеріально-технічного забезпечення технологічних процесів на підприємствах відбулося стрімке скорочення обсягів виробництва сталі під час воєнної агресії в Україні [1, с. 45]. Варто додати, що металургійна промисловість втрачає вітчизняних фахівців, які вимушені виїхати з країни за кордон через загрозу життєдіяльності на окупованих територіях. Адже, персонал є важливим та необхідним ресурсом ефективного функціонування підприємницької діяльності.

Крім того, за даними Worldsteel попит на сталь у охопленій війною Україні скоротився більш ніж на 50% у 2022 р. порівняно з попереднім періодом, але очікується його часткове відновлення у 2023 р. завдяки реінвестуванню роботам. Тож, у 2023 р. очікується, що попит на сталь трохи підвищиться завдяки розбудові інфраструктурній галузі. За прогнозом асоціації, наступного року він зросте на 1,0% – до 1,814 млрд т. На світову економіку впливають стала інфляція, жорсткість монетарної політики США, економічне уповільнення Китаю та наслідки вторгнення Росії в Україну. Високі ціни на енергоносії, зростання облікових ставок НБУ та падіння довіри призвели до уповільнення діяльності секторів виробництва сталі. Також, гендиректор Ternium і голова комітету з економіки Worldsteel М. Ведоя зазначив, що у результаті поточний прогноз зростання світового попиту на сталь був переглянутий у бік зниження порівняно з попереднім [2].

Згідно з даними національного інституту стратегічних досліджень, на світовому ринку металопродукції триває загальне скорочення виробництва через зниженням попиту промисловості та будівельної галузі на чорні метали й вироби з них. Різке зростання вартості енергоресурсів у ЄС та блокування РФ імпорту з Чорноморського

регіону змушують підприємства європейської металургійної промисловості дедалі більше переорієнтовуватися на імпорт дешевшої сталі з Азії. Цьому сприяє також торговельний режим ЄС, за якого на сталеві напівфабрикати не поширено дію імпортних мит та квот [3]. Відтак, протягом січня–липня 2021–2022 рр. в Україні спостерігалося скорочення товарообігу металів та виробів з них на 47%, експорту – на 49% та імпорту – на 38% порівняно з аналогічним періодом 2021 р (табл. 1).

Таблиця 1

Товарообіг металів та виробів з них в Україні за січень–липень 2021–2022 рр., млн. дол. США

Код та найменування	7 міс. 2021 р.				7 міс. 2022 р.				Зміни проти попереднього періоду		
	Товарообіг	Експорт	Імпорт	Сальдо	Товарообіг	Експорт	Імпорт	Сальдо	Товарообіг	Експорт	Імпорт
72-83 Метали та вироби з них	10817	8633	2185	6448	5752	4389	1363	3026	-47%	-49%	-38%

Джерело: Держмитслужба [4]

Погоджуємося з думкою М. А. Мироненко, що пандемія Covid-19 вже пригальмувала розвиток металургійного сектору в Україні та світі, водночас створивши відкладений попит на металопродукцію, який необхідно буде забезпечити у найближчі роки [4, с. 1]. Окрім того, українська металургійна промисловість після завершення війни матиме можливість наростити свою потужність, як для внутрішнього ринку так і для зовнішнього, оскільки це тісно пов'язано з потребами будівельної промисловості та санкціями проти РФ. Також, вона має переваги на світовому ринку через зняття торговельних обмежень для металургійної експортної продукції з України.

Зауважимо, що постійний та ефективний розвиток металургійної промисловості можливий через перманентні дослідження, де наукове середовище відіграє велику роль та забезпечує свій розвиток за рахунок удосконалення існуючих технологій, розширення наукової бази і науково-дослідного потенціалу та інновацій.

У підсумку зазначимо, що в умовах кризи та нестабільності мета металургійної промисловості полягає в забезпеченні економічної безпеки всіх складових підприємства, їх оптимізації та відновлення довоєнних шляхів експорту. Зокрема, негативні показники експорту та імпорту зумовлені насамперед наслідками війни РФ проти України.

Питанню дослідженню металургійній промисловості в Україні присвячено значну кількість наукових публікацій, які є важливими для подальшого відновлення та розвитку української національної економіки. Виявлені фактори необхідно покласти в основу розробки стратегій забезпечення економічної безпеки промислових підприємств, відновлення його потенціалу та на підставі яких обираються шляхи експорту згідно з геоекономічними сценаріями розвитку.

Перелік посилань

1. Венгер, В. В. Тенденції та вектори розвитку металургійної галузі України / В.В. Венгер, Н.І. Романовська, М.Б. Чижевська // Агросвіт. – 2022. – № 4. – С. 37–47. – DOI: 10.32702/2306-6792.2022.4.37

2. GMK Center. URL: https://gmk.center/news/globalnyj-spros-na-stal-v-2022-godu-snizitsya-na-2-3-worldsteel/

3. Динаміка й тенденції зовнішньої торгівлі України за підсумками 7 місяців 2022 р. URL: https://niss.gov.ua/doslidzhennya/mizhnarodni-vidnosyny/dynamika-y-tendentsiyi-zovnishnoyi-torhivli-ukrayiny-za

4. Мироненко, М. А. Розвиток металургії України в умовах глобалізаційних викликів за підсумками 2021 року. Економічний вісник Дніпровської політехніки. – 2022. – № 1(77). – С. 109–118. DOI: https://doi.org/10.33271/ebdut/77.109.

Юлія ДІК 2 курс(магістратура), 072 Фінанси, банківська справа та страхування
Олена ЄРМОШКІНА Доктор економ.наук. професор
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» м. Дніпро

РОЛЬ ДЕПОЗИТНОЇ ПОЛІТИКИ В УПРАВЛІННІ РЕСУРСАМИ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ

В умовах нестабільного зовнішнього середовища, воєнного стану та спричиненої цим економічної кризи банківські установи стикаються не тільки із суттєвим відтоком депозитів, зміни валютної структури депозитного портфелю, а й із запитом на нові види депозитів, підходів до організації депозитної роботи. Тенденції вимушеної міграції економічного активного населення як всередині України, так і за кордон через активні бойові дії в найбільш промислово та технологічно розвинених регіонах, передислокація інноваційних підприємств, малого та середнього бізнесу на захід України також обумовлюють зміни у депозитній активності банківських установ. Все це викликає негайну потребу у перегляді депозитної політики банку у бік збільшення її гнучкості, адаптивності та інноваційності. При цьому депозитну політику комерційного банку слід розглядати як стратегію і тактику щодо залучення коштів вкладників та інших кредиторів і визначення найефективніших їх комбінацій. Тому оптимізація депозитної політики банку є складним багатофакторним завданням, основою вирішення якого має бути врахування інтересів економіки країни в цілому, комерційного банку як суб'єкта економіки, клієнта й персоналу банку зокрема.

Однак, принциповим є формування чіткого розуміння самої сутності депозитної політики. Наявні наукові та практичні підходи до тлумачення сутності депозитної політики свідчать про доволі широке трактування даного терміну. Найпоширенішим трактуванням сутності депозитної політики є розуміння її як однієї зі складової процесу управління діяльністю баку. Однак, такий підхід не дає розуміння сутності відповідного складного процесу щодо формування, управління та оцінки ефективності управління депозитним портфелем банку.

Відповідно метою даного дослідження є критичний аналіз існуючих підходів до розуміння сутності депозитної політики комерційного банку та формулювання власного бачення цієї категорії.

Існує трактування депозитної політики у теоретичному аспекті. Так, на думку В. М. Кириленко, депозитна політика являє собою концепцію організації депозитних відносин, постановку завдань в області залучення ресурсів, а також проведення практичних заходів для її реалізації [1]. Л. Порєчкіна визначає депозитну політику як стратегію й тактику банку по залученню коштів вкладників і інших кредиторів, і визначенню найбільш ефективної комбінації таких джерел. При цьому автор розглядає депозитну політику банку у вузькому змісті, як невід'ємну частину кредитної політики банку в цілому [2]. Даний підхід дозволяє розглядати кредитну і депозитну політику банку як єдину родову основу [3].

З практичної точки зору М. Вознюк під депозитною політикою в широкому змісті розуміє діяльність банку, пов'язану із залученням коштів вкладників і інших кредиторів, а також визначенням (регулюванням) відповідної комбінації джерел коштів. У вузькому змісті - це дії банку, спрямовані на задоволення потреби самого банку в ліквідності шляхом активного вишукування й залучення коштів, у тому числі й запозичених [4].

Суть депозитної політики О. Бартош та С. Шульков пропонують розглядати як у широкому, так і у вузькому значенні. У широкому – депозитна політика комерційного банку характеризується як стратегія і тактика банку при здійсненні ним діяльності щодо залучення ресурсів з метою повернення, а також при організації та управлінні депозитним процесом [5].

Можна зробити висновок про неоднозначність депозитної політики, опираючись на основні підходи до її визначення.

Депозитна політика може розроблятися як на рівні держави (на макрорівні), так і на рівні окремого банку (на мікрорівні).

Депозитна політика на макроекономічному рівні здійснюється через НБУ і являє собою сукупність заходів, які здійснюються центральним банком і спрямовані на регламентування правил оформлення депозитів (вкладів) у банках, а також у небанківських грошово-кредитних установах.

На мікроекономічному рівні роль депозитної політики проявляється у забезпеченні стабільності та стійкості банку, його рентабельності, ліквідності і надійності, а також адекватності його діяльності потребам клієнтів.

Наступними основними положеннями визначається необхідність і значна роль ефективного управління депозитною політикою банку:

- По-перше, ефективно організована депозитна політики є вагомим фактором фінансового стану банку, його стабільності, передумовою досягнення платоспроможності і надійності.
- По-друге, ефективне управління залученими і позиченими коштами забезпечує ліквідність та фінансову рівновагу банку в процесі його стратегічного розвитку. Темпи цього розвитку, фінансова сталість значною мірою визначаються тим, наскільки різні види депозитів синхронізовані між собою за об’ємами й часом. Високий рівень синхронізації забезпечує суттєве прискорення реалізації стратегічних цілей розвитку банку.
- По-третє, ефективному управлінню депозитною політикою сприятиме використання запропонованого інтеґрального показника, що дає змогу оцінювати основні напрямки депозитної політики з урахуванням ризикованості активних операцій банку [6].

Таким чином, комплексний аналіз депозитної політики банку є інформаційною передумовою для прийняття рішень, а також аналітичним забезпеченням для узагальнення та оцінки результатів реалізації депозитної політики.

Спираючись на специфіку депозитної політики основною метою її здійснення, на думку більшості дослідників, є залучення як можна більшого обсягу депозитних ресурсів за найнижчою ціною. Досягнення цієї мети фактично сприятиме створення необхідних передумов і для досягнення основної мети діяльності будь-якого банку – одержання максимального прибутку.

Також варто зазначити, що немає єдиної депозитної політики для всіх банків. Кожен банк визначає свою власну депозитну політику з огляду на економічну, політичну, соціальну ситуацію в регіоні своєї діяльності. Якщо банк не має депозитної політики, або має депозитну політику невисокої якості, або не зміг довести її основні положення до відома конкретних виконавців, ставлячи тим самим під сумнів можливість її реалізації, значно підвищується сукупний ризик його діяльності [3].

ЛІТЕРАТУРА

1. Кириленко В. М. Аналіз депозитної бази банку. Банківська справа. 2012. № 5. С. 31–38.
2. Примостка Л. О. Фінансовий менеджмент у банку : підручник. Київ : КНЕУ, 2004. 468 с.
3. Інституційний репозитарій Української академії банківської справи Національного банку України. URL: http://dspace.uabs.edu.ua/jspui/ bitstream/123456789/11550/1/Pavlyuk_IV.pdf
4. Ковсанадзе И. К. Исторические вопросы развития конкурентной среды банковского дела. Банковское дело. 2008. №4. 291 с.
5. Депозитні (вкладні) операції банків, їх види та характеристика. URL: http://buklib.net/books/32077/.
6. Бартош О. Депозитна політика банку та основні етапи її формування / О. Бартош // Вісник УБС НБУ. – 2008. – № 3. – С. 97–101.

УДК 338.45

Горілько В.С. студентка гр. 076м-20з-1
Науковий керівник: Тимошенко Л.В., к.е.н., доцент кафедри прикладної економіки, підприємництва та публічного управління
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

БІЗНЕС НА РИНКУ МЕТАЛОБРУХТУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Підприємницька діяльність щодо збирання, заготівлі та здійснення операцій з металобрухтом спрямована як на захист інтересів підприємств вітчизняної металургійної галузі, так і на забезпечення екологічної безпеки довкілля.

Брухт металу виступає одним з ресурсоцінних відходів, оскільки є важливою стратегічною та енергозберігаючою сировиною для металургійного виробництва, без якої робота металургійних заводів неможлива.

У глобальному вимірі брухт залишається найважливішим ресурсом для зниження викидів у металургії. Щорічно в усьому світі переробляється близько 630 млн. т брухту, що дає можливість скоротити викиди СО2 на 950 млн. т. За 2021 рік частка брухту у виплавці сталі збільшилася до 32%, тоді як у 2019 році цей показник становив 30%, а 2020-го, у розпал пандемії – 29% [1].

Відмічалося досить активне ведення бізнесу в сфері відновлення ресурсоцінних відходів у довоєнний період. А саме: відбувалося як зростання обсягів заготівлі брухту, так об’ємів його постачань на металургійні підприємства України та за кордон.

За підсумками 2021 р. брухтозаготівля в Україні зросла на 34,6% – до 4,1 млн. т, поставки брухту на металургійні підприємства збільшилися на 15%, до 3,3 млн. т. Експорт металобрухту з України за січень-грудень зріс у 17 разів – до 615,7 тис. т. [1].

В умовах воєнного стану формування процесів на українському ринку металобрухту визначається низкою факторів, які впливають на його ділову активність (таблиця 1, побудовано за матеріалами [2]). Як зазначається в дослідженні [1] обсяги брухтозаготівлі в Україні за січень-квітень 2022 року знизилися на 50,4% в порівнянні з відповідним періодом 2021 року – до 620,1 тис. т. Поставки брухту на метпідприємства впали на 47,1%, до 583,5 тис. т. Експорт металобрухту становив 7,1 тис. т, тоді як у січні-квітні 2021 року було експортовано 87 тис. т брухту.

У публікації Л. Буймістер [3] запропоновано кроки, які дозволять відновити ділову активність на ринку, налагодити ефективну систему виробництва та переробки знищеної техніки, сприятимуть збереженню довкілля:

- коригування та перегляд законодавства, що регулює операції з металобрухтом. Чинні законодавчі обмеження не сприяють розвитку ринку та не відображають дзеркальне спрощення торгових відносин з країнами, що відмінили імпортні мита на час дії воєнного стану в Україні;
- відновлення державної системи балансу утворення та споживання брухту чорних та кольорових металів, з подальшим розподілом напрямків постачань, включаючи експорт та давальницькі форми переробки. Саме експортні можливості українських компаній стануть гарантією відновлення ділової активності на ринку, цінової справедливості та налагодження ефективного процесу переробки військового брухту, а також сприятимуть збільшенню валютних надходження до бюджету України;
- створення умов для будівництва нових міні-металургійних та/або модернізація існуючих ливарних підприємств для налагодження переробки брухту легованих сталей з подальшим виготовлення продукції військового або подвійного призначення;
- активна співпраця з іноземними компаніями щодо утилізації військової техніки, переробки брухту легованих сталей, залучення технологій та інвестицій для розвитку ливарних підрозділів ВПК України;

Таблиця 1

Формування процесів на українському ринку металобрухту в умовах воєнного стану

Чинник	Характер впливу
1. Скорочення обсягів виробництва сталі в Україні.	Воєнні дії або їх загроза в "металургійних" регіонах країни, розірвані логістичні ланцюжки забезпечення підприємств сировиною та вивезення готової продукції стали причиною скорочення виробництва сталі. Тому український ринок металобрухту демонструє мінімальну ділову активність.
2. Відсутність можливостей для переробки в Україні.	Броньована військова техніка на 75-80% складається з високолегованих марок сталі, які мають свою специфіку виготовлення та переробки. Рентабельність переробки брухту легованих сталей, особливо військового походження, залежить від наявності достатніх енергетичних та трудових ресурсів. Зараз така виробнича діяльність в Україні практично відсутня.
3. Відносно низькі обсяги воєнного брухту.	За дослідженнями УА Втормет структура утворення металобрухту від можливої утилізації трофейної техніки за фізичною вагою складається з танків (до 30%), броньованої техніки для перевезення піхоти (до 40%), автомобільного транспорту різного призначення (до 15%) та іншої техніки, включаючи авіаційну (до 15%). Підтверджені загальні обсяги військової техніки та спорядження, які можуть бути переведені в категорію металобрухту оцінюються в 18-20 тис. т. Такі обсяги є не достатніми для організації окремого переробного підприємства або суттєвого технічного переоснащення існуючих ливарних потужностей.
4. Висока собівартість металобрухту, отриманого в результаті утилізації військової техніки.	Для того, щоб знищена/ушкоджена військова техніка стали товарним металобрухтом, необхідно провести низку технологічних операцій: виявлення, обстеження на вибохонебезпечність, санітарну обробку, переміщення до майданчику зберігання, огляд ремонтно-відновлювальними підрозділами ЗСУ, охорона, порізка/розділка, сортування тощо. З урахуванням витрат на логістику загальна вартість таких «підготовчих» операцій досить висока і деяких випадках може перевищувати собівартість металобрухту, який утворюється в процесі утилізації.

Побудовано автором за [2]

- залучення приватного сектору економіки до налагодження виробництва продукції подвійного та військового призначення з метою сталого забезпечення наших збройних сил сучасним озброєнням, боєприпасами та амуніцією.

Таким чином, відновлення активності українського ринку металобрухту та встановлення законодавчо-обґрунтованих правил поведінки бізнес-структур на цьому ринку сприятимуть ефективній переробці військової техніки, утилізації зруйнованого майна і забезпечать зниження впливу на довкілля.

Перелік посилань

1. Григоренко Ю. Актуальний брухт: війна в Україні не зупинить глобальну декарбонізацію URL: https://gmk.center/ua/posts/aktualnij-bruht-vijna-v-ukraini-ne-zupinit-globalnu-dekarbonizaciju/

2. Бублей В. Що робити з металобрухтом зі знищеної техніки окупантів URL: https://www.epravda.com.ua/columns/2022/05/11/686887/

3. Буймістер Л. Хто отримує вигоду від заборони експорту металобрухту URL: https://www.epravda.com.ua/columns/2022/10/10/692423/

УДК 338.2

Кисільова В.М. студентка гр. 076-20-1
Науковий керівник: Тимошенко Л.В., к.е.н., доцент кафедри прикладної економіки, підприємництва та публічного управління
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ НА ЗАСАДАХ «ЗЕЛЕНОЇ ЕКОНОМІКИ»

Ведення бізнесу в умовах воєнного стану характеризується досить високою ризикованістю, непередбачуваністю, виникненням кризових ситуацій та наявністю ресурсних обмежень, у тому числі і соціально-екологічних. Тому відновлення України має передбачати врахування національних інтересів, формування національної безпеки, базування на принципах сталості.

Науковці наголошують на існуванні концепцій «зеленої економіки», «зеленого зростання» та «сталого розвитку», основною метою яких виступає забезпечення раціонального використання можливостей навколишнього середовища під час організації бізнесу і забезпечення соціальної справедливості. Зелена економіка – це економіка, яка підвищує добробут людей і забезпечує соціальну справедливість, а також істотно знижує ризики для довкілля [1].

Підґрунтям «зеленої економіки» виступають принципи раціонального використання обмежених природних ресурсів в інтересах теперішнього і майбутніх поколінь, ресурсної ощадливості та інноваційності ведення бізнесу, забезпечення високої якості життя населення.

Автори роботи [2] виокремлюють наступні напрямки в «зеленій» економіці: впровадження відновлюваних джерел енергії; удосконалення системи управління відходами; удосконалення системи управління водними ресурсами; розвиток «чистого» (стійкого, «зеленого») транспорту; органічне землеробство в сільському господарстві; енергоефективність в житлово-комунальному господарстві; збереження та ефективне управління екосистемами.

На думку учасників «GREEN ECONOMIC RECOVERY FORUM» [3] саме енергоефективність у промисловості має стати пріоритетом у відновленні економіки України. Цей напрямок має отримати потужну підтримку держави та має бути першочерговим фокусом для менеджменту бізнесу. Діяльність промислового сектору є основою формування ВВП. Відтак, через економічні процеси енергоефективність у промисловості напряму впливає не тільки на сам бізнес – його конкурентоздатність та прибутковість, але й на стійкість національної економіки, енергетичну безпеку; добробут та доступність енергоресурсів для кожного. Тільки комплексне впровадження енергоефективних реформ на усіх рівнях забезпечить системний підхід та синергетичний ефект в Україні.

Перелік посилань

1. Квач Я.П., Фірсова К.В., Борісов О.Г. «Зелена економіка»: можливості для України URL: http://global-national.in.ua/archive/6-2015/12.pdf

2. Боровик Ю.Т., Єлагін Ю.В., Полякова О.М. «Зелена економіка»: сутність, принципи, перспективи для України. Вісник економіки транспорту і промисловості № 69, 2020. С.75-83

3. Відбувся GREEN ECONOMIC RECOVERY FORUM: яким бачить зелену економіку експертна спільнота і бізнес в воєнний і поствоєнний період? **(27.06.2022)** URL: https://ecolog-ua.com/news/vidbuvsya-green-economic-recovery-forum-yakym-bachyt-zelenu-ekonomiku-ekspertna-spilnota-i

УДК 338.512:622.338.26

Лапко А.В.. студентка гр. 076м-22-1 ФМ
Науковий керівник: Вагонова О.Г., д.е.н., професор, завідувачка кафедри прикладної економіки, підприємництва та публічного управління
(*Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна*)

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВУГЛЕДОБУВНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Основною економічною метою підприємства в ринкових умовах є підвищення ефективності виробництва за рахунок різних факторів впливу на цей процес, у тому числі за рахунок формування внутрішніх економічних резервів, імовірні варіанти використання яких уможливлять реалізацію політики відмови від бюджетної підтримки збиткових вугледобувних підприємств, у контексті чого особливої ваги набувають можливість видобутку певного обсягу вугілля та резерви його нарощування без значного залучення коштів державного бюджету, досягнення беззбитковості та забезпечення певного рівня рентабельності, зниження рівня дотацій і створення умов інвестиційної привабливості тощо. Факти переконливо свідчать, що в умовах державної підтримки збиткових вугледобувних підприємств так і не був приведений до дії механізм зниження виробничих витрат. В енергетичних стратегіях продовжують наголошувати, що державна фінансова підтримка є неодмінною умовою нормального функціонування вітчизняної вугільної промисловості в її нинішньому стані. Тому з огляду на обмеженість різного роду ресурсів, що використовуються у діяльності вугледобувних підприємств, формування внутрішніх економічних резервів сприятиме підвищенню їх ефективності як запоруки подальшого розвитку.

У сучасних складних умовах відновлення потенціалу вугільної галузі, коли централізоване фінансування або припинено, або носить епізодичний характер, моделі розвитку галузі є важливим інструментом стратегії розвитку галузі за відсутності нового будівництва. Важливим представляється і той факт, що такий підхід з точки зору економіки підприємства прийнятний до окремих вуглепромислових регіонів, оскільки в них структура видобутку вугілля задана в варіантах розвитку підприємств, створенні різних асоціацій, корпорацій та ін. При цьому підході повинно дотримуватися кількох вихідних постулатів, серед яких наявність одного монопродукту (готової вугільної продукції), в ряді випадків може допускатися кілька видів вихідних продуктів (наприклад, продукція диверсифікації виробництва), але набір виробничих ресурсів повинен бути єдиним [1].

У нинішній економічній ситуації вугільної галузі динамічні моделі розвитку можуть бути використані в якості основи оптимізації, оскільки вони враховують всі найважливіші особливості розвитку шахт, специфіку виробництва, динаміку розміщення та розподілу капітальних вкладень, характер зміни експлуатаційних витрат на видобуток від потужності підприємства і т.д.

Сьогодні найефективнішим допоміжним інструментом підвищення надійності управління збитковими шахтами є комплексна реалізація вироблених заходів і процедур щодо управління ризиками. Комплексний підхід до проблеми ризик-менеджменту дозволяє вирішувати або створювати умови для вирішення завдань більшості аспектів діяльності, таких як: планування очікуваних прибутків і збитків, зниження непередбачених витрат, оптимізацію податкових платежів, збільшення кредитного або інвестиційного рейтингу, адекватність премій за ризик, підвищення фінансової стійкості [2, 3].

Дослідження діяльності державних вугледобувних підприємств протягом 2012-2021 рр. показало їх хронічну збитковість, що спонукало до подальших розрахунків можливості залучення інвестицій.

Вважається доцільним розмежування поняття витрат (інвестицій) на створення робочого місця і поточних експлуатаційних витрат на утримання (використання) робочого місця. Кожне робоче місце, що створюється, вимагає відповідного матеріального втілення, що найбільш повно відображає зведена відомість інвестиційних витрат. Цей важливий параметр оцінки економічного стану регіону ще не має чітких кількісних меж. Діапазон змін витрат дуже широкий.

Одним із внутрішніх економічних резервів є потужність пластів, яка за своїми характеристиками описує потенційні можливості вугледобувного підприємства до існування. Тобто наявність пластів, рівномірно розподілених просторово, витриманих за певними ознаками та якісними включеннями у певному обсязі – питома вага наявних запасів відносно потужності вугледобувного підприємства. Іншими словами, наявність десятикратного річного видобутку у витриманій потужності пластів – необхідна умова існування вугледобувного підприємства.

Розглядаючи показники концентрації робіт на аналізованих вугледобувних підприємствах можна зробити висновок, що видобуток ведеться не ефективно зі значним просторовим розміщенням видобувних ланок, при цьому кількість ланок не пропорційна кількості виробленої товарної продукції. У свою чергу це призводить до збитковості вугледобувного підприємства внаслідок неможливості фінансування великого обсягу підготовчих та інших видів робіт, пов’язаних із забезпеченням безаварійної роботи й виконання санітарних норм відпрацювання запасів вугілля.

Як правило, при вирішенні питань фінансування збиткових вугледобувних підприємств немає прямих закономірностей впливу рівня бюджетних інвестицій на ступінь приросту того чи іншого економічного параметра. Це принципове положення є метою чинної економічної політики, оскільки зниження ступеня збитковості або приріст видобутку хоч і є наслідком інвестиційного процесу, але не розглядається як невідома величина і не входить ні до функціоналу, ні до системи обмежень.

Таким чином, стосовно до будь-якої задачі цього класу, що має на меті зниження ступеня збитковості вугледобувних підприємств, повинна виконуватися умова, що сумарний прибуток підприємства пропорційний обсягу наявних ресурсів. Необхідність дотримання певного балансу між обґрунтуванням обсягу дотацій на власний видобуток при можливостях імпорту за ринковими цінами в валютному еквіваленті, робить оптимізаційною задачу використання внутрішніх економічних резервів.

Для характеристики і оцінки доцільності інвестування проектів майбутнього розвитку вугледобувних підприємств в різних аспектах в процесі складання економічних обґрунтувань використовуються різні відображення, а також відомості про допустимі відхилення різних компонентів (функцій-векторів) просторів проекту і його відображень, відомості про закономірності цих відхилень і обґрунтування допусків, цих відхилень. На окремих етапах складного процесу освоєння запасів вугілля України залежно від мети і характеру відображень можуть бути використані свої специфічні математичні методи і способи отримання оптимальних рішень. Відшукання оптимальних варіантів економічних рішень повинне вироблятися на основі системного підходу і використовування теорії ухвалення рішень.

Перелік посилань

1. Ащеулова О. М. Обґрунтування механізму моделювання системи формування внутрішніх економічних резервів вугледобувного підприємства. Економічний простір : зб. наук. праць. Дніпро : ПДАБА, 2017. № 128. С. 155–166.

2. Трифонова О. В., Кравець О. Ю. Управління потоками вугільної продукції та стійким функціонуванням збиткових шахт України: монографія. Дніпропетровськ : НГУ, 2014. 202 с.

3. Вагонова О. Г. Прокопенко В. І. Соціально-економічні основи інноваційного розвитку вугільних шахт : монографія. Дніпропетровськ : ДВНЗ «НГУ», 2016. 264 с.

УДК 316.77: 659.1 [655.55+028]; 165.191

Мямліна А. В. викладач практик
(Університет імені Альфреда Нобеля, м. Дніпро, Україна)

РЕКЛАМА КНИГ ТА ПРОМОЦІЯ ЧИТАННЯ: КРЕАТИВНА СКЛАДОВА У КОМУНІКАЦІЇ

Креативу у рекламі присвячено достатньо літератури, проте дискусії з цього приводу не вщухають у наукових та професійних колах. Креатив у рекламі дозволяє компаніям виділитися на фоні конкурентів, донести повідомлення до цільової аудиторії та пробитися крізь інформаційний шум. За допомогою яскравих креативів у рекламі можна підвищити конверсії, тобто перетворити глядачів реклами на клієнтів.

Сфокусуємо увагу на прикладах креативної читацької та книжкової комунікації за часів локдауну, щоб продемонструвати важливість креативу та часу повідомлення.

Книжки та читання літератури сьогодні виборюють місце у дозвіллі людей, їм доводиться конкурувати із соціальними мережами, відеоіграми, стрімінговими сервісами, онлайн кінотеатрами та іншими формами проведення дозвілля як-то прогулянки в парку, зустрічі з друзями тощо. На жаль, книга та читання втрачають сакральний статус у житті не лише українців, а й американців, канадців, австралійців, англійців, поляків, французів, німців, іспанців, бразилійців, китайців, малайзійців та інших націй. Книжки не знаходяться на пріоритетному місці у списку покупок і способів проведення вільного часу.

Уряди окремих країн, видавництва, недержавні організації, приватні фонди намагаються останнім часом виправити ситуацію та запроваджують спеціальні інституції на кшталт інститутів книги, а також програми промоції читання, адже розуміють важливість читання у розвитку не лише кожного громадянина, а й держави в цілому. Такий шлях обрали США, Польща, Україна. В ряді інших країн ці функції беруть на себе міністерства, культурні установи, в тому числі й бібліотеки.

Промоція читання зазвичай відбувається завдяки різноманітним заходам (фестиваль читання, рік книги, зустріч з письменником), конкурсам (літнє читання, кращий читач), читацьким акціям (вся країна читає певну книгу) та рекламі.

Донести основні переваги читання книг найпростіше за допомогою реклами, яка допомагає компаніям продавати та промотувати ідеї. Реклама – це оплачені оголошення, які інформують та впливають на цільову аудиторію. Реклама дозволяє звертатися до масової аудиторії та водночас сегментувати аудиторію звернення завдяки використанню різних каналів комунікації. Над соціальною та комерційною рекламою видавництв, книгарень, бібліотек працюють кращі рекламні агенції світу. Вони пропонують яскравий візуальний ряд та потужні повідомлення, які впливають на аудиторію та підвищують рівень читання серед представників цільової аудиторії.

Щоденно читають лише 8% українців, щотижня − 27% українців. Такі дані оприлюднив Український Інститут книги на початку 2021 року [1]. Це доволі мала кількість читачів, до того ж вона зменшується, у 2018 році щоденно читали 11% українців. Якщо в інших країнах під час локдауну зростають продажі книжок, в тому числі електронних, то в Україні маємо падіння видавничого ринку.

Реклама книги допомагає аудиторії дізнатися більше про нові книжки та авторів, які доступні в книгарнях та бібліотеках. Часто реклама книги сама по собі промотує читання, адже підкреслює переваги від читання. Реклама робить товари, сервіси та ідеї помітними для споживачів. Історія реклами свідчить, що реклама книги були вельми популярною у XVII-XIX столітті, різні книжки рекламували в газетах та журналах.

Реклама допомагає підвищити впізнаваність автора та книг, саме завдяки рекламі сталі відомими та популярними у США такі письменники як Е. Гемінґвей, Ф.

Фітцджеральд, Дж. Апдайк, Дж. Керуак [2, с. 10]. Реклама зможе підвищити рівень читання серед населення.

Ось кілька креативних прикладів від книгарень та бібліотек, які влучно підкреслюють переваги книг та читання, а також змушують аудиторію читати під час локдауну.

Книгарня Bookstore Eureka!, що у Литві, запустила креативну медійну кампанію, яка присвячена подорожам завдяки книжкам, у липні 2020 року [3]. Мета компанії є приваблення нових покупців книжок та читачів за допомогою шістьох напрямків, які можуть бути досягнуті саме завдяки читанню книжок, зі слоганом − подорожуй під час читання:

- Тур в Італію за 6 євро;
- Занурення у Японію за from 8 євро;
- Неочікувані сполучені штати за 7 євро;
- Назустріч Латинській Америці;
- Запрошення до Франції за 3 євро;
- Податися в космос за 7 євро.

Кампанія підкреслює переваги читання, як найдешевшого способу подорожі та знайомства з культурою інших країн, а також демонструє книжки за темою подорожі, які можна прочитати. Наприклад, в оголошенні про неочікувані Сполучені Штати Америки, пропонуються до читання твори К. Воннеґута, В. Луїселлі, Л. Берлін.

Португальська онлайн-книгарня LeYa в березні 2020 року запустила креативну друковану медійну кампанію з потужним повідомленням «Втечи від локдауну. Прочитай книгу» з Маленьким принцом, Білим кролем та Дон Кіхотом [4]. Візуальна складова реклами демонструє стіну з відчиненим вікном, за яким й перебувають герої відомих літературних творів та їхній світ. У рекламному звернені підкреслено ідею, що читання є виходом під час невизначеності, локдауну.

Національна бібліотека Люксембургу радить аудиторії читацькі прийоми у зовнішній рекламі, яка мала місці впродовж грудня у 2020 році, та демонструє читання та книги, як діяльність, що захоплює, адже можна залишатися вдома та досліджувати нові світи разом з книгою [5]. Деякі поради дуже потужні та актуальні, адже демонструють аудиторії, як слід себе поводити під час пандемії. П’ять оголошень цієї креативної кампанії:

- Регулярно провітрюйте свій мозок дихаючи книгами;
- Носить маску як Суперджеп, Дарт Вейдер та Зорро;
- Не зустрічайтеся в групах, окрім як зі своїми улюбленими авторами;
- Ізолюйтеся разом з «Людською комедією» Бальзака;
- Тримайте дистанцію, окрім історії, науки, мистецтва та інших галузей.

Головні завданні цих рекламних кампаній привернути увагу широкої аудиторії до читання під час карантину та показати найкращі зразки поведінки − читати більше книг. Креатив в цих прикладах працює відмінно. Це дуже гарні зразки промоції читання загалом. Головна перевага описаних вище рекламних кампаній в тому, що вони влучно підкреслюють сильні сторони та переваги читання в потрібний час, коли більшість людей має залишатися вдома, тобто коли аудиторія насправді відчує їх. Читання може допомогти з безпечними подорожами, втекти від локдауну та провітрити мозок читаючи книжки.

Отже, як видно креативна складова має надважливу роль у рекламі загалом, та рекламі книжок та читання зокрема. Креатив дозволяє пробитися крізь тисячі рекламних повідомлень, які середній представник цільової аудиторії бачить щодня, а також донести коректно головне повідомлення, показати цільовій аудиторії переваги читання, що є одним з важливих завдань промоції читання та реклами книги.

Перелік посилань

1. Звіт за результатами всеукраїнського соціологічного дослідження «Читання в контексті медіаспоживання та життєконструювання». URL: https://drive.google.com/file/d/11XJXtvL0EMMbrczDgPZasz9MGs3950_e/view (дата звернення: 05.11.2022)

2. Dwight Garner (2009) Read Me: A Century of Classic American Book Advertisements. New York: Ecco. 272 pages

3. Travel while reading by Eureka!. URL: https://www.adsoftheworld.com/media/design/eureka_travel_while_reading (дата звернення: 12.11.2022)

4. Escape the lockdown from LeYa. URL: https://www.adsoftheworld.com/media/print/leya_escape_the_lockdown (дата звернення: 09.11.2022)

5. Reading Tips during Covid by Bibliothèque nationale du Luxembourg. URL: https://www.adsoftheworld.com/media/outdoor/bibliotheque_nationale_du_luxembourg_reading
_tips_during_covid (дата звернення: 10.11.2022)

Melashchenko K.Y., Dnipro University of Technology, Ukraine
Herasymenko T.V., Dnipro University of Technology, Ukraine

DEVELOPMENT OF THE STAFF MOTIVATION SYSTEM AS A FACTOR OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE ENTERPRISE

Motivating of the staff and creating the conditions for their interest in increasing the efficiency of the enterprise as a whole, and even the development of social partnership in particular, are the main tasks of a modern business entity. The development and application of effective personnel motivational models contributes to increasing productivity, competitiveness and, as a result, the profitability of the enterprise. Moreover, it gives an opportunity to reach a higher level of economic development and realize one's potential.

In order for the company to be able to increase the efficiency of its activities, it is necessary that the staff is sufficiently motivated. Companies around the world that pay due attention to human resources as their central link and constantly increase the degree of motivation of their personnel tend to be more successful and efficient [1]. People are vital to the enterprise, because it is the employees who bring new views, values, and by successfully managing them, human resourses are important advantages for the company.

The motivation (material and immaterial) of labor activity there is one of the way to increase labor productivity and, in general, the profitability of modern enterprises.

The regularities of the transformation of the content of labour in the developed countries of the world force to update the theoretical and methodical approaches to the assessment and stimulation of personnel work, and, in particular, the assessment and regulation of labor productivity, the efficiency of the enterprise as a whole.

Finding out what employees work for means getting a powerful tool to influence them. Motivation increases labor productivity, and changing the attitude of employees to work increases the profitability of the enterprise [2]. Therefore, taking into account the task of effectively reforming motivational systems in enterprise to ensure the growth of labor productivity, high rates of technical progress, and increase the competitiveness of products, the study of the impact of personnel motivation on the efficiency of the enterprise acquires special relevance and significance.

Directions for improving the staff motivation system as a factor in increasing the efficiency of the enterprise were considered based on the materials of the Joint Stock Company “United Mining and Chemical Company” of the Vilnohirsky Mining and Metallurgical Combine branch.

The productivity of the personnel of the enterprise and the level of wages were analyzed. The enterprise must establish a clear correspondence between the growth rate of wages and its productivity. For efficient management, it is necessary that the growth rate of labor productivity outstrip the growth rate of wages. If this principle is violated, then there will be a threat of overspending of profits and a decrease in the motivation of the personnel of the enterprise.

In 2021, the index of change in average wages compared to the previous period was 1.1 for pieceworker and 1.12 for the tariff system of labor payment, the labor productivity index was 1.04. The given data show that the rate of growth of labor productivity in the branch of Vilnohirskyi MMC is lower than the rate of growth of wages. Therefore, the management of the enterprise needs to direct its efforts and develop a set of measures to increase the efficiency of the staff.

In order to confirm the relationship between the level of profitability of the enterprise and the costs of the enterprise for the material and non-material motivation of the personnel, a correlation-regression analysis was performed, which is a method for determining and quantifying the relationship between statistical features that characterize individual socio-economic phenomena and processes.

When performing economic-mathematical modeling and building correlation-regression models, it was found that the formation of profits of the Vilnohirskyi MMC branch, as the main indicator that testifies to the effectiveness of activities, largely depends on the costs of material and non-material motivation of personnel.

A comparative analysis of mathematical models shows that the slope =1.4 in the regression (dependence on costs aimed at non-material motivation) is greater than =0.56 in the regression (dependence on costs aimed at material motivation), that is, if costs on non-material motivation will increase by one hryvnia, and all other conditions will remain unchanged, the financial result of the combine will increase by 1.4 hryvnias. At the same time, if the costs of material incentives for personnel increase by one hryvnia, the financial result will increase by 0.56 hryvnias. Thus, the formation of the company's profit, a branch of Vilnohirskyi HMC, largely depends on the costs of material and non-material motivation of personnel.

The results obtained at the previous stages of the research clearly indicate the need to improve the material and non-material component of the motivational policy at the enterprise, provided that the close connection between payment and the efficiency of the enterprise is taken into account.

It is recommended that funds for additional wages (material and non-material motivation) should be used in such a way that the growth rate of labor productivity outstrips the growth rate of its payment. Only under such conditions are opportunities formed for increasing the rate of expanded reproduction and increasing the efficiency of the motivational mechanism.

References

1. Bipp T., Kleingeld A., and Ebert T. (2020), “Core self-evaluations as a personal resource at work for motivation and health”, Personality and Individual Differences, vol. 151, article 109556. https://doi.org/10.1016/j.paid.2020.109556.

2. Kanat-Maymon Y., Yaakobi E., and Roth G. (2019), “Motivating deference: Employees’ perception of authority legitimacy as a mediator of supervisor motivating styles and employee workrelated outcomes”, European Management Journal, vol. 36, issue 6, pp. 769–783. https://doi.org/10.1016/j.emj.2019.02.004.

Секція 14 – Гуманітарні науки

ORCID: 0000-0002-1578-9505
Васильєва Л. Ю. аспірантка гр. 033 – Філософія
Науковій керівник: Борінштейн Є.Р., д.ф.н., професор, завідуючий кафедри філософії, соціології та менеджменту соціокультурної діяльності
(Південноукраїнський національній педагогічний університет ім. Ушинського, м. Одеса, Україна)

ПАТРІОТИЧНЕ ВИХОВАННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЯК ЗАПОРУКА КОНСОЛІДАЦІЇ УКРАЇНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА

На сьогоднішній день в українській державі, країні з багатовіковою історією, відбувається процес становлення і зміцнення українського народу як політичної нації. Саме тепер, остаточно позбувшись пропагандистського впливу «русского мира» на сферу освітнього життя, стало реально можливим розбудувати Україну, виходячи з її національних інтересів, відтворюючи, примножуючи, і оберігаючи особливості способу життя, традиції, звичаї народу, його менталітет та національний характер.

Освіта відіграє визначальною роль у процесі розвитку українського суспільства, закладає підвалини для розбудови перспективного культурного майбутнього нашої держави.

Одним із головних завдань освіти є формування національної свідомості, любові до рідної землі, свого народу, бажання працювати задля розквіту держави, готовності її захистити. З огляду на позначене головне завдання сьогодні кожним вищим навчальним закладом у навчально-виховному процесі мають вирішуватися конкретні завдання: підготовка особистості, яка орієнтується в сучасній історичній, економічній, культурній ситуації, здібної до самореалізації, самовизначення; залучення до національно-культурних традицій, збагачених загальнолюдськими цінностями світової культури; забезпечення високого рівня професійної компетенції; стимулювання постійного пошуку, безперервного самовдосконалення, самоосвіти; формування потреб і вмінь підтримувати своє фізичне та психологічне здоров’я, професійну працездатність в умовах конкуренції [1; 5].

Проблема патріотичного виховання студентської молоді, з огляду на процес державотворення в незалежній Україні, сьогодні набула особливої актуальності. В період повномасштабної Російської агресії, Україна як ніколи потребує захисту свідомого, відданого народу Батьківщини , тому питання поглиблення патріотичного виховання потребує детального розгляду теоретичних засад патріотичного виховання студентів у вищих навчальних закладах.

В Україні патріотизм живиться прогресивними патріотичними традиціями українства, а також кращими зразками патріотичних традицій інших країн і народів, світового демократичного руху, збагачуючи їх історичними здобутками своєї вітчизни.

Сьогодні одною з головних задач освітнього процесу є утвердження у свідомості громадян України, насамперед, молодого покоління, ідей патріотизму, гордості за свою суверенність державу, готовність стати на захист істинної демократії, інтересів свого народу. [2]

Патріотичне виховання, за К. Ушинським, базується передусім на національному підґрунті. «Незважаючи на схожість педагогічних форм усіх європейських народів, у кожного з них своя особлива національна система виховання, своя особлива мета, і свої особливі засоби досягненя цієї мети». Найважливішим інструментом патріотичного виховання, таким чином, виступає рідна мова, яку вчений називав «найбільшим народним наставником», «великим народним педагогом». «у мові, – писав він, – одухотворяється весь народ і вся його Батьківщина. Мова – найважливіший, найбагатший і найміцніший зв’язок, що віджили, живущі і майбутнє покоління народу в одне велике, історично живе ціле» [3].

На думку автора найбільш вагомими важелями піднесення патріотичного духу молоді є дослідження історичного минулого українського народу. Особливу увагу варто звернути на героїчну добу козаків, підвищивши Січових Стрільців, неоціненний внесок студентів, які увійшли в число Небесної Сотні, сьогодні ми вшановуємо героїв Азовсталі, і кожного бійця ЗСУ, що стоїть на варті нашої безпеки, вони своїм прикладом надихають на боротьбу за державну цільність і свободу.

Сучасне українське патріотичне виховання своїм світоглядним орієнтиром обирає українську загальнодержавну ідеологію, що втілює в собі поняття патріотизму, державотворення, державозахисту, громадянськості, прагнення до єдності і злагоди тощо. Шлях до успіху в сучасному українському патріотичному вихованні пролягає, перш за все через основні національні цінності: українську ідею, державну незалежність україни, самопожертву в боротьбі за свободу нації, патріотизм та готовність до захисту Батьківщини. Правильно організоване патріотичне виховання формує повноцінну, цілісну особистість, індивідуальність, яка цінує свою національну і осо-бисту гідність, совість і честь. Так формується національний характер. Для формування у студентів патріотичних почуттів необхідно передусім виробляти їх світогляд, знання, отримані з середньої та вищої школи, коригувати уявлення про суспільні явища і події.

Перелік посилань

1. Абрамчук О.В. Стан патріотичного виховання студентів вищих технічних закладів освіти // наукові записки тернопільського держ. пед. ун-ту ім. в. гнатюка. вип. 11. – тернопіль, 2002. – с. 36-40.

2. Концепція громадянського виховання особистості в умовах розвитку української державності // Педагогічна газета. – 2000. – No 6(72), червень. – 6 с.

3. Ушинський К.Д. Про народність у громадському вихованні.

УДК 378.1

Грищенко А.А. аспірант каф. ПВМ
Науковий керівник: Самохвалов С.Е., д.т.н., професор кафедри прикладної та вищої математики
(Дніпровський державний технічний університет, м.Кам'янське, Україна)

ПРО ВАЖЛИВІСТЬ ПОНЯТТЯ ХАОСУ ТА БЕЗСТРУКТУРНОСТІ У СУЧАСНОМУ НАВЧАННІ

Шлях та розвиток будь-якого науковця чи вчителя починається з того, що цю людину спочатку навчають знанням та навичкам, які людство здобуло у минулому. Навчатися, як відомо, можна різними способами. Можна навчатися самостійно по книжкам, чи самому намагатися відкривати закони природи, але для більшості людей одним з найрезультативнішим методом є навчання з викладачами. Викладачі, звичайно, можуть не тільки передавати вже відомі знання, але й формувати науковий світогляд учня чи студента, а також вони можуть навчити самому процесу навчання та способам і методам наукової діяльності. Як люди придумують ідеї у яких є наукова новизна? Як навчити іншу людину техніці створення нових, нікому не відомих раніше ідей? Особливо гостро це питання постає в такій науці як теоретична фізика. Складність процесу створення нових ідей у теоретичній фізиці полягає в тому, що потрібно придумувати моделі явищ і об'єктів із мікросвіту, а більшість із них, як відомо, не мають аналогів у звичному нам макросвіті. Наприклад, електрон чи будь-яка інша елементарна частинка являються одночасно і частинками, і хвилями. А у нашому світі ми не маємо аналогічних об'єктів, які б можна було б побачити на власні очі. Звідси і складності у створенні моделей, бо людині дуже складно, якщо взагалі можливо, описати модель чогось, що навіть і приблизно не схоже ні на що із нашого повсякденного життя. Отже, перед викладачами постає дуже складне завдання: як навчити учня чи студента створювати такі моделі? У поміч в цій не простій справі можуть знадобитися не тільки конкретні методи, але й змінення фундаментальних концепцій сприйняття світу. Часто саме не адекватне сприйняття світу не дозволяє фізику теоретику створити якусь модель, яка б відповідала дійсності. Так стається тому, що всі відомі людству фундаментальні концепції сприйняття дійсності стосуються макросвіту, але у мікросвіті все інакше.

Однією з концепцій, які досі викликають багато питань і суперечок у вчених, є ідея про те, що все у Всесвіті має свою симетрію, порядок чи структуру. Вся наука, а звідси і навчання, ґрунтується на пошуку якоїсь структури у досліджуваному об'єкті. Справді, це дуже корисно і зручно: якщо ви маєте якусь структуру чи паттерн, ви зможете передбачати інформацію, що стосується досліджуваного об'єкта чи процесу. Якщо ви маєте симетрію чи якийсь порядок в об'єкті, ви зможете його активніше досліджувати, так як краще розумієте його поведінку чи якісь особливості, а якщо симетрії чи порядку немає, то досліджувати об'єкт і передбачати його поведінку дуже складно. У разі відсутності симетрії чи структури, дослідження об'єкту може спиратись на звичайне накопичення дослідних фактів про об'єкт. Але багато науковців втратили величезну кількість часу намагаючись вгадати симетрію, яка присутня в певних об'єктах у природі. Наприклад, теорія суперсиметрії у минулому була дуже популярна, але, на жаль, не знайшла підтвердження у реальних експериментах. Тобто сам процес навчання і структура наукових знань підштовхують людину невпинно шукати порядок, структуру чи симетрію у будь-якому об'єкті природи. Інколи якусь концепцію чи ідею можуть відкидати як не вірну тільки тому, що вона не має належної "красивої" структури. Але хто сказав, що природа насправді прагне до структури і порядку так само як прагне до цього людина? Для людини легше отримувати інформацію, у разі

наявності структури, але у самої природи не має такого завдання. Тому для неї структура і порядок можуть відігравати таку ж роль як хаос і безлад. А отже, закладати в учнях та студентах думку, що все у всесвіті має свій порядок та структуру, може бути фундаментально помилковим рішенням.

На нашу думку, потрібно культивувати у учнях і студентах розуміння, що хаос не менш важливий ніж порядок, структура і симетрія не краще за безструктурність і відсутність симетрії.

І тоді, у майбутньому, учень, який стане вченим, зможе дивитися на світ не маючи якихось вподобань чи бажання чогось уникнути, а отже, зможе сприймати світ більш чистим поглядом і матиме більше можливостей бачити істину.

УДК 377+378

Коміссарова І.В., Коміссаров Ю.О., студенти гр. 011м-22з-1 ІГСН
Науковий керівник: Козинець І.І., к.пед.н., доцент кафедри філософії і педагогіки
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ТЕХНОЛОГІЇ ВИМІРЮВАННЯ ОСВІТНЬОЇ ЯКОСТІ В ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

В системі сучасної освіти існують певні критерії та елементи, за якими повинні відповідати результати навчання вищої освіти для забезпечення їх якісного оцінювання та які можна застосувати і до здобувачів фахової передвищої освіти. Відповідно до рекомендацій [1] це:

- формулювання, які треба чітко та зрозуміло окреслити щодо змісту вимог до здобувачів фахової передвищої освіти;
- діагностичність, тобто об’єктивні визначення результатів, їх досягнення/ недосягнення;
- вимірюваність, тобто існує спосіб і шкала для вимірювання, прямими або непрямими методами, рівнів досягнення складних результатів навчання;
- формулювання побудовані відповідно до узгоджених правил.

Отримуючи інформацію чи то якісну, чи то кількісну, необхідно мати її характеристику. Таку характеристику можна отримати на основі кваліметричного підходу, який передбачає кількісний опис якості предметів або процесів.

Однією з широко застосовуваних у кваліметрії процедур є процедура шкалювання – присвоєння балів або інших цифрових показників досліджуваним характеристикам [2].

В освітньому процесі існують поняття «оцінювання» та «оцінка».

«Оцінювання» - це процес, спосіб і результат установлення ступеня відповідності засвоєних студентом знань, навичок і умінь цілям і задачам навчання [3]. Це не просто фіксація того засвоїв чи не засвоїв студент матеріал, це інформація про те, чи зміг студент сформувати свої знання та вміння при вивченні певного матеріалу. Це якісний критерій, який дає можливість визначити рівень певного об’єкта оцінювання: виступ на конференції, відповідь на екзамені тощо.

«Оцінка» - це чисельний еквівалент, узагальнене відображення оцінювання. На відміну від оцінювання, оцінка має кілька рангових значень якоїсь кваліметричної шкали, що дозволяють дати узагальнене, цілісне уявлення про результати навчання студента, що забезпечує можливість порівняння рівнів підготовки студентів [2].

У педагогіці використовуються чотири основні типи вимірювальних шкал: шкали найменувань (або номінальні); інтервальні шкали; шкали порядку (або рангові); шкали відношень (або пропорцій).

Шкали найменувань (або номінальні) – це обмежені шкали. Вони класифікують об'єкти за назвою (наприклад, прізвища студентів, назви груп тощо). Цим ознакам надаються певні числа (код), що створює зручності при подальшій обробці даних.

Оцінки номінальних шкал некоректно піддавати математичній обробці – обчислювати середнє значення та інші характеристики розподілу.

Інтервальні шкали характеризується тим, що інтервали між об'єктами можуть бути виміряні. Приклад такої шкали є бали, пов'язані зі змістом (трудомісткістю і складністю) частин завдання.

Шкали порядку (або рангові) - об'єкти розташовуються в послідовний ряд за проявом відповідної властивості. Значення вишиковуються в варіаційний ряд, тобто у порядку зростання величин і групуються вже в класи, яким присвоюється ранг (місце). Приклад: шкала ранжування абітурієнтів по сумарному балу тих, хто вступив до

закладу освіти або ранжування студентських досягнень за результатами екзаменаційної сесії тощо.

Шкали відношень (або пропорцій) - це інтервальна шкала з встановленням істинної точки відліку. Відношення будь-яких двох точок шкали і двох будь-яких інтервалів не залежить від одиниці виміру. Прикладом такої шкали є відсоток виконання однорідних контрольних завдань, відсоток правильних відповідей при тестуванні тощо[2].

У педагогічних дослідженнях найбільш уживаними є шкали найменувань, порядку та відношень. Вони є основою для здійснення статистичних розрахунків щодо вимірювання освітньої якості в закладах освіти.

У закладах фахової передвищої освіти України діють декілька систем оцінювання:

1) 12-бальна шкала (система) оцінювання навчальних досягнень із предметів загальноосвітньої підготовки на підставі загальних критеріїв та критеріїв з кожного навчального предмета, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 05.05.08р. № 71 (освітньо-професійної програми фахового молодшого бакалавра на основі базової середньої освіти);

2) 4-бальна шкала оцінювання навчальних досягнень студентів з гуманітарної, соціально-економічної, природничо-наукової, професійної та практичної підготовки оцінюються («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»);

3) 200-бальна шкала зовнішнього незалежного оцінювання. Таблиця переведення тестових балів у рейтингову шкалу від 100 до 200 балів оприлюднюється Українським центром оцінювання (УЦОЯО) тільки після перевірки правильності виконання завдань кожного учасника тестування та визначення порогового бала «склав / не склав».

У зв’язку з бойовими діями на території України в 2022 році був проведений мультипредметний тест замість зовнішнього незалежного оцінювання. Випробування містило три блоки завдань: з української мови, математики, історії України, що визначено наказом УЦОЯО [3].

Ця 200-бальна шкала зовнішнього незалежного оцінювання використовується при складанні рейтингів для вступу в заклади передвищої освіти на базі 11 класів та в заклади освіти III-IV рівня акредитації .

4) У деяких коледжах оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за системою ЄКТС (з англ. European Credit Transfer System - ECTS). Суть системи полягає у тому, що студент, який складає заліки та іспити, має отримати не лише оцінку за кожен з них, але й певну кількість кредитів ЄКТС. Тобто, якщо студент, наприклад, переводиться до іншого закладу освіти і деякі навчальні дисципліни співпадають за назвою, змістом та кількістю кредитів, то такі дисципліни можуть бути йому пере зараховані без додаткового складання.

В Дніпровському фаховому коледжі енергетичних та інформаційних технологій на першому курсі навчання (на базі 9 класів) використовують 12-бальну шкалу (систему) оцінювання навчальних досягнень із предметів загальноосвітньої підготовки. А вже починаючи з другого курсу, коли з’являються в навчальних планах предмети професійного спрямування, оцінення навчальних досягнень проходить за системою ЄКТС.

Під час оцінювання засвоєння кожної теми з усіх дисциплін навчального плану за поточну навчальну діяльність студенту виставляються оцінки за традиційною шкалою (5-«відмінно», 4-«добре», 3-«задовільно», 2-«незадовільно») з урахуванням затверджених критеріїв оцінювання для кожної окремої дисципліни. При цьому враховуються усі види робіт, передбачені програмою навчальної дисципліни. Студент повинен отримати оцінку з кожної теми по предмету. Форми оцінювання поточної навчальної діяльності мають бути стандартизованими і включати контроль як

теоретичної та практичної підготовки. Виставлені за традиційною шкалою оцінки конвертуються у бали із однієї шкали в іншу згідно правил, які затверджені на засіданні педагогічної ради коледжу.

Використовуючи дані результати академічної успішності за результатами складеної студентами екзаменаційно-залікової сесії формується рейтинг студентів бюджетної форми навчання, за яким визначаються стипендіати (згідно «Правил призначення та виплати стипендій здобувачам освіти в ДФКЕІТ». Цей показник встановлюється у відсотках (у діапазоні від 40 до 45) фактичної кількості здобувачів освіти денної форми навчання, які навчаються за регіональним замовленням на певному відділенні, курсі за певною спеціальністю станом на перше число місяця, наступного за датою закінчення семестрового контролю згідно з навчальними планами для відповідних відділень, курсів та спеціальностей.

Таким чином, для реалізації процедури якісного освітнього вимірювання обов'язково має бути вибрано об'єкт дослідження та шкала, яка призначена для фіксації результатів вимірювання[4].

Перелік посилань:

1. Наказ Міністерства освіти і науки України № 918 від 13.07.2020 р. «Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розроблення стандартів фахової передвищої освіти».
URL:https://mon.gov.ua/storage/app/uploads/public/5f0/d5d/48d/5f0d5d48d9657591717806.pdf
2. Педагогіка вищої школи: підручник В. П. Головенкін; 2-ге вид., переробл. і доповн., Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2019. 290 с.
3. Наказ УЦОЯО від 11.05.2022 № 33. URL: https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2022/05/Nakaz-UTSOYAO-33-Harakterystyka-NMT_2022.pdf
4. Основи педагогічних вимірювань: навч.-метод. посіб., І. П. Аннєнкова, Н. В. Кузнєцова [та інш.]. Одеса: 2021. 210 с

УДК 101.379.82

Мечиков С.А., аспірант 1-го року навчання ОНП «Філософія»
Науковий керівник: Шабанова Ю.О., д-р філос. н., професор кафедри філософії і педагогіки
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

МЕТАМОДЕРН ЯК ПЕРЕДУМОВА ФОРМУВАННЯ ХОЛОНОМНОГО СВІТОГЛЯДУ

Звертання до дискурсу метамодерну має на меті осмислення світоглядних зламів сучасного періоду культури, який вперше в історії людства характеризується тим, що вбираючи в себе як всі здобутки минуло так і їх критику, демонструє якісно новий погляд на цілепокладання людського буття та відповідне передчуття «нової культурної парадигми». Найбільш поширена позиція тлумачення метамодерну, як часу, що об'єднує високі цінності модерну та їх заперечення, суцільну негацію постмодерном, визначається змістом «мета», розтлумачуючи приставку «мета» не в аристотелівському вимірі поняття «понад» або «до» емпіричного світу, а в платонівському сенсі. «Глибинне значення терміну філософ розкриває в «Парменіді», де використовує концепт metaxic для вираження співвідношення між річчю та ідеєю, як те, що одночасно розділяє і з'єднує світ ілюзії та реальності» [1, 124]. Особливість нового парадигмального виміру полягає в тенденції до холономності - цілісності, що враховуючи ідеї премодерну і модерну, не нехтує їх критикою постмодерном, прагне відновитися в нової якості смислів.

Здається, що людство вперше потрапляє в подібну ситуацію, звільнившись від домінування ідеологій, світоглядних трендів, культурних парадигм та їх монотематизмів. 21 століття демонструє небувалий досвід вільного вибору ракурсів та просторів осциляції, через яку й формується відчуття принципово нового світогляду й його культурного здійснення. Вперше в історії людства нескінченний простір невизначеності, непередбаченості, нестабільності й несподіваності можливих версій розгортання світових сценаріїв виступає константним виміром буття людини, що знаходить відображення в мистецтві, як випереджуючого відображення світоглядних зламів. Європейське Відродження вже демонструвало домінуванням мистецтва в культурних здійсненнях епохи. Але у добу Відродження мистецтво, однозначно відображало антропоцентричний поворот світогляду, як переосмислення античності крізь призму духовних здобутків середньовіччя. Тоді як сучасна культура, після складного досвіду відпрацювання різновекторних культурних парадигм, прагне якісного оновлення у вигляді врахування всього попереднього досвіду, а не чергового його протиставлення або відродження. Сьогодні культура й, зокрема мистецтво, вперше запитує цілісність, як еволюційний, якісно новий етап світорозуміння. В цьому запиті інтуїтивно-образний світ мистецтва не тільки відображає ці передчуття нової якості світогляду, а має виконувати місію його формування.

Аналізуючи тенденції мистецтва останніх десятиліть зазначимо їх специфічні особливості: «неоромантичний поворот» [2] в якості загострення крайнього суб'єктивізму; аполітичність та асоціальність тем та сюжетів; уявна наївність і нехитра в передачі безпосередніх переживань; пошук оновлених форм гармонійності через відновлення ідеалу краси, естетичний синтез прекрасного та потворного, піднесеного та низового, елітарного та масового.

Мистецький простір метамодерну виступає яскравим прикладом світоглядних змін в культурній парадигмі, яку умовно можна визначити через наступні характеристики:

Інтерактивність, що охоплює всі сфери людського існування та через яку, кожен має можливість включитися в живі, інсталяційні події (соціальні, політичні, релігійні).

Це сприяє принциповій зміні відношення до ролі соціальних акторів та формуванню суб'єкт-суб'єктного характеру здійснення культурної події.

Перформативність, яка сприяє «повному запобіганню таких вад постмодерну, як розсіювання, деконструкція та проліферація» [3]. Перформативність надає світогляду догматичного характеру, але ж замість віри, що керує релігійною свідомістю, метамодерний перформатизм забезпечує прийняття будь-яких сенсів внутрішніх безпосередніх переживань.

Особлива естетична чутливість, що сприяє через процесуальність соціальної події трансформації життєвих цінностей, ревізії загальноприйнятих норм мислення та проживання істини в її екзистенційному прояві.

Атопічність, як втрата онтологічного топосу та прагнення віднайти себе істинного без прив'язування до прийнятих соціальних норм та цінностей.

Нова простота, як новий рівень сентиментальності на кшталт неупередженої дитячої мудрості, що передбачає прагнення до нових понадсмислів, позбавлених прагматичного цілепокладання метанаративів, прагнення до метасмислів.

«*Реконструкція світу*» (В. Пахаренко) через деконструкцію усталеної картини буття до реконструкції сенсу, як увага до серйозного, справжнього, повернення до універсальних істин і цінностей.

Неоміфологізм (В. Пахаренко) згідно з яким, в індивідуальних побудовах міфічних моделей сучасного світогляду переважає свідомо обрана свобода.

Таким чином, зазначимо, що метамодерн, як передчуття нової культурної парадигми, що прагне відновити холономність через осциляцію між цінностями модерну та їх критикою постмодерном здійснює світоглядні злами через мистецький простір сучасної культури, формуючи тенденцію еквівокації трансцендентного та екзистенційного як новий тип практичної духовності.

Перелік посилань

1. Shabanova Yu.O. Metamodernism Man in the Wordview Dimension of New Cultural Paradigm / Anthropological Measurements of Philosophical Research No 18 (2020) P. 121-131

2. Vermeulen, T. & Van den Akker, R. (2010). Notes on metamodernism. Journal of Aesthetics & Culture.V 2 (1). pp. 56-77

3. Eshelman R. Performatism, or the End of Postmodernism // Anthropoetics 6, no. 2 (Fall 2000 / Winter 2001). URL: www.anthropoetics.ucla.edu/ap0602/perform.htm

УДК 111.12

Одинець О.А. аспірантка 2 року навчання, ОНП «Філософія»
Науковий керівник: проф. Шабанова Ю.О., д. філос. н., каф. філософії і педагогіки
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

ФІЛОСОВСЬКІ АСПЕКТИ ФЕНОМЕНУ ЗДОРОВ'Я

Антропологічна криза, що складається з гуманітарної та соціальної складових, перш за все проявилась у сфері здоров'я людини. Сучасна медицина, що покликана долати хвороби та покращуючи життя людини, незважаючи на свої безперечні досягнення, є лише симптоматичною, що призводить до формування тривалих хронічних захворювань, зниження загального стану здоров'я націй та народження ослабленого потомства. Руйнування екології, експерименти у сфері генної інженерії, здатні призвести до виродження людства як виду і неможливості природного розвитку особистості. Основа цих кризових явищ, на наш погляд, пов'язана насамперед із відмовою самої людини від відповідальності за своє здоров'я через втрату бачення цілісності та єдності як у собі, так і єдності з планетарною (і надпланетарними) системами. Тому питання здоров'я потребує філософського осмислення сутності наданої проблематики, не обмежуючись суто медичним поглядом. Саме філософія містить можливості осмислити людину як цілісність та відновити розуміння здоров'я як її гармонійний стан. Так, в дослідницькій площині до питання феномену здоров'я звертались В.Г. Єрохін, Т.М.Поплавська,П. Д.Тищенко, М. Б. Туровський, Є.Т.Фадєєв, Т.М.Шушунова, залучаючи антропологічний, гносеологічний, аксіологічний підходи до його осмислення.

В сучасному світі точкою відліку розуміння поняття здоров'я виступає визначення ВООЗ, відповідно якого «здоров'я є станом повного фізичного, душевного та соціального добробуту, а не лише відсутністю хвороб та фізичних дефектів» [1]. Виходячи з цього визначення, здоров'я слід розглядатися як найменш з трьох сторін: з природно-натуралістичної (тіло) точки зору, з огляду психологічного та поведінкового стану людини (душа) і з точки зору взаємодії та адаптації людини в соціальному середовищі. В більшості поглядів філософів минулого, людина осмислюється як триєдність духу (духовності), душі («психе») та тіла, в ієрархії яких дух виступає стрижнем та детермінантою цілісності. Відповідно чого, можна зазначити, що соціальний прояв індивіда в понятті здоров'я ВООЗ обумовлений духовною складовою в триєдності людини. Так поняття здоров'я, як єдиної системи містить внутрішню, вертикальну систему цінностей та смислів та горизонтальні об'єктивації прояву людини, що знаходить реалізацію її духовного завдання у поведінкових реакціях та взаємодії із суспільством. Соціальне життя - це об'єктивований прояв життя духовного. Духовна основа людини формує не лише її духовне здоров'я, а й здоров'я колективу та суспільства. У свою чергу соціальне здоров'я суспільства відображається на духовному здоров'ї індивіда, що в кінцевому підсумку позначається і на його фізичному здоров'ї.

Синтетичне єднання тілесного, душевного і духовного аспектів здоров'я, включачи і соціальну адаптацію індивіда, з нашого погляду проявляється у способі життя, що є формуючим чинником динамічного стану здоров'я людини. Саме спосіб життя що виходить із ціннісних і смислових орієнтирів, включає соціальну реалізацію, внутрішнє ставлення до себе, а також циклічний вплив на тіло через режим дня, особливості харчування, профілактичні та лікувальні заходи у комплексі і формує стан здоров'я чи нездоров'я людини. Це означає, що усвідомлена зміна способу життя, сформована з оновлених ціннісних і смислових орієнтирів, які призведуть до формування нових ментальних установок та емоційних реакцій, а також нової

реалізації людини в соціумі, що зрештою сприятиме формуванню її фізичного здоров'я.

Питанням здоров'я людини із позиції фізіології тіла, класичні основи якої закладено К. Бернаром, В.М. Бехтєрєвим, І. М. Сєченовим, І.П. Павловим, оперує сучасна медицина. З погляду континентальної філософії тіло сприймається як буттєве явище, але не предмет. На думку М. Хайдеггера «тіло є своєрідна основа та субстанція, якийсь нижній матеріальний поріг індивідуума» [2, С.31]. М. Мерло-Понті говорячи про тіло, вказує, що «воно вплетене у світову тканину і належить світові речей, які є його елементами та впливають на осмислення тіла як цілісної реальності». [3, С.11]. Тому як тіло – це лише частина прояву людини, а здоров'я - це цілісна система, де не порушена гармонія всіх складових людини, для вирішення питання здоров'я потрібно єднання цих складових. Найближче до цього сьогодні підійшла психосоматика, яка ґрунтується на принципі асоціацій Г. Юма, психоаналізі З. Фройда, тілесної картографії Ж. Лакана, інтерсуб'єктивності Е. Гусерля, теорії функціональних систем П.Анохіна, соціологічних дослідженнях Дж.Александера, Р.Хамера та багатьох інших. Психосоматика виявила та продовжує виявляти систему взаємозв'язків емоційного стану людини, її поведінкових реакцій з проявами фізичних недугів людини, проте на даний момент не має чіткої єдиної загальновизнаної системи причин виникнення тілесних захворювань.

Духовний компонент здоров'я залишається прерогативою філософії, педагогіки, соціології. Він складається з формування смислів життя та ціннісних орієнтирів, усвідомлення людини у більшій системі, для реалізації свого призначення у світі через соціальну адаптацію з точки зору духовних позиції індивідуума. Однією з причин кризи самоідентичності на думку В. Хесле є нездатність людини ідентифікувати себе зі своїм тілом, особливо у разі несподіваних тілесних модифікацій (наприклад, перетворення дівчинки на жінку породжує нові потреби, для задоволення яких необхідна зміна ціннісних орієнтацій) [4, С. 113]. Це означає, що й тілесні страждання, такі як хвороби, є тілесними модифікаціями та кризовими факторами самопізнання людиною себе через тіло. Тоді хворобу можна розглядати не тільки як відсутність здоров'я, але і як один із підсвідомих способів індивідуума пізнавати свій внутрішній стан, для того щоб знаходити шляхи повернення себе в потрібний, збалансований стан душі, який відповідає завданням духу, так як результат повертати себе в стан тілесного здоров'я.

Зняття людиною відповідальності за своє здоров'я, перекладання його на навколишній світ: лікарів, екологію, уряд тощо, пов'язане з відсутністю цілісного підходу до здоров'я та завзятому бажанні лікувати тіло окремо від душі та духу, чому сприяють навіть зусилля медицини. Цікаве трактування хвороби та ставлення до неї захворілої людини наводить в одній зі своїх статей К. Маркс: «Людське тіло від природи смертне. Хвороби тому неминучі. Чому, проте, людина звертається до лікаря лише тоді, коли вона хворіє, а не коли вона здорова? Тому що не лише хвороба, а й самий лікар вже є зло. Постійна лікарська опіка перетворила б життя на зло, а людське тіло – на об'єкт вправ для медичних колегій…Що таке хвороба, як не стиснене у своїй свободі життя? Хіба дух не має більше прав, ніж тіло?» [5].

Таким чином, завдання сучасної науки знайти комплексні міждисциплінарні підходи до вирішення питання хвороби та здоров'я, сконцентрувати увагу не на симптоматичному лікуванні тіла, а на вихованні духовних основ здоров'я, реалізації призначення, психологічних реакціях індивіда, формуванні осмисленого способу життя людини. Сприймати хворобу не як ворога, з яким треба боротися, а як реакцію тіла на втрату гармонії с духом і душею в якості помічника, через якого можна повернутися до справжнього завдання людини в єдиному планетарному організмі.

Перелік посилань

1. Преамбула до Конституції Всесвітньої організації охорони здоров'я. (Архів Всесвітньої організації охорони здоров'я) №. 2, С. 100, введена в дію 7.05.48 р.
2. Heidegger M. Sein und Zeit. 19. Auflage. Niemeyer, Tübingen 2006. 460 s.
3. Merleau-Ponty M. Œil et esprit. Gallimard 2007. 93 p.
4. Hösle V. Kritik der verstehenden Vernunft. München 2018. 503 s.
5. Marx K. Rheinische Zeitung №132, Nachtrag vom 12. Mai 1842.-URL: https://www.ilcovile.it/V3_p_marx_covid_de.htm

УДК 378; 316.422

Трофимова О.П., студентка гр. 011м-22з-1 ІГСН
Науковий керівник: Козинець І.І., доцент кафедри філософії і педагогіки
(*НТУ „Дніпровська політехніка”, м. Дніпро, Україна*)

РЕФОРМА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

Професійне навчання це процес, який спрямований на навчання дійсних чи майбутніх працівників професійних знань та вмінь з метою здобуття навичок, які необхідні для втілення визначених задач в конкретній спеціальності. Здобути професійну освіту можна навчанням у вищих і спеціалізованих навчальних закладах освіти, стажуванням на курсах підвищення кваліфікації, покращення професійної рівня на виробництві, та іншими методами професійного розвитку (консультації, тренінги, спільні практики, вивчення уроків, наставництво, технічна допомога).

Щоб задовольнити потреби сучасного українського ринку праці конкурентоспроможними фахівцями необхідне реформування професійної освіти. Платоспроможні роботодавці чекають на кваліфікованих робітників, для них створюють комфортні умови, сприятливий графік роботи, готові забезпечувати найкращими матеріалами та сучасними технологіями.

У 2019 році стартувала Програма ЄС «EU4Skills: Кращі навички для сучасної України». Вона сприяє реформі професійної освіти в Україні, яка має на меті дати можливість кожному, хто хоче бути затребуваним на ринку праці, отримати професію в сприятливих умовах, реалізувати себе професійно. Проєкт триватиме до 2023 року. У 2020 році Колегія МОН схвалила Стратегію розвитку професійної освіти на період до 2023 року. Можна виділити 4 направленості: побудову ефективної системи управління, фінансування; покращення змісту, якості професійної освіти; вдосконалення системи відносин між державним та приватним партнерами, при реалізації яких ресурси обох об’єднуються з відповідним розподілом ризиків; пропаганду сфери. Реформи підтримуються на національному рівні. Як зазначено на офіційному сайті Міністерства і науки України [1] Президентом України Володимиром Зеленським, підписано Указ «Про пріоритетні заходи щодо розвитку професійної (професійно-технічної) освіти», для виконання створено Раду з питань розвитку професійно-технічної освіти в якості консультативно-дорадчого органу при Президентові. Затверджена концепція Державної цільової соціальної програми розвитку на 2022-2027 роки. Передбачено реформу децентралізації: передачі закладів професійної освіти з державної у комунальну власність; розвиток партнерства, популяризацію професійної освіти, відбувається оптимізація мережі закладів професійної освіти, модернізації змісту та якості освіти. Кожні три роки планується проводити аналіз ринку праці в регіонах, затверджувати регіональні програми по розвитку професійно-технічної освіти.

Впроваджуються державні стандарти з конкретних робітничих професій на модульно-компетентнісній основі. Ці стандарти впроваджуються у професійно-технічних закладах освіти, на підприємствах, де забезпечують якісну кваліфіковану підготовку робітників. Стандарти на компетентнісній основі не мають типових навчальних програм з дисциплін, планів, їх перелік затверджується сумісно с роботодавцями; робочі навчальні програми спільно розробляються з замовниками кадрів, погоджуються з регіональними органами освіти; навчальний матеріал поділено на модулі.

Педагоги проходять підвищення кваліфікації у науково-методичних центрах, вищих навчальних закладах, закладах післядипломної освіти, на підприємствах, в організаціях, за принципом вільного вибору форм навчання, робочих програм.

У закладах професійної освіти створюються, так звані, Центри кар'єри, в яких можна отримати допомогу з пошуку роботи або започаткуванню власної справи.

З метою набуття технічних навичок, сучасні роботодавці на ринку праці проводяться тренінг, курси, семінари. Акцент робиться на безперервну освіту накопичується досвід загальної та професійної, гуманітарної освіти, самоосвіта набуває великого значення, наголошується поступальність вертикального та горизонтального освітнього процесу. Як зазначено у статті [2], розвиток творчого потенціалу особистості інтеграція формальної, неформальної та інформальної складових освітнього процесу. Це засвідчується обсягом державної підтримки науки, приватними інвестиціями , кількістю наданих патентів на винахід в рік. До прикладу, в Японії щорічно оформлюється 150 тис. патентів, в США – 75 тис., Франція на третьому місці – 30 тис. патентів. Це – країни лідери в освітньому просторі. У вишах потрібно задавати майбутні орієнтири розвитку цієї галузі, будувати фундаменти для інноваційних рішень. У зв'язку зі зростанням популярності наукових досліджень змінюється підхід до освітнього процесу, студент отримує новий статус – активного дослідника, що самостійно застосовує під час навчальної та науко-дослідницької роботи навички пошукової, конструкторської та винахідницької діяльності [2].

Важливою складовою реформування є впровадження дуальної освіти, коли теорія опановується в закладі з педагогом, а практика проходить на виробництві. Запроваджуються виплати підприємствами та організаціями галузевих, іменних стипендій кращим учням, студентам професійно-технічних і вищих навчальних закладів; підприємства та організації допомагають в утриманні та розвитку матеріально-технічної бази професійно-технічних і вищих навчальних закладів; розробляються механізми забезпечення випускників професійно-технічних і вищих навчальних закладів робочими місцями на підприємствах; студенти приймають участь у спільних заходах: конкурсах, виставках, конференціях. Дуальна освіта дозволяє молоді під час навчання розпочати кар'єру, зрозуміти особливості професії, принцип роботи виробництва.

Передбачено навчання на європейському обладнанні, стажування за кордом, перенавчання дорослих для роботи з сучасної технікою. Впроваджуються заходи, спрямовані подолати проблему недоброчесних трудових відносин між працедавцями і працівниками.

Основою професійної освіти є поступова дітей до свого професійного вибору, вони мають спиратися на власні знання та навички, а результатом повинно стати успішне працевлаштування за обраною професією. Реформи здійснюються за для того, щоб діти швидше стали самостійними, впевненими в собі, швидше почали заробляти; щоб підприємства отримували необхідних фахівців і робили бізнес прибутковішим; щоб майбутній спеціаліст набув не тільки необхідні знання, але й формував в собі необхідні практичні уміння, навички; щоб виховувати певні моральні та етичні якості, які допоможуть успішно працювати в обраній галузі.

Перелік посилань

1. Указ Президента України № 130/2021 від 31.03.2021 р. "Про пріоритетні заходи щодо розвитку професійної (професійно-технічної) освіти". URL: https://mon.gov.ua/ua/news/volodimir-zelenskij-utvoriv-radu-z-pitan-rozvitku-profesijno-tehnichnoyi-osviti

2. Гурковський В. І., Юсеф Н. Н. Особливості державного реформування професійної освіти. *Науковий вісник: Державне управління*. 2019. № 1(2). С. 42–48.

УДК 378.147:504

Fedorkiv A. I., student of group TZ-20-1
Scientific director: Perkun I.V., PhD., Assoc. Prof. of the Department of Technogenic and Ecological Safety and Labor Protection
(Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ivano-Frankivsk, Ukraine)

SCOPE AND LEVEL OF EDUCATION ARE MOST CRUCIAL ISSUES FOR SURVIVAL OF THE BIOSPHERER AND THE MANKIND

Environmental technologies and other "environmental measures" for all their absolute and vital necessity are not able alone to solve the problem of the relationship between a humanbeingand the biosphere, and these problems are intertwined with the moral, and the latter already isrelevantto the humanities.

The problem of creating a holistic theory determining the choice of human activity strategy needs a priority and urgent solution. But no theory directly related to finding ways leading to the prolonging the life of civilization can prevent a crisis without the integration of knowledge and education of people.

The existing system of knowledge in the world is too archaic. Thousands of sciences and countless laws are too fragmented. There are no generalizing formulas and laws inherent in certain fields of knowledge, and some sciences are a set of factual material that has no generalizing patterns at all. Time demands to accelerate the development of a unified theory of knowledge. This is what we need to develop a doctrine of the noosphere and, of course, to successfully tacklethe environmental crisis.

People should know not only that every civilization is mortal, that it is born, livesexistsand dies just like every human being, but also that the length of its life depends significantly on the Wisdom, on the education of people, and the latter, to a large extent, on the created unified system of knowledge. Overcoming the ecological crisis will require a change in the whole of human society, its outlook, and for this it must first of all have an appropriate level of education. The most important factor in going through the environmental crisis is the level and comprehension of education in society. It is necessary to close the gap between the humanities and natural sciences, because without this it will be impossible to solve the problem of survival of the "biosphere-man"system.

Only a society that has a fairly high general education and has qualified professionals will be able to move to the age of Wisdom, the age of the noosphere and will be able to prolong the existence of civilization on the Earth. In this context, an attempt is made to consider the survival strategy of the biosphere and humanity from the point of view of the natural sciences.

УДК 37.018

Хошке Пазі У., студентка групи 011м-21з ОНП «Освітні, педагогічні науки»
Науковий керівник: Шабанова Ю.О., д-р філос. н., професор кафедри філософії і педагогіки
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

АКТУАЛІЗАЦЯ АСИНХРОННОГО НАВЧАННЯ В УКРАЇНІ У ВОЄННИЙ ЧАС

Асинхронне навчання, як різновид дистанційної освіти, існує в межах освітнього простору вже достатньо тривалий час, але ж попит та актуалізація звертання до нього значно зросла в останні роки, в зв'язку із пандемією та особливо, у воєнний час.

Більшість сучасних дослідників, серед яких треба виділити В. Ковальчук, А. Рябуха, О. Пасічник наголошують на тому, що асинхронне навчання, це дистанційний процес не зафіксований в двосторонньому одночасному освітньому спілкуванні.

Так, В. Ковальчук [1], визначає асинхронне навчання як роботу викладача і студента у різний час – наприклад, якщо вони перебувають у різних часових поясах. Зв'язок студента і викладача, передача інформації здійснюється за використання e-mail, аудіо- та відеозаписів. Безпосередній контакт викладача і студента онлайн є непостійним через різницю у часі.

За думкою А. Рябуха [2] асинхронна стратегія дистанційного навчання також не передбачає одночасного безпосереднього контакту, а тому інформація може передаватися через технічні засоби, придатні до використання у дистанційному освітньому процесі. При цьому студенти самостійно розподіляють свій час, виконують завдання коли їм зручно. Асинхронний режим навчання може бути використаний під час організації «змішаного навчання», коли очні заняття поєднуються з самостійною роботою у дистанційному режимі. Вченим було запропоновано варіанти організації дистанційного навчання студентів в асинхронному режимі. Наприклад, використання електронної пошти, диску Google (Dropbox та інших хмарних сховищ), соціальних мереж та месенджерів, або ж використання сайту/блогу/віртуальної дошки задля розміщення навчальних матеріалів та посилань на навчальні онлайн-ресурси, завдань для студентіві на сайті або блозі, віртуальній дошці або інтерактивному плакаті.

Такі зарубіжні вчені як В. Бхаміді [3], І, Бугріка [4]. Ю. Шайдерер [5] розрізняють синхронне та асинхронне дистанційне навчання, визначають переваги та вади.

В Україні асинхронне навчання закріплено законодавством в 2013 р. [5]. МОН України асинхронне навчання як взаємодію між суб'єктами дистанційного навчання, під час якої учасники взаємодіють між собою із затримкою у часі, застосовуючи при цьому електронну пошту, форум, соціальні мережі тощо. На підставі вивчення попередніх джерел визначимо асинхронне навчання як форму дистанційного навчання відтермінованого в часі.

Визначимо особливості асинхронного навчання:

Гнучкий графік. При асинхронному режимі навчання нема потреби планувати загальний розклад онлайн-занять, тобто конфлікт інтересів між суб'єктами навчання є відсутнім. Кожен учасник освітнього процесу сам обирає час і місце навчання, а також свій власний темп. Це дозволяє як викладачам, так і студентам визначати пріоритетність будь-яких інших зобов'язань, які вони можуть мати, окрім навчання.

Необмежена кількість студентів. Оскільки асинхронне навчання може відбуватися в різних місцях і в різний час, немає обмежень щодо кількості студентів, яким можуть отримувати певні знання та мати доступ до матеріалів для самоопрацювання, що робить зміст навчання набагато доступнішим.

-Можливість отримувати знання, попри можливі технічні проблеми. Незважаючи на те, що ми живемо у вік технологій, не у всіх студентів або викладачів

можуть бути наявні стабільне інтернет-підключення або достатньо сучасні електронні пристрої. Саме асинхронне режим навчання дозволяє завантажувати необхідні матеріали, аби мати до них постійний доступ, та здійснювати процес навчання у будь-який зручний час безперебійно.

Таким чином, асинхронне навчання виглядає все більш запитаним в сучасних воєнних умовах здійснення освітнього процесу в наступних формах: онлайн-курси, освітня розсилка; дистанційна платформа з методичним матеріалом для асинхронного опанування навчального матеріалу; навчальні блоги; записи відеолекцій та вебінарів; інтернет-форуми та дискусійні клуби.

Перелік посилань:

1. Ковальчук В. І. Синхронне та асинхронне навчання, як стратегія сучасної освіти: Зб. наук. праць міжнар. наук.-практ. конф. - 23-24 листопада 2017 р.– Київ: Мілленімум, 2017. – С. 119–120.
2. Рябуха А. Ю. Використання педагогічної спадщини М. В. Остроградського у підготовці майбутніх учителів фізики // Витоки педагогічної майстерності. Серія : Педагогічні науки. - 2009. - Вип. 6. - С. 83-86.
3. Bhamidi V. Asynchronous Learning: Definition, advantages, examples, and more. Easy Generators. 2021. URL: https://www.easygenerator.com/en/guides/asynchronous-learning-definition/
4. Bouchrika I. A Guide to Asynchronous Learning: Definition, Benefits & Examples of Activities. Leading Academic Research Portal. 2021. URL: https://research.com/education/asynchronous-learning#4
5. Scheiderer Ju. What's the Difference Between Asynchronous and Synchronous Learning? The Ohio State University. 2020. URL: https://online.osu.edu/resources/learn/whats-difference-between-asynchronous-and-synchronous-learning

УДК 378:373

Шабанов Денис, студент групи 011м-22 ОНП «Освітні, педагогічні науки»
Науковий керівник: Козинець І.І., к. пед. н., доцент кафедри філософії і педагогіки
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

BYOD ОСВІТА В СУЧАСНИХ УМОВАХ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Концепція BYOD (англ. Bring Your Own Device - принеси свій пристрій) - глобальна тенденція у сфері Інформаційних технологій, що описує феномен застосування особистих пристроїв (мобільних телефонів, планшетів, ноутбуків, жорстких дисків або USB-накопичувачів) на робочому місці для використання та підключення до корпоративної мережі.

Вперше BYOD згадується у 2005 р., в університетській роботі Рафаеля Баллагаса. Концепція досягла популярності у 2009 р., після її впровадження компанією Intel. За їх даними, кількість мобільних пристроїв, які використовуються на роботі, у 2009-2010 роках зросла з 10 000 до 30 000, а з 2010-2022 до 100 000. Виходячі з сучасних особливостей дистанційного навчання в умовах воєнного стану BYOD технології активно впроваджуються в навчальтний процес в синхронних та асинхронних формах, враховуючи її переваги BYOD:

• Економія коштів. BYOD також може позитивно позначитися на витратах Закладів освіти, оскільки вони не сплачують за покупку пристрою заздалегідь або не витрачають кошти на витрати на обслуговування/оновлення в майбутньому;

• Ефективність. Реципієнтам освіти легше, швидше та комфортніше здійснювати навчальні дії з того пристрою, який їм знайомий і звичний. Таким чином студенти знатимуть, як повною мірою скористатися можливостями девайсу. У свою чергу це підвищує продуктивність навчання.

• Лояльність. Дозволяючи використовувати особисте обладнання у навчанні, викладач підвищує рівень довірчих відносин із студентом та доають часові обмеження користування гаджетом в навчальних цілях.

Хоча концепція BYOD має незаперечні переваги, проте недоліки теж є:

• персональні пристрої ускладнюють оптимізацію антивірусного програмного забезпечення, брандмауерів та інших типів програмного забезпечення, що використовуються для захисту мережі. Це означає, що дані, що зберігаються на цих пристроях, часто наражаються на ризик несанкціонованого доступу.

• пристрій реципієнта освіти може бути викрадений або втрачений разом з усією корпоративною інформацією;

• заражені ноутбуки або планшети можуть завдати шкоди іншим студентам через корпоративну мережу;

• відсутність єдиної підтримки для кінцевих користувачів через те, що більшість студентів будуть працювати з пристроями різних типів та виробників.

Крім недоліків в технічній сфері, BYOD освіта містить й інши проблемні питання:

Педагогічні:

- не всі, хто навчається при роботі з пристроєм виконують педагогічну задачу, а просто розважаються;

- освітня діяльність BYOD є доречним, але ж не завжди необхідним;

має плануватися таким чином, щоб використання BYOD було не тільки доречним, а й необхідним;

- неготовність викладачів сприймати мобільні пристроїв як повнофункціональний мобільний комп'ютер;

- складність планування навчальної діяльності поза учбовим заклади.

Фізіологічні:

- Можлива шкода зору та здоров'ю в цілому при тривалій роботі за пристроєм;

Соціальні:

- не у всіх учасників навчального процесу є відповідні гаджети смартфони та планшети;
- не всі погоджуються з такою технологією роботи на заняттях.

Для забезпечення інформаційної безпеки учасникам освітнього процесу треба враховувати не тільки ефективність навчання та зниження витрат, а й про впровадження рішень, які допоможуть запобігти негативному впливу, що виникає під час використання BYOD. Для ефективного впровадження BYOD освіти у вітчизняний навчальний процес потребує цілеспрямованої підготовки викладацьких кадрів в межах спеціалізованих семінарів.

Секція 15 – Інжиніринг і дизайн в машинобудуванні

УДК 629.764

Болюбаш Є.С., аспірант, начальник групи
(Державне підприємство «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля, м. Дніпро, Україна)

МЕТОДОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЗОРІВ МІЖ ЕЛЕМЕНТАМИ ПІРОТЕХНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ СИСТЕМИ РОЗДІЛЕННЯ ВІДСІКУ КОРИСНОГО НАВАНТАЖЕННЯ РАКЕТ-НОСІЇВ

При розробці та експлуатації ракет-носіїв (РН) виникають запитання по розділенню елементів корпусних відсіків для доставки корисного навантаження. Системи розділення повинні мати високу надійність, невеликі габарити і малу вагу. В даній статті надана методологія визначення зазорів між елементами піротехнічних пристроїв на прикладі системи розділення оснащеної лінійними кумулятивними зарядами. Наведений принцип визначення зазорів між елементами піротехнічних пристроїв може бути використаним при інженерних розрахунках інших системи розділення.

Лінійний кумулятивний заряд (ЛКЗ) – це суцільний сердечник вибухової речовини, укладений у безшовну металеву оболонку. Заряди мають форму перевернутої літери «V», що дозволяє безперервній металевій оболонці та вибуховій речовині, що міститься в оболонці, виробляти рівномірну лінійну дію різання під час детонації [1].

Для розділення відсіку корисного навантаження використовується система лінійних кумулятивних зарядів, що складається з кільцевих та прямолінійних зарядів і кріпиться за допомогою кронштейнів до корпусу відсіку корисного навантаження. Розділення конструкції в даному випадку виконується перерізуванням перешкоди кумулятивним струменем лінійного кумулятивного заряду.

Схематично, конструкція системи розділення відсіку корисного навантаження РН зображена на рисунку 1.

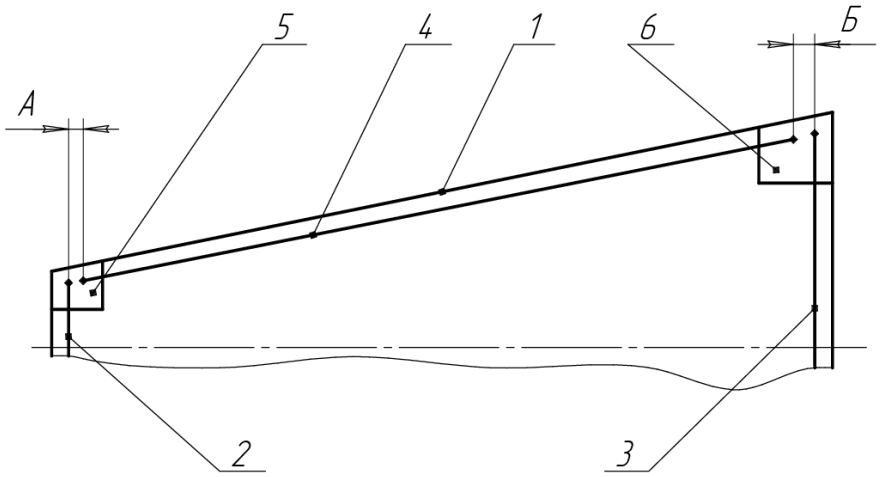


Рисунок 1 - Конструкція системи розділення відсіку корисного навантаження РН за допомогою ЛКЗ
1 – корпус корисного навантаження, 2 – верхній кільцевий ЛКЗ, 3 – нижній кільцевий ЛКЗ, 4 – прямолінійний ЛКЗ, 5 – верхній кронштейн кріплення ЛКЗ, 6 – нижній кронштейн кріплення ЛКЗ

Одним з факторів, який впливає на працездатність піротехнічної системи та забезпечує гарантоване розділення елементів конструкції є величина зазорів А, Б між ЛКЗ 2, 3, 4 під час спрацювання системи розділення.

На величину зазору впливають точність виготовлення деталей і складальних одиниць виробу та розширення елементів конструкції внаслідок температурного впливу під час польоту РН.

Припустимо, що величина зазору Б=0 мм.

Тоді максимальний зазор $A=X_1+X_2$, де X_1 - зазор, що набігає за рахунок допусків на виготовлення деталей корпусу та складальних операцій під час установки системи ЛКЗ; X_2 - максимальне відносне переміщення закінцівок ЛКЗ, при температурному впливі на корпус корисного навантаження в польоті.

X_1 визначаємо за допомогою розрахунку, згідно методики визначення замикальної ланки по методу повної взаємозамінності [2].

$$X_1=(A_1+A_2+A_n) – (B_1+B_2+B_n),$$

де X_1 – номінальний розмір замикальної ланки; А — номінальні розміри збільшувальних ланок; В - номінальні розміри зменшувальних ланок.

В результаті отримаємо номінальний розмір, допуск, та граничні відхилення зазору X_1 за відомими значеннями цих же параметрів складових ланок.

X_2 визначимо за формулою зміни лінійних розмірів тіла від термічного розширення [3]:

$$X_2 = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T = L_0 \cdot \alpha \cdot (T_{max} – T_{поч}),$$

де T_{max} – максимальне значення температури в польоті; $T_{поч}$ – початкове значення температури; ΔT – різниця температур; $L_{0\cdot}$ – початкова довжина тіла при температурі $T_{поч}$; α – коефіцієнт лінійного розширення.

Таким чином ми отримали сумарну максимальну величину зазорів за рахунок допусків на виготовлення відсіку РН та температурного впливу на конструкцію в польоті. Результати розрахунку дають змогу оптимально назначати технологічні допуски в деталях для забезпечення оптимальності з точки зору конструктивної необхідності та технологічної вартості виготовлення (експлуатації) виробу.

Перелік посилань

1. Кумулятивний ефект та його використання для розділення ракетно-космічних елементів за допомогою піротехнічних пристроїв. Є.С. Болюбаш / Матеріали XVII наукових читань «Дніпровська орбіта – 2022» (26–28 жовтня). Дніпро 2022. – 263с.

2. Допуски, посадки та технічні вимірювання. Практикум. Частина 2: навч. посібн. / Ю.І. Адаменко, О.М. Герасимчук, С.В. Майданюк, Н.В. Мініцька, В.А. Пасічник, О.А. Плівак. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2016. – 188 с.

3. Элементарный учебник физики. Под ред. Г.С. Ландсберга. Том 1. Изд. Наука, 1971 год. - 656с.

УДК 621.95

Веретільник Д. В. студент групи 133-22-1
Науковий керівник: Захарова Д.Р., студентка групи 133-20-1
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ЗВОРОТНИЙ ІНЖИНІРИНГ СВЕРДЛИЛЬНОГО ВЕРСТАТА

На базі кафедри інжинірингу та дизайну НТУ «Дніпровська політехніка» міститься свердлильний верстат НС-12А. Він був наданий мені для дослідження та подальшого створення лабораторного практикуму.

Для досягнення мети було проведено аналіз конструкції свердлильного верстата НС-12А. Далі з отриманих даних було побудовано твердотілу модель свердлильного верстата НС-12А модель побудована із застосування програми «SolidWorks». За допомогою ескізів і знятих розмірів було створено деталі цього механізму, що були зібрані в єдину модель, у якій перевірялась наявність відповідних зазорів між деталями. Усього деталей у збірці – 13, з них 11 унікальних. Кількість спряжень, якій були використані при розробці, – 33 (див. рис. 1.)

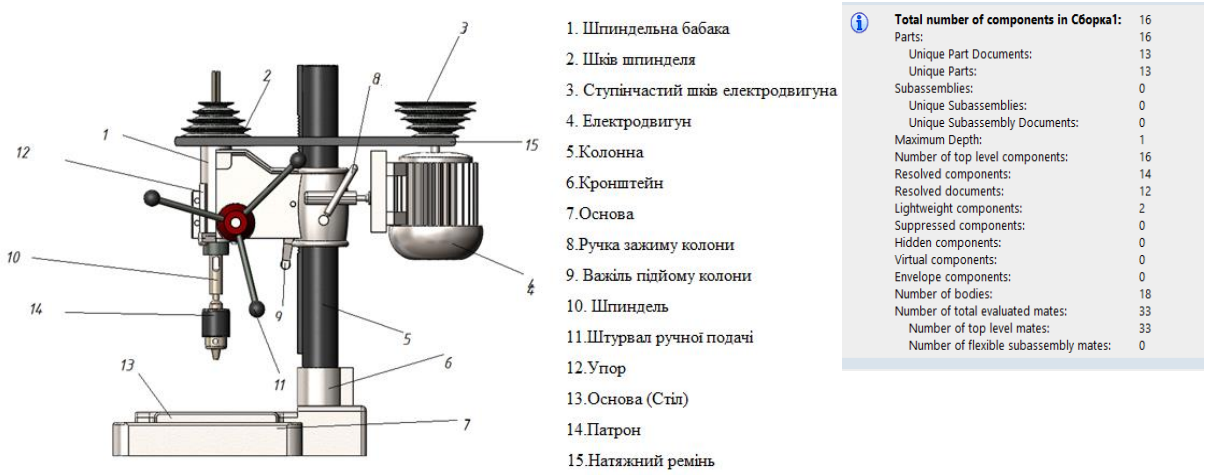


Рис. 1 Конструкція механізму свердлильного верстата НС-12А побудована в програмі SolidWorks

Потім було проведено дослідження кінематичних характеристик свердлильного верстата НС-12А. Звідки було встановлено, що свердління залежить від переданого числа і зусилля різання, що чим менший діаметр ободка шківа електродвигуна, тим менше відбувається оборотів шківа шпинделя, тому момент на кінцевому шківі залежить від значення переданого числа, що впливає на зусилля різання і проходження свердла в різних матеріалах .

Практичне значення роботи полягає в тому, що результати науково-дослідної роботи будуть використані під час розробки курсу лабораторних робіт в КЗ «Технічний ліцей ім. Анатолія Лигуна» з фізики, інформатики, технологій для учнів профільних закладів, а також на кафедрі інжинірингу та дизайну в машинобудуванні НТУ «Дніпровська політехніка» з предметів «Тривимірне комп’ютерне конструювання» та «Основи комп’ютерного інжинірингу».

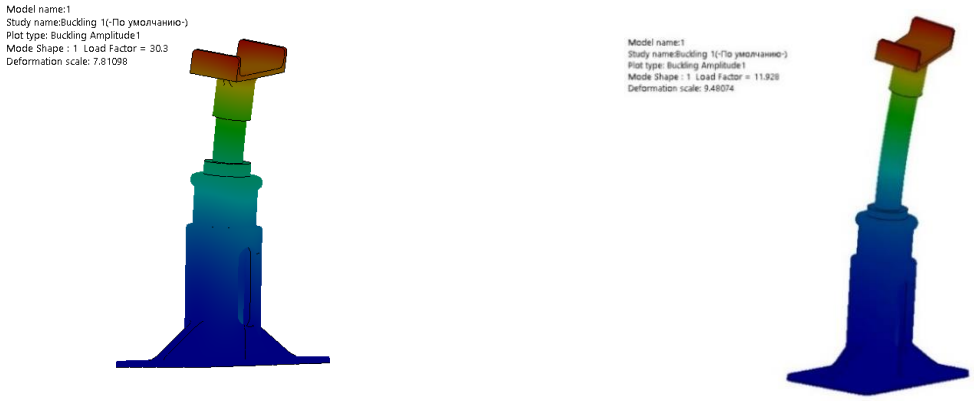
УДК 621.866.14

Зябрев А.В. студент групи 133-22-1
Науковий керівник: Захарова Д.Р., студентка групи 133-20-1
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОЦІНКА ВПЛИВУ ВЕЛИЧИНИ ПІДЙОМУ ГВИНТІВ ПЛЯШКОВОГО ДОМКРАТУ НА КОЕФІЦІЄНТ ЗАПАСУ СИЛИ ПРИ ЗГИНІ

Під час написання роботи з конкурсу-захисту МАН [1], було проведено зворотний інжиніринг гвинтового пляшкового домкрату і визначено його основні технічні характеристики. Проте постало питання впливу величини підйому малого та великого гвинта на коефіцієнт запасу сили при згині. Отже, оцінка величини підйому малого та великого гвинта на згин на коефіцієнт запасу сили.

За допомогою програми SolidWorks Simulation було проведено комп'ютерний експеримент з визначення згину домкрату при підйомі малого гвинта, незмінному розміщенні великого гвинта у крайньому нижньому положенні та докладеній силі 2000 Н (див. рис. 1 а, б).



а б

Рис. 1 Значення комп'ютерного експерименту: а – результати при мінімальній висоті підйому малого гвинта; б – результати при максимальній висоті підйому малого гвинта;

За отриманими значеннями було побудовано графік залежність коефіцієнт запасу сили від висоти підйому малого гвинта, при незмінному розміщенні великого гвинта у крайньому нижньому положенні (див. рис. 2, а).

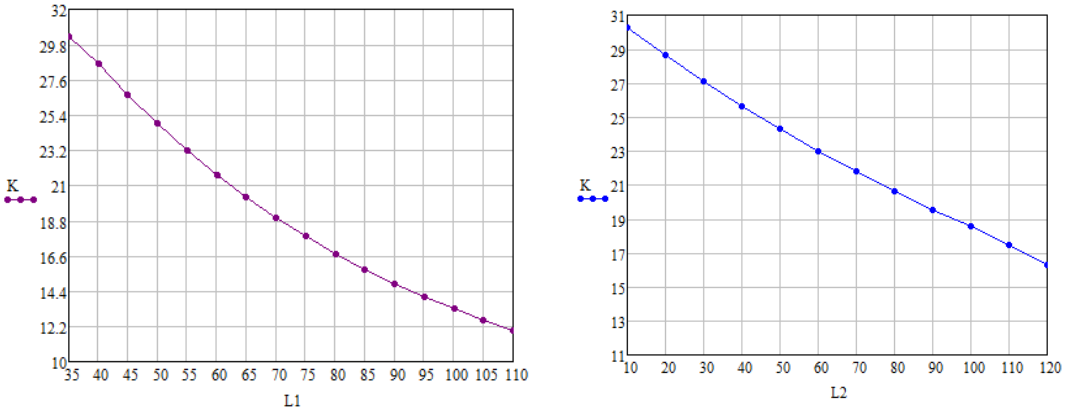


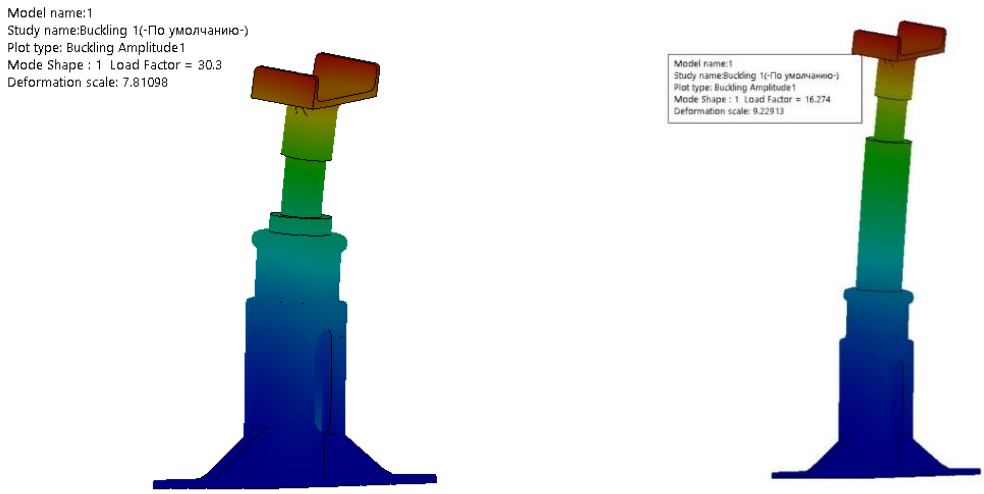
Рис. 2 а – залежність коефіцієнт запасу сили від висоти підйому малого гвинта L1, б – залежність коефіцієнт запасу сили від висота підйому великого гвинта

Графік з рис. 2, а можна описати ступеневим поліномом:

$$k = -0{,}0002 \cdot {l_1}^4 + 0{,}0043 \cdot {l_1}^3 + 0{,}0152 \cdot {l_1}^2 - 1{,}9948 \cdot l_1 + 32{,}364$$

де k – коефіцієнт запасу сили, l_1 – висота підйому малого гвинта;

Також було проведено комп'ютерний експеримент з визначення стійкості домкрату при підйомі великого гвинта, незмінному розміщенні малого гвинта у крайньому нижньому положенні та докладеній силі 2000 Н (див. рис. 3. а, б).



а б

Рис. 3.Значення комп'ютерного експерименту: а – результати при мінімальній висоті підйому великого гвинта; б – результати при максимальній висоті підйому великого гвинта;

За отриманими значеннями було побудовано графік залежність коефіцієнт запасу сили від висоти підйому великого гвинта, при незмінному розміщенні малого гвинта у крайньому нижньому положенні (див. рис. 2, б).

Графік з рис. 2, б можна описати ступеневим поліномом:

$$k = -0{,}0003 \cdot {l_2}^4 + 0{,}006 \cdot {l_2}^3 + 0{,}0059 \cdot {l_2}^2 - 1{,}6756 \cdot l_2 + 31{,}959$$

де k – коефіцієнт запасу сили, l_2 – висота підйому великого гвинта.

Величина достовірності апроксимації в обох випадках дорівнює 1, тобто лінія тренду проходить через усі вихідні експериментальні точки. Тому, помилка апроксимації дорівнює нулю. Отже, оцінка залежності величини підйому малого та великого гвинта на згин на коефіцієнт запасу сили виконана коректно.

В результаті виконаної роботи були отримані залежності коефіцієнту запасу сил від висоти підйому гвинтів, які можна виразити у вигляді ступеневого поліному четвертого ступеня.

Перелік посилань:

1. Зябрев А.В. Зворотний інжиніринг гвинтового домкрату для лабораторного практикуму на основі САПР Solidworks /А.В. Зябрев, Д.Р. Захарова// Тиждень студентської науки - 2022: Матеріали сімдесят сьомої студентської науково-технічної конференції (Дніпро, 16-20 травня 2022 року). – Д.: НТУ «ДП», 2022 – с. 593-595.

Секція 16 – Гірнича промисловість та геоінженерія

УДК 622.2:681.5

Авдієнко О.С. студент гр. 184м-22-2ІП
Науковий керівник: Яворський А.В., к.т.н., доцент кафедри гірничої інженерії та освіти
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН РАДІОМЕТРИЧНИХ АНАЛІЗАТОРІВ ЯКОСТІ СЕРІЇ GE ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИДОБУТКУ ТА ПЕРЕРОБКИ ВУГІЛЛЯ

Згідно наказу Міністерства вугільної промисловості України 30.01.2008 N 40 «Про якість вугілля» вугледобувні підприємства, що належать до сфери управління Мінвуглепрому та щодо яких Міністерство здійснює корпоративне управління повинні стежити за якістю видобутого вугілля та покращувати цей показник. За якістю своєї продукції дуже пильно стежать і приватні компанії з видобутку вугілля у зв'язку з тим, що це напряму впливає ні ціну. Тому контроль за якістю видобутого вугілля дуже важлива проблема для гірничих підприємств України, особливо в складних умовах сьогодення. Зробивши аналіз науково-технічної літератури, треба звернути увагу на чеську компанію Enelex, яка виготовляє великий спектр продукції, що контролює якість вугілля і яку можливо треба використовувати на вітчизняних підприємствах.

Аналізатори компанії Enelex дозволяють спостерігати та фіксувати миттєву якість вугілля онлайн, тобто прямо на конвеєрній стрічці визначати його калорійність, зольність та вирахувати кількість транспортованого вугілля за вибраний інтервал часу. Використання приладу дозволяє покращити ефективність видобутку та оптимізувати витрату палива, що веде до зниження витрат. Для отримання результатів використовується метод оцінки згасання гамма випромінювання двох різних джерел енергії в залежності від вмісту негорючих речовин у вугіллі. З точки зору радіаційного захисту цей метод відповідає всім інструкціям з безпеки.

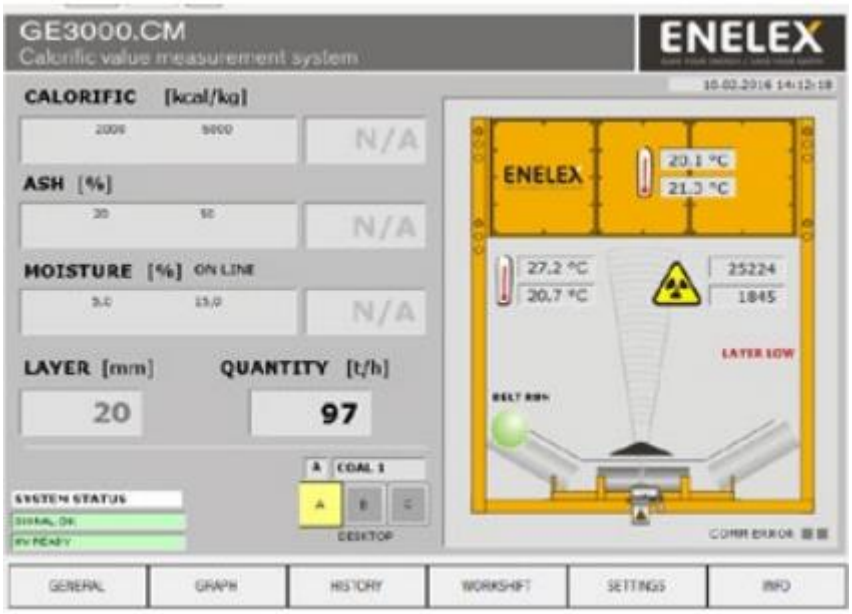


Рис. 1 Приклад виводу інформації на консоль [1]

На вибір у виробника представлено чотири варіанти виконнаня приладу які підходять під різні умови, що збільшує діапазон його використання.

GE3000 як незалежний вимірювальний прилад здатний надавати максимум інформації в реальному часі про якість і кількість матеріалу, що проходить через нього.

Рис. 2 Приклад установки GE3000 [2]

Особливістю GE3000 є можливість установки його безпосередньо на роторному екскаваторі.

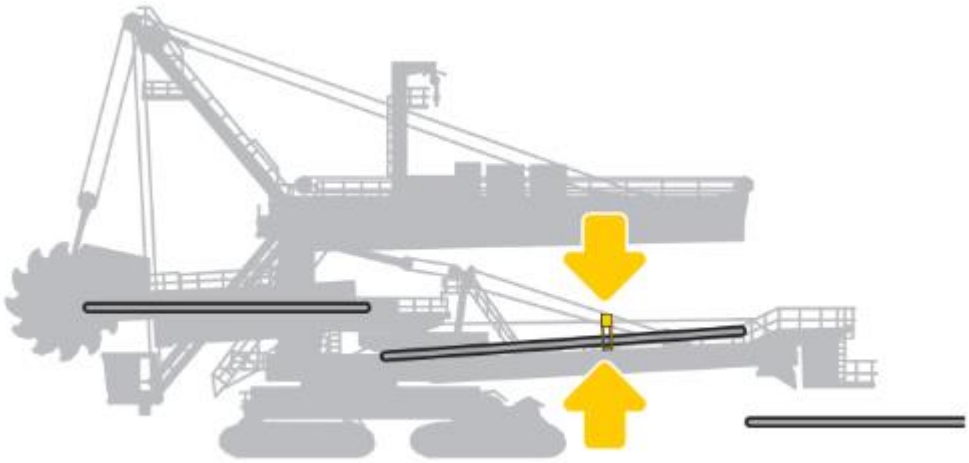


Рис. 3 Схема можливої установки GE3000 на роторному екскаваторі. [3]

GE3000.CM - це система виявлення, що складається з двох вимірювальних рамок для вимірювання зольності і вимірювання вологості, встановлених на стрічковому конвеєрі. Рамки можуть встановлюватися безпосередньо на ремінь або в складі пробовідбірника вугілля.

Особливістю цього виконання є саме окрема рамка для вимірювання вологості.

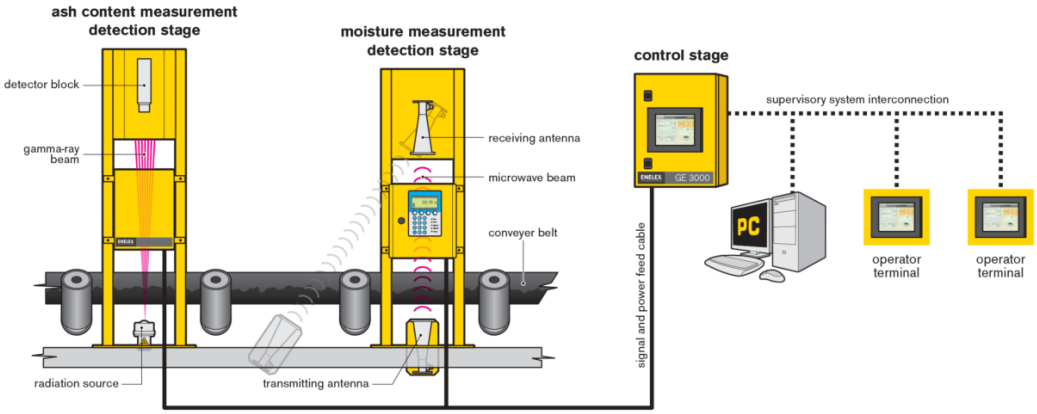


Рис. 4 Приклад установки GE3000.CM [4]

GE3000.EX - ця система призначена для проведення вимірів в вибухонебезпечних середовищах та має декілька варіантів установки.

На рис. 5 показані варіанти установки приладу GE3000.EX в підземних умовах шахти.

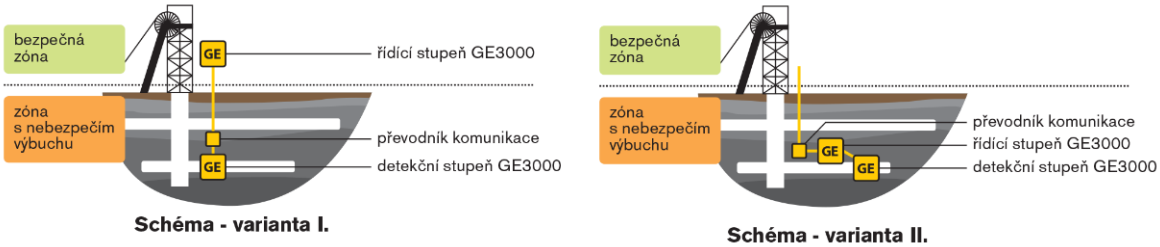


Рис. 5 Варіанти установки приладу GE3000.EX в шахті [4]

Варіант I.

Етап виявлення розміщується у вибухонебезпечному середовищі (підземна шахта), контрольна стадія розміщується в місці, що не становить вибухонебезпечної небезпеки (наприклад, на поверхні або в безпечній зоні під землею). Для цього потрібно, щоб етап виявлення був встановлений у спеціальному вибухобезпечному корпусі над конвеєрною стрічкою, але стадія управління має стандартну марку. Внутрішньобезпечний перетворювач сигналу розташований в окремому кожусі (два сертифікованих кожуха ATEX Ex I M2).

Варіант II.

Як стадії виявлення, так і контролю розміщуються в підземних умовах з ризиком вибуху. Етап виявлення встановлюється у вибухозахищеному кожусі над стрічковим конвеєром і контрольний прилад поміщається окремо в інший вибухозахищений кожух. Внутрішньобезпечний перетворювач також знаходиться в окремому кожусі (три сертифіковані кожухи ATEX Ex I M2).

GE 3030 -цей варіант виконання приладу представлений як компактна модель з можливістю швидкого переміщення.

Агрегат призначений для швидкого вимірювання зольності і теплотворної здатності проб вугілля. Агрегат випускається як настільна одиниця, всі вимірювання виконуються без маніпуляцій користувача зі зразками в пучку випромінювання.

Після приміщення зразка в вимірювальну ємність і закриття кришки зразок переміщують до пучка випромінювання вимірювання. Вимірювання виконується автоматично. Після завершення вимірювання зразок автоматично висувається з пучка випромінювання для маніпуляцій з користувачем.

Повна інформація про процес вимірювання відображається на сенсорній панелі інтерфейсу користувача з можливістю передачі даних в систему. Налаштування і калібрування системи також може бути виконана за допомогою панелі інтерфейсу користувача простим і зручним способом.

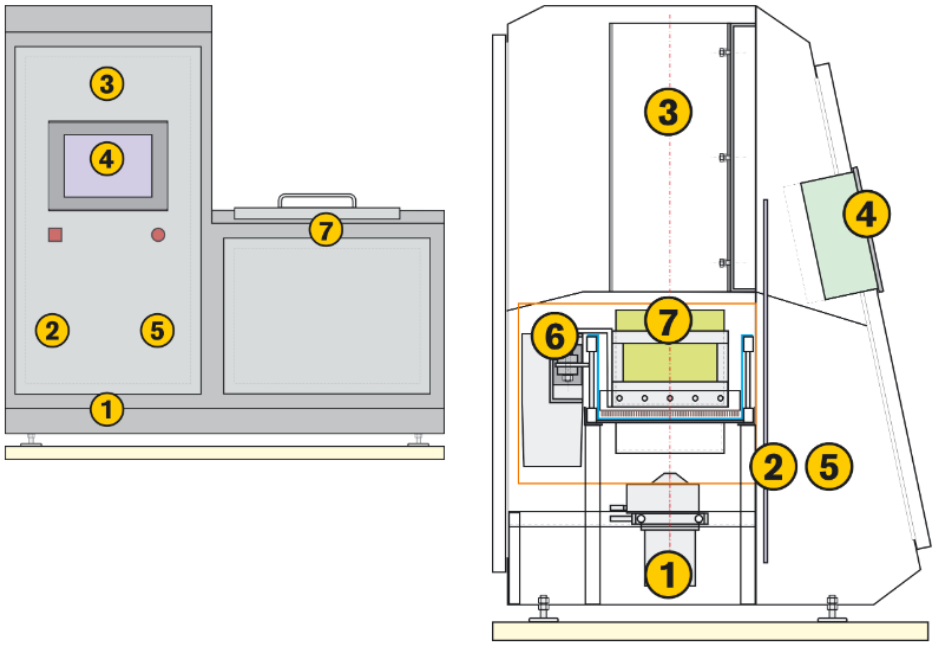


Рис. 6 Основні компоненти пристрою GE 3030 [5]
1. Детектор 2. Панель інтерфейсу користувача 3. Блок оцінки 4. Зразок позиціонування приводу 5. Зразок контейнера 6. Контейнер ДІВ 7. Блок управління

Висновки

Використання цих приладів на виробництві та в умовах вітчизняних шахт полегшить і пришвидшить отримання інформації про основні показники якості вугілля - такі як зольність, теплоємність, що полегшить його сортування та скоротить час до отримання вугілля кінцевим споживачем.

Перелік посилань

1. https://www.enelex.cz/?page_id=1217&lang=en
2. https://www.enelex.cz/?page_id=1223&lang=en
3. https://www.enelex.cz/?page_id=1229&lang=en
4. https://www.enelex.cz/?page_id=1220&lang=en
5. https://www.enelex.cz/?page_id=1226&lang=en

УДК 622.273.21

Драгун Д.В. студент гр. 184-22ск-2 ІП, ННІП
Наукові керівники: Петльований М.В., к.т.н., доцент, доцент кафедри гірничої інженерії та освіти; Сай К.С., к.т.н., доцент, доцент кафедри гірничої інженерії та освіти
(*Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна*)

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМНИХ ПИТАНЬ ЗАСТОСУВАННЯ ТВЕРДІЮЧОГО ЗАКЛАДАННЯ ДЛЯ ЗАПОВНЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ПУСТОТ РУДНИХ РОДОВИЩ

В сучасних умовах екологізації різних сфер діяльності людства закладання виробленого простору при розробці корисних копалин є дієвим та ефективним заходом як суттєвого зменшення негативного впливу процесів видобутку на довкілля, так і дотримання принципів раціонального природокористування [1-3]. В Україні значний досвід застосування закладання виробленого простору набутий при підземній розробці багатих гематито-мартитових руд Південно-Білозерського родовищ підповерхово-камерною системою [4]. Понад 50 років ПрАТ «Запорізький залізорудний комбінат» після виймання запасів руд з очисних камер укладає у вироблений простір мільйони тон кубометрів закладної суміші. З 2010 року річний об’єм заповнення пустот твердіючими сумішами складає понад 1,0 млн м^3.

Для приготування закладної суміші успішно використовуються різні види промислових відходів, що дозволяє на сьогодні щорічно утилізовувати близько 1,8 млн т промислових відходів, серед яких доменні гранульовані та відвальні шлаки; вапняковий кар’єрний відсів і відвальні шахтні породи [5, 6]. Найбільш позитивним аспектом впровадження систем розробки з твердіючим закладанням, без сумніву, є повне запобігання деформаціям і проваллям денної поверхні та збереження цілісності низки водоносних горизонтів у рудно-кристалічному масиві безпосередньо над рудними покладами. Проте, незважаючи на позитивні сторони застосування твердіючого закладання, аналіз тривалого періоду ведення закладних робіт дозволяє виявити низку негативних аспектів, які потребують вдосконалення для досягнення найбільшого ефекту від застосування.

Збільшення загальношахтного водопритоку. Вода у складі закладної суміші виконує функції переміщення компонентів трубопровідним транспортом від місця приготування до відпрацьованої очисної камери та як необхідний компонент протікання гідратації в’яжучих речовин з наступним твердінням і формування монолітного масиву. Згідно практичного досвіду, на приготування 1 м^3 суміші використовується 350-450 л води залежно від довжини транспортування й досягнення необхідного ступеня її рухливості. Але в процесі твердінні використовується не весь об’єм води, а її надлишок усувається шляхом дренажу через закладні перемички. Лише частина води приймає участь у гідратації, а частина поглинається інертним заповнювачем. Дренаж води з камери, що закладається, потрапляє до системи водовідливу горизонту та збільшує загальний водопритік і безпосередньо витрати на відкачування води. Проблема може бути усунена шляхом застосування пластифікаторів, що додаються у суміш. При зменшенні кількості води задовільні транспортабельні властивості з додаванням пластифікаторів можуть бути збереженими.

Подрібнення в’яжучого матеріалу. Для розкриття в’яжучих властивостей гранульованих шлаків їх у закладному комплексі піддають подрібненню мокрим помелом у шарових млинах типу МШЦ. За весь час існування комбінату шарові млини заміні не підлягали і є надто застарілими, характеризуються розкиданістю вихідних гранулометричних характеристик шлаку. Значну складність у формуванні закладного

масиву нормативної міцності надає нерівномірність подрібнення шлаку в кульовому млині, яке змінюється у досить широких межах від 46 до 55% частинок крупністю -0,074 мм, при необхідному не менше 55% [7]. Це призводить до коливання міцності закладного масиву. Крім того, питомі енерговитрати (кВт·год/т) є високими порівняно із сучасними зразками млинів тонкого подрібнення. Енерговитрати на процес подрібнення серед усіх технологічних процесів закладного комплексу складають 70%. Заміну шарових млинів вважаємо своєчасним та ефективним завданням.

Пружні властивості закладного масиву. Закладний масив в ранні терміни твердіння має властивості пружнопластичного середовища. Закладний масив, як пружно-пластичне середовище, спочатку деформується пружно. Далі спостерігаються пластичні деформації, які переходять в крихке або в'язке руйнування. Чим вище набрана міцність закладного масиву, тим більше проявляються пружні властивості і менше – пластичні. У міру набору міцності з часом затвердіння пластичність закладки знижується. Міцний закладний масив може характеризуватися можливістю крихкого руйнування при малих деформаціях, що призводить до раптового його відшарування, в той час як менш міцний закладний масив, але більш пластичний, витримує великі деформації [8, 9]. Крихкі властивості й незначна міцність закладання на розтяг провокують вивалоутворення масиву і збіднення видобутої руди [10]. Тому, з точки зору забезпечення безпечних умов ведення гірничих робіт і найменшого руйнування закладного масиву, при вийманні руди в суміжних камерах доцільно використовувати закладання із в'язким характером руйнування. Тобто, не завжди є потрібним закладний масив підвищеної міцності, залежно від умов розробки запасів руди міцністю закладного масиву необхідно балансувати шляхом коригування складу та властивостей закладної суміші.

Вартість інертного наповнювача. Закладні роботи завжди підвищують собівартість видобутку корисних копалин. Твердіюче закладання підвищує собівартість видобутку руди на 25-30%, проте видобуток багатих залізних руд високої якості та мінімізація їх втрат у масиві компенсують ці витрати і створюють виробництво рентабельним. В умовах ПрАТ «Запорізький залізорудний комбінат» аналіз вартості компонентів закладної суміші показав, що найбільш витратним є інертний заповнювач. В суміші він є комбінованим – це подрібнені відвальні породи (30-40%), відвальний шлак (15-20%) та вапняковий кар'єрний відсів (40-55%). Головний фактор витратності – транспортні витрати. Саме вапняковий кар'єрний відсів значно підвищує собівартість приготування 1 м^3 закладної суміші, адже його транспорт здійснюється з кар'єру Тернопільської області. Відвальні породи розташовані поруч із закладним комплексом, а відстань доставки відвального шлаку є умовно незначною (80 км). Пошук альтернативних джерел інертного наповнювача з бажано місцевої мінерально-сировинної бази є вельми актуальним.

Таким чином, сформульовано важливі проблемні аспекти застосування прогресивного твердіючого закладання в умовах Південно-Білозерського родовища, розуміння й уявлення про які дозволить розробити напрями підвищення ефективності ведення закладних робіт, перш за все для покращення техніко-економічних показників гірничого підприємства.

Перелік посилань

1. Chiloane, N.M., & Mulenga, F.K. (2022). Revisiting factors contributing to the strength of cemented backfill support system: A review. *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*. In Press. Available online: 11 August 2022. https://doi.org/10.1016/j.jrmge.2022.07.007

2. Behera, S.K., Mishra, D.P., Singh, P., Mishra, K., Mandal, S.K., Ghosh, C.N., Kumar, R., & Mandal, P.K. (2021). Utilization of mill tailings, fly ash and slag as mine paste backfill material: Review and future perspective. *Construction and Building Materials*, (309), 125120.

3. Гріньов, В.Г., & Хорольський, А.О. (2020). Дослідження основ технології оптимального проєктування раціонального користування родовищами цінних копалин. *Мінеральні ресурси України*, (2), 19-24.

4. Кузьменко, А.М., & Петлёваный, М.В. (2014). Влияние структуры горного массива и порядка отработки камерных запасов на разубоживание руды. *Геотехнічна механіка*, (118), 37-45.

5. Petlovanyi, M.V., Zubko, S.A., Popovych, V.V., & Sai, K.S. (2020). Physicochemical mechanism of structure formation and strengthening in the backfill massif when filling underground cavities. *Voprosy Khimii i Khimicheskoi Technologii*, (6), 142-150. https://doi.org/10.32434/0321-4095-2020-133-6-142-150

6. Кузьменко, А.М., Петлёваный, М.В., & Усатый, В.Ю. (2010). Влияние тонкоизмельченных фракций шлака на прочностные свойства твердеющей закладки. В Матеріалах *Міжнародної науково-практичної конференції «Школа підземної розробки»* (с. 278-283). Дніпропетровськ: Національний гірничий університет.

7. Kuzmenko, O., & Petlovanyi, M. (2015). Substantiation the expediency of fine gridding of cementing material during backfill works. *Mining of Mineral Deposits*, *9*(2), 183-190. https://doi.org/10.15407/mining09.02.183

8. Petlovanyi, M., & Sai, K. (2021). Modeling the stress state of the backfilling mass with different physical and mechanical properties. *Journal of Donetsk Mining Institute*, (1), 7-18. https://doi.org/10.31474/1999-981x-2021-1-7-18

9. Bitimbaev, M.Zh., Krupnik, L.A., & Shaposhnik, Yu.N. (2012). *Teoriya i praktika zakladochnykh rabot pri razrabotke mestorozhdeniy poleznykh iskopaemykh*. Almaty: Publishing House of the Association of Higher Education Institutions of the Republic of Kazakhstan.

10. Кузьменко, А.М., & Петлёваный, М.В. (2017). Разрушение закладочного массива в зависимости от технологии его возведения. *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*, (52), 159-166.

Климинюк Б.С.
Науковий керівник: д.т.н., проф. Кузьменко О.М.
(*Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна*)

ВИБІР СИСТЕМИ РОЗРОБКИ ЗА ПОКАЗНИКІВ ВЕДЕННЯ ОЧИСНИХ РОБІТ ВІДПОВІДНО ДО ГІРНИЧО-ГЕОЛОГІЧНИХ І ГІРНИЧОТЕХНІЧНИХ УМОВ

Актуальність. Доцільною є стовпова система розробки як з погашенням виїмкових штреків за проходом лави, і з їх повторним використанням. Головною її перевагою в умовах шахти є порівняно малі витрати на підтримку виїмкових штреків та можливість забезпечення високих техніко-економічних показників. Пологе залягання дозволяє приймати відпрацювання пласта довгими стовпами по повстанню та падінню (до магістральним виробленням). Внаслідок високого гірського тиску очисні роботи ведуться одинарними лавами. Довжина лави у своїй досягає 175 - 285 м. Відробіток виїмкових стовпів проводиться у шаховому порядку без залишення ціликів та проведенням виїмкових штреків вприсічку, або з повторним використанням виїмкових штреків. Підготовчі роботи випереджають очисні однією стовп. Довжина стовпа 1200 - 3000 м обмежується розмірами шахтного поля за падінням та наявністю біля кордонів шахтного поля ділянок недоцільних до відпрацювання за техніко-економічними показниками. Дана система розробок забезпечує найбільш сприятливі умови порівняно із суцільною системою розробки для комплексної механізації виробничих процесів та концентрації виробництва, оскільки виключає взаємний вплив очисних та підготовчих робіт, забезпечує автономність провітрювання очисного вибою.

Мета - визначення раціональних параметрів системи розробки в гірничо-геологічних умовах залягання вугільних пластів Західного Донбасу.

До основних параметрів очисного вибою відносяться довжина лави *l*, швидкість її просування на добу *V* та довжина виїмкового поля *L*.

Значення цих параметрів залежить від багатьох гірничо-геологічних і гірничотехнічних чинників, вплив яких має враховуватися в інженерних розрахунках. Зокрема, економічно раціональні параметри очисного вибою обумовлені урахуванням високої вартості механізованих комплексів, що використовуються, великими витратами на монтаж, демонтаж, ремонт обладнання та ін. тому в основу відшукання оптимальних значень *l, V* і *L* покладено принцип найменшої вартості 1т вугілля, тобто знаходяться такі значення *l, V* і *L*, які забезпечують мінімальну вартість 1т вугілля.

Розрахунок оптимальних параметрів системи розробки будемо проводити, користуючись економічними моделями.

Для виконання розрахунків достатньо мати цільову функцію загального вигляду:

$$f(l,V,L) = a_1 \cdot l + \frac{a_2}{l} + a_3 \cdot V + \frac{a_4}{V} + a_5 \cdot l \cdot V + \frac{a_6}{l \cdot V \cdot L} + a_7 \cdot L + a_8;$$

де a_1, a_2 - витрати, що залежать тільки від довжини лави;

a_3, a_4 – витрати, що залежать лише від швидкості поруху забою;

a_5 – витрати, що залежать від довжини лави та швидкості просування очисного вибою;

a_6 – витрати, що залежать від довжини лави, швидкості просування очисного вибою та довжини виїмкового поля;

a_7 - витрати, що залежать тільки від довжини виїмкового поля;

a_8 – витрати, які залежать від оптимізованих параметрів.

Розв'язання задачі може бути здійснено двома методами - графічним та аналітичним.

Графічний метод розрахунку зводиться до побудови графіків цільової функції при обчислених значеннях a_1-a_8 прямокутних координатних осях *l* і *f(l, V, L)*. Значення

параметрів *l* і *V* будуть змінюватися з кроком, що задається. Зазвичай достатньо 4 - 5 варіацій аргументів *V* та *L*.

Для визначення мінімального значення функції прямокутних координатах необхідно побудувати n графіків:

$$n = m \cdot k;$$

де *m* – кількість варіацій швидкості просування очисного вибою;

k – кількість варіацій довжини очисного стовпа.

Це спричинить накладення окремих графіків друг на друга. Тому доцільно побудувати *K* координатних осей кожного значення *L* з *m* графіками кожного значення *V*.

Визначаємо оптимальні параметри очисного вибою за економічним фактором графічним методом.

Таблиця 2.2 - Результати розрахунку значень цільової функції *f*

Довжина стовпа, м	Довжина лави, м	Значення цільової функції, грн/т		
		V=2,4 м/добу	V=4,0 м/добу	V=5,6 м/добу
1200	170	85,2 81,6 80,6 81,0	77,0 75,4 75,7 77,0	60,5 79,5 80,3 82,1
2200	225	80,2 78,5 78,7 79,9	75,9 75,2 76,2 77,9	80,4 80,3 81,5 83,5
3000	285	81,4 79,0 78,9 79,8	75,8 74,7 75,5 77,1	79,9 79,6 80,7 82,6

Висновок. Проаналізувавши результати, робиться висновок - найкращий варіант досягається за наступних параметрів очисного вибою: довжина лави - 280 м; посування оч. вибою, - 4,0 м/добу; довжина стовпа виїмки - 2200 м.

Враховуючи гірничо-геологічні умови виїмкового стовпа та гірничо-технічні фактори застосування комплексу, цим проектом передбачається виїмка вугілля в лаві комплексом КД-90, до складу якого входять: механізоване кріплення «Острой», вузькозахватний комбайн КА80, скребковий. Комбайн КА-80 не вимагає підготовки ніш і забезпечує вилучення вугілля на кінцевих ділянках лави фронтальною самозарубкою або самозарубкою способом «косих заїздів».

На шахті застосовується погоризонтний спосіб підготовки шахтного поля, стовпова система розробки з керуванням покрівлею повним обваленням. Виїмка вугілля комплексно - механізована, для транспортування вугілля застосовується повна конвеєризація та проведення гірничих виробок комбайнами з транспортуванням гірничої маси у вагонетках.

Перелік посилань

1. Кузьменко О.М., Рябічев В.Д., Козлов А.А., Хейло О.В. Планування розвитку гірничих робіт з обмеженими параметрами шахтних полів для реалізації інтенсифікації видобування вугілля/ Сб. наук. праць III Міжнародної наук.-практ. конференції 13-19 жовтня 2009 р. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2009. – С.48-55.

2. Kuz'menko, V.Ryabychev, V.Pochepov. Efficiency of development of mountain works from adaptability to manufacture of stocks of coal layers power to 1,2 m / New

Techniques and Technologies in Mining – Bondarenko, Kovalevs'ka& Dychkovs'kyy (end) 2010 Taylor & Francis Group. London, p. 51-57.

3. A. Kuz'menko, A. Kozlov, A. Yaylo The mechanism of stress formation in the rock massif around the mine working with intersection of it by stoping / Geomechanical Processes During Underground Mining – Pivnyak, Bondarenko, Kovalevs'ka& Illiashov (end) 2012 Taylor & Francis Group. London, p. 209-212.

УДК 622.244

Кроль А.П., аспірант
Науковий керівник: Дмитренко В.І., к.т.н., доцент кафедри нафтогазової інженерії, доцент
(Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, Україна)

ВИКОРИСТАННЯ БУРОВИХ РОЗЧИНІВ В УМОВАХ АНОМАЛЬНИХ ТИСКІВ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИРОДНОЇ ПРОНИКНОСТІ ПРОДУКТИВНИХ ПЛАСТІВ

Прагнення зберегти проникність продуктивних колекторів при закінченні будівництва свердловин є важливою особливістю сучасних технологій в нафтогазовій справі. Техніко-технологічному забезпеченню процесу спорудження свердловин присвячено багато досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених, зокрема Алієва М.А., Булатова А.І., Васька І.А., Григоряна А.М., Кунцяка Я.В., Крилова В.І., Калініна А.Г., Коцкулича Я.С., Мислюка М.А., Чернова Б.О., Чудика І.І., Ясова В.Г. та ін. Проте зі зміною гірничо-геологічних умов необхідно весь час адаптовувати техніко-технологічне забезпечення основних процесів спорудження свердловин, використовуючи нові науково-практичні підходи і рішення, які потрібно розробляти [1-3]. Зокрема, використовувати правильно підібрані бурові розчини з належними характеристиками: реологічні параметри, достатні для ефективного очищення вибою свердловини, густина, достатня для створення протитиску, водовіддачу для забезпечення якісної фільтраційної кірки.

При виборі та створенні складу бурового розчину для буріння в зонах аномально високого пластового тиску необхідно враховувати ряд факторів для запобігання газоводонафтопроявам та зберегти реологічні характеристики за високої температурі [4]. В даний час утворився технологічний пробіл, який недостатньо вивчені питання розробки систем бурових розчинів на водній основі високої густини для свердловин з високим тиском та високою температурою.

Використання розчинів на вуглеводневій основі стримує їх дороговизна та неекологічність через токсичність деяких ароматичних сполук, хімічних реагентів та самої дизельної основи [5-6].

Але при використанні розчинів на водній основі немає відповідних рішень, особливо при їх високій густині, оскільки застосування бариту може призвести до зниження продуктивності пластів. Барит нерозчинний не тільки у воді, а й у таких кислоти, як хлоридна, мурашина, лимонна, оцтова. Відомо, що фільтраційна кірка повинна створюватися під час буріння, але після її необхідно очищати для того, щоб відновити проникність колектора. У разі застосування бариту кірка обов'язково міститиме в собі його частинки, а частина проникне в пори, і прибрати його за допомогою кислотної обробки не вийде. Таким чином, ще до початку видобутку колекторські властивості стануть гіршими, і необхідно буде здійснювати інтенсифікацію припливу або штучне створення нових пір. Все це негативно впливає на кінцеву нафтовіддачу та економічну доцільність розробки цього проекту. Барит зменшує вигоду проектів і внаслідок своєї високої ціни [6-7].

Виходячи з вищенаведеного, актуальним є пошук варіантів для створення бурових розчинів на водній основі, обтяжених без додавання бариту, які б зберігати стабільність стовбура свердловини, забезпечували безпечне буріння та розкривати продуктивні пласти без шкоди колекторським характеристикам.

Перелік посилань

1. Чудик І.І. Біополімер-силікатний буровий розчин для буріння горизонтальних свердловин / Чудик І.І., Богославець В.В., Дудич І.Ф. // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ 2016. – № 4(61). –С. 34-42.

2. Мислюк М.А. Деякі напрями удосконалення технологій спорудження свердловин на сланцевий газ / З.Д. Хоминець, Ю.М. Салижин, В.В. Богославець, Ю.Д. Волошин // Нафтова галузь України. – 2013. – №1. – С. 40-45.

3. Богославець В.В. Вибір оптимальних рецептур бурових розчинів для розкриття нафтових пластів: дис. канд. техн. наук: 05.15.10 – Буріння свердловин / Івано-Франківський національний технічний ун-т нафти і газу. – Івано-Франківськ, 2014. – 146 с.

4. Ilinova A., Chanysheva A. Algorithm for assessing the prospects of offshore oil and gas projects in the Arctic. Energy Reports, 2020, vol. 6, pp. 504-509. DOI:10.1016/j.egyr.2019.11.110

5. Zhou Hui, Deville Jay P., Chesnee L. Davis. Novel High Density Brine-Based Drill-In Fluids Significantly Increased Temperature Limit for HP/HT Applications // D012S020R003. – London, England, UK: SPE, 2015. DOI: https://doi.org/10.2118/173075-MS

6. Application of Innovative High Density High-Performance Water-Based Drilling Fluid Technology in the Efficient Development and Production of Ultra-Deep Complicated Formations in the Tian Mountain Front Block in China / Long Li, Yin Da, Li Lei, Yan Zihang, Huang Chao, Ma Cha, Yang Yuping, Liu Xiao // SPE/IATMI Asia Pacific Oil & Gas Conference, March 23, 2018, D041S036R004. – Kuala Lumpur, Malaysia: OTC, 2018. DOI: https://doi.org/10.4043/28413-MS

7. Rami Sindi, Pino Rafael, Gadalla Ahmed, Sharma Sunil. Achievement of Maximum Mud Weights in WBM with Micromax/Barite Blend and Its Successful Implementation in Deep HPHT Challenging Environment. Day 4 Thu, November 14, 2019, D041S109R004. Abu Dhabi, UAE: SPE, 2019. DOI: https://doi.org/10.2118/197594-MS

8. Yan Lili, Li Congjun, Zhang Zhilei, Wang Jianhua, Xu Xianguang, Sun Jinsheng, Su Yinao. Successful Application of Unique High-Density Water-Based Drilling Fluid Used in Zhaotong Shale Gas Horizontal Wells. SPE-176428-MS. Nusa Dua, Bali, Indonesia: SPE, 2015. DOI: https://doi.org/10.2118/176428-MS

УДК 622.6:629.113

Мовчан І.Д.. студент гр. 184-21-2 ІП
Науковий керівник: Лапко В.В., старший викладач кафедри гірничої інженерії та освіти
(*Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна*)

БЕЗПІЛОТНИЙ САМОХІДНИЙ ТРАНСПОРТ ДЛЯ РОБОТИ У ВУГІЛЬНИХ ШАХТАХ

Вступ. Розвиток світової вугільної галузі дозволяє зробити висновок, що XXI століття буде віком розвитку автономних та роботизованих технологій практично всіх процесів роботи у підземних умовах.

Практично всіма провідними вугледобувними країнами світу (Китай, Індія, США, Німеччина) здійснюються роботи в галузі створення безпілотних самохідних апаратів наземних (БСАН), а також безпілотних самохідних апаратів підземних (БСАП) для виконання особливо небезпечних робіт у шахтах. Про це свідчать численні огляди [1-3]. Причини застосування БСАН у вугільних шахтах зумовлені не лише завданням підвищення ефективності видобутку, а й турботою про збереження життя шахтарів, які в них працюють.

Основна частина. Таким чином, першочерговим завданням застосування автономних та роботизованих технологій у шахтах є організація безпечних умов праці, що сприяють ефективності проведення гірничих робіт, у тому числі і за рахунок впровадження технологій БСАН, що дозволяють мінімізувати ризики присутності людей у небезпечних зонах (небезпечних виробничих ситуаціях):

- виконання безпосередніх операцій з видобутку вугілля;
- перевезення та переміщення інструменту та обладнання, у тому числі в умовах обмежених за розмірами просторів (виконання транспортних операцій);
- пошук людей та їх евакуації при аваріях, у тому числі в умовах обмежених за розмірами просторів та зон підвищеної температури та загазованості;
- проведення пожежно-рятувальних робіт у зоні обмеженої мобільності, видимості та високих температур вогнища займання;
- моніторинг місцевості, повітряного середовища та об'єктів, у тому числі в умовах замкнутих просторів;
- виконання відновлювальних робіт у зоні підвищених загазованості, температури та вологи;
- ліквідація наслідків аварій (розбір завалів, демонтаж конструкцій, евакуація обладнання тощо) у зоні підвищеної загазованості.

Особливістю проведення цих робіт є специфічні умови застосування БСАН у шахтах [4], до яких належать:

- складний рельєф та його геометрія з безліччю перешкод ускладнює повороти та розвороти БСАН (вертикальна та поздовжня керованість);
- проблеми організації комунікації (зв'язку);
- підвищений вміст у повітрі CO_2 та CH_4;
- необхідність забезпечення вибухобезпеки систем та вузлів БСАН;
- підвищені вологість і температура, що вимагають пиловологозахищеності всіх вузлів і систем БСАН;
- обмеження щодо використання в силових енергетичних установках (СЕУ) БСАН двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ), що створює проблеми з його енергетичним потенціалом;
- погані видимість та освітленість;
- багатофункціональність видів робіт.

Для роботи у вугільних шахтах застосовуються в основному безпілотні самохідні колісні апарати (БСКА) та безпілотні самохідні гусеничні апарати (БСГА). Безпілотні самохідні крокуючі апарати (БСКрА) та безпілотні самохідні шнекові апарати застосовуються рідше. Зумовлено це недостатньою надійністю перших та високим енергоспоживанням останніх. Вважається, що БСКА мають недостатню прохідність, а БСГА занадто повільні, до того ж вони, як і шнекові рушії, мають високу енергоспоживання.

Висновки. Проаналізувавши інформацію про функціонування найбільш успішних БСАН для роботи у вугільних шахтах [2-4], дійшли висновку про необхідність створення багатофункціонального багатомодульного БСАН, основу якого складають базовий модуль (БМ) та зчіпний механізм (СМ), що об'єднує БМ у «потяг» або «змію». На платформі БМ пропонується створювати модулі різного функціонального призначення, інтеграція яких до утвореного «потягу» дозволить створювати багатомодульні БСАН різного функціонального призначення, здатні виконувати всі перелічені вище функції та при цьому мати прийнятну прохідність.

Перелік посилань

1. Dip N. Ray, R. Dalui, A. Maity, S. Majumder “Sub-terranean Robot: A Challenge for the Indian Coal Mines” The Online Journalon Electronics and Electrical Engineering (OJEEE) Vol. (2). No. (2). P. 217-222.

2. Kayla Matthews. Autonomous Underground Mining Vehicles Are a Thing Now. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://www.roboticstomorrow.com/article/2018/01/autonomous-underground-mining-vehicles-are-a-thing-now/11244.

3. Lingfei Qi Tingsheng, Zhang Kai Xu, Hongye Pan Zutao, Zhang Yanping Yuan. A novel terrain adaptive omni-directional unmanned ground vehicle for underground space emergency: Design, modeling and tests. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210670720308386.

4. Hang Li, Andrey V. Savkin and Branka Vucetic. Autonomous Area Exploration and Mapping in Underground Mine Environments by Unmanned Aerial Vehicles. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://www.cambridge.org/core/journals/robotica/article/abs/autonomous-are-exploration-and-mapping-in-underground-mine-environments-by-unmanned-aerial-vehicles/FA95F118B7A1C1923CC43B9A6774F3C5.

Секція 17 – Публічне управління та адміністрування

УДК 681.518.54

Антонюк В.В. студентка гр. 281-19-1
Науковий керівник: Чорнобаєв В.В., к.е.н., доцент кафедри прикладної економіки, підприємництва та публічного управління
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

МІЖНАРОДНА ІНОЗЕМНА КОМПАНІЯ «BUNGE» ЯК ПРИКЛАД ІНВЕСТУВАННЯ В УКРАЇНСЬКИЙ АГРАРНИЙ БІЗНЕС

В Україні сьогодні залишається актуальною проблема ресурсного забезпечення інвестиційної діяльності, оскільки існує нестача внутрішніх інвестиційних ресурсів, в наслідок чого зростає потреба в зовнішньому залученні інвестицій в національну економіку. Беззаперечно, що обсяги надходження іноземних інвестицій в Україну значно коливаються та суттєво залежить від стану та частоти зміни політичної й економічної ситуації в країні та світі, особливо в умовах війни. Реалії розвитку вітчизняної економіки свідчать про досить низьку інвестиційну активність господарюючих суб'єктів. Іноземні інвестиції – є тим дієвим інструментом, котрий здатний забезпечити економічний розвиток України. Це також капітал та ресурси фінансові, які вкладають іноземці або іноземні компанії для отримання прибутку в нашій країні, а Україна при цьому отримує розвиток економічного сектору та інші вигоди. На жаль, попередній досвід свідчить про певну недовіру іноземних інвесторів до можливостей стабільного ведення бізнесу та поліпшення інвестиційного клімату в країні. Тому позитивний досвід тих іноземних компанії, які отримали прибуток в Україні заслуговує особливої уваги.

Міжнародна інтегрована компанія «Bunge» була започаткована в Нідерландах 1818 році як торгова компанія. На сьогодні має 300 фасилітаторів у 40 країнах світу та є одним з найбільших зернотрейдерів [2, 3]. Інвестувати в український бізнес компанія почала в 2002 року з придбання торгової марки «Олейна».

Дніпропетровський олійноекстраційний завод був заснований у 1947 році. У 1989 році відбулася його повна реконструкція, а 1994 року був викуплений компанією «Cereol». 8 років належав цій компанії до того, коли 2002 року торогова марка «Олейна» була викуплена «Bunge» – провідної міжнародної компанії в агробізнесі та олійної галузі [2]. Сьогодні це не єдина торгова марка, якою володіє компанія, також їй належать «Розумниця» й «Золота краплинка».

Струкутра компанії складається із Suntrade (дочірня компанія, яка займається виробництвом соняшникової олії та торгівлею зерновими культурами), олійноекстракційний завод у місті Дніпро та Миколаєві, перевалочний комплекс у Миколаївському порту «Grintur-Ex», елеватори в Одеській, Дніпропетровській, Кіровоградській та Вінницікій областях. Діяльність «Бунге Україна» охоплює такі напрямки [1, 4]:

- закупівля, торгівля, зберігання та переробка олійних і зернових культур;
- виробництво та розлив рослинної олії, виробництво маргарину, майонезу та інших харчових продуктів;
- переробка цукрової тростини на цукор та етанол;
- помел пшениці та кукурудзи;
- виробництво інгредієнтів, що використовуються в харчовій та хлібопекарській промисловості та пивоварінні.

Розглянемо досвід інвестиційної діяльності «Бунге Україна». З початку своєї діяльності компанія прагнула мати в порту власний термінал і завод з переробки олійних культур. Спочатку пріоритетним місцем був Іллічівськ, де «Бунге Україна» почала будівництво олійноекстракційного заводу в партнерстві з компанію «Ukrainian

black sea industry», яка мала у власності суміжний портовий термінал «Трансбалктермінал», котрий у подальшому був проданий українській компанії «Kernel» у 2008 році. Без терміналу цей дробильний завод був набагато менш привабливим для «Бунге Україна», тому після судових спорів з партнерами група вийшла з проєкту. Сам дробильний завод був проданий компанії «Kernel» за 140 млн. доларів [4].

Наступні спроби побудови власного терміналу були в Миколаєві. У 2009 році компанія «Grintur-Ex» розпочала будівництво зернового портового терміналу, який був введений в експлуатацію в 2011 році. При цьому «Бунге Україна» фактично контролювала цей проєкт і після завершення будівництва стала його власником. Загальна потужність річної перевалки цього сучасного виробничо-перевантажувального комплексу склали 3 млн тон зерна, потужність одноразового зберігання – 120 тис. тон. Наступним кроком розвитку «Бунге Україна» стало будівництво олійноекстракційного заводу «Європейська транспортна стивідорна компанія» на території Миколаївського порту, яке розпочалося в 2013 році. У проєкт було вкладено 180 млн доларів, який окупився за 5-6 років. У результаті цієї інвестиції «Бунге Україна» міцно зайняла друге місце серед найбільших переробників соняшнику в Україні. Проте через корупційні причини іноземній компанії в Україні на ті часи було набагато простіше купити готовий термінал, аніж отримати всі дозволи й побудувати термінал з нуля. Інші міжнародні трейдери також будували свої термінали за тією ж схемою [4].

На цьому інвестування розвитку бізнесу компанією «Бунге Україна» не закінчилося. У Вінницькій області 2019 року «Бунге Україна» та іспанська група «Dacsa» розпочали будівництво заводу з переробки кукурудзи. Було вкладено в проєкт 14 млн. доларів. Потужність нового заводу «Дакса-Бунге-Україна», територія якого – 0,3 тис. га, досягає 300 тон кукурудзяної крупи на добу. «Бунге Україна» має 40% частки заводу, а компанія «Dacsa» – 60% [1,4].

Такі інвестиції були не марними для «Bunge» в Український аграрний сектор, а й принесла досягнення. У 2017 році Миколаївський та Дніпропетровський олійноекстракційні заводи переробили понад 1,3 млн. тон насіння соняшнику та виробили 564 тис. тон соняшникового шроту (42,8% від обсягу переробки). Більшу частину шроту виробила «Європейська транспортна стивідорна компанія» 350 тис. тон, а Дніпропетровський олійноекстракційний завод – 495 тис. тон сировини та 212 тис. тон сирої олії [1].

«Suntrade» у 2016 році відправила на експорт пшениці на суму 2758 млн грн. У 2016-2017 рр. експорт пшениці становив 1 089 тис. тон, а експорт кукурудзи – 1 798 тис. тон. У 2018 році компанія експортувала 2,84 млн тон зернових: 1,4 млн тон пшениці (частка на ринку – 8,8%), 1,53 млн тон кукурудзи (частка на ринку – 7,34 %), 238 тис. тон сої (частка на ринку – 13,7%), 4,8 тис. тон ріпаку (частка на ринку – 0,22%) [1].

Отже, Україна стала для міжнародної іноземної компанії «Bunge» гарним сектором для розвитку аграрної діяльності й виробництва соняшникової олії, розпочинаючи з 2002 року. Іноземні інвестиції – це не тільки податки й фінансові вкладення, а й нові ринки, продукції, робочі місця, інфраструктура та іноземні партнери (так як «Bunge» запросила інвестувати в українську економіку іспанську групу «Dacsa»). На жаль, на прикладі діяльності компанії «Bunge» на 2002-2011 рр., через корупцію в Україні іноземним компаніям простіше було викуповувати готову інфраструктуру для свого виробництва (як морський термінал), ніж оформлювати документи на земельну ділянку й будувати нове.

В підсумку, потрібно зазначити, що органи державного управління повинні в першу чергу проаналізувати практичний досвід діяльності іноземних інвесторів, визначити позитивні на негативні фактори впливу на інвестиційний клімат. І як

результат, правильно визначені пріоритети державної інвестиційної політики забезпечать цілеспрямоване проведення модернізації вітчизняного виробництва, прискорять темпи зростання валового внутрішнього продукту, стануть фактором соціальної стабілізації, забезпечуючи зайнятість населення, чинником підтримки рівноважного стану національної економіки, особливо в умовах після воєнного відновлення України.

Перелік посилань:

1. Бунге Україна. URL : https://latifundist.com/kompanii/259-bunge-ukraina (дата звернення: 04.11.2022).
2. Офіційний сайт Олейна URL : https://oleina.ua (дата звернення: 04.11.2022).
3. Офіційний сайт Bunge. URL : https://www.bunge.com (дата звернення: 04.11.2022).
4. Bunge Ukraine. URL : http://shareuapotential.com/Emitents/bunge.html (дата звернення: 04.11.2022).

УДК 351:364.07(477)

Бантюкова А.П., студентка гр.281-21з-1
Науковий керівник: Лола В.В., к.держ.упр.,доцент кафедри прикладної економіки, підприємництва та публічного управління
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ПРОБЛЕМИ СОЦІАЛЬНО-ГУМАНІТАРНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ ТА ПОСТВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ КРАЇНИ

Величезним викликом для соціально-гуманітарної сфери стало повномасштабне вторгнення російської армії на територію України та введення воєнного стану в державі. Збитки, завдані війною: психологічні, матеріальні, фізичні – є одним із факторів, який негативно впливає на життя кожного громадянина й особливо для тих, хто потрапив у складну життєву ситуацію, не може себе обслуговувати, втратив житло, роботу, здоров'я, сім'ю з дітьми. Це обумовлює актуальність проблем надання гуманітарної допомоги військовослужбовцям та цивільному населенню, у тому числі й ВПО.

Війна в Україні призвела до спалаху однієї з найбільш гострих гуманітарних катастроф в історії не лише нашої країни, але й світу. Інтенсивна воєнна ескалація та безпрецедентне погіршення ситуації у сфері безпеки призвели до загибелі людей та поранень, що зумовило масове переміщення цивільного населення як по території України, так і до третіх країн. При цьому значне число громадян уже кілька разів були переміщені в результаті попередніх бойових дій. Так, наприклад, за даними Міжнародної організації з міграції станом на квітень частка переселенців у загальній чисельності населення України складає 17,5% – тобто кожна шоста людина стала внутрішньо переміщеною особою. Не менше 60% ВПО становлять жінки. Найбільша частка виїхала з Києва, Східного та Північного регіонів [1].

Через тривале продовження бойових дій гуманітарна ситуація в Україні продовжує стрімко погіршуватися і в деяких містах набуває катастрофічних масштабів, особливо на території Донецької, Херсонської, Луганської, Миколаївської, Запорізької областей.

Попри існуючі державні програми соціальної та гуманітарної допомоги, активну міжнародну підтримку, волонтерську діяльність тощо Ситуація у соціально-гуманітарній сфері в Україні залишається критичною. Кожного дня зростає кількість переселенців, дітей-сиріт, осіб, які через бойові дії стали інвалідами. Через щоденні ракетні удари громадяни втрачають будинки. Всі вони потребують допомоги та соціальної підтримки. Але коштів на це в нашій державі не вистачає, у зв'язку з чим, попри затримки соціальних виплат, зростає економічна криза в країні, для подолання якої необхідний тривалий термін.

Аналіз сучасного стану реалізації державної гуманітарної політики дозволяє визначити низку проблем, що існують у цій сфері. Серед них, зокрема, наступні:

1. Недосконале нормативне регулювання – невідповідність правового регулювання, передбаченого Законом України «Про гуманітарну допомогу», викликам кризових ситуацій, зокрема воєнного стану, умовам та реаліям війни; розмиття нормативного поняття «гуманітарна допомога», його неузгодженість із нормами міжнародного гуманітарного права, визнання гуманітарною допомогою товарів, які за своїм призначення не є гуманітарною допомогою;

2. Відсутнє чітке розуміння переліку органів публічної влади, відповідальних за забезпечення гуманітарною допомогою цивільного населення, їхніх ролей, координації, взаємодії.

3. Недосконалий механізм визначення потреб у гуманітарній допомозі.

4. Зберігаються недоліки у координації між органами публічної влади та міжнародними гуманітарними організаціями, наслідком чого є розбалансування механізмів визначення потреб та їх задоволення.

5. Недостатня комунікація між органами місцевої влади та населенням.

6. Відсутність механізмів ефективного державного контролю за постачанням, розподілом, обліком та використанням гуманітарної допомоги, що, зокрема, пов'язано із відсутністю.

7. Неефективна робота місцевої влади – немає налагодженої взаємодії між органами державної влади та органами місцевого самоврядування при розподілі гуманітарної допомоги; ризики управлінської неефективності, недоброчесності з боку керівництва військових адміністрації, органів місцевого самоврядування тощо [2, с. 10-12].

Щодо останньої проблеми, то дійсно, з перших днів війни було безліч випадків щодо використання гуманітарної допомоги не за цільовим призначенням. Кошти розкрадалися посадовими особами, а продукція і товари продавалися відкрито в магазинах та супермаркетах. Наразі таких ситуацій трапляється менше, що говорить про взяття гуманітарної ситуації під суворий контроль з боку правоохоронних органів та влади в цілому. Але, варто зазначити, що у цілому, з 24.02.2022 унаслідок повномасштабного вторгнення рф на територію України, динамічних процесів у сфері військової оборони, різкого збільшення потреб гуманітарної допомоги та необхідності швидкого задоволення гуманітарних потреб як у регіонах, у яких ведуться активні бойові дії, так і в регіонах, які почали масово приймати ВПО, ця модель зазнала суттєвих змін. На сучасному етапі систематично приймаються правові акти, які мають на меті врегулювати порядок реагування на найбільш гострі питання забезпечення гуманітарною допомогою та зберегти при цьому розумний баланс між швидкістю і простотою прийняття державними органами рішень в інтересах громадян, та можливими формами державного контролю.

Саме тому, важливим кроком на шляху до подолання наслідків війни в Україні стала розробка Проєкту Плану відновлення України й, що особливо важливо, створення спеціалізованого органу – Національної ради з відновлення України від наслідків війни. План включає перелік заходів з післявоєнного відновлення та розвитку України, пропозиції щодо пріоритетних реформ та стратегічних ініціатив, перелік нормативно-правових актів, прийняття і реалізація яких є необхідними для ефективної роботи та відновлення України у воєнний і післявоєнний періоди. Наголошується, що головною метою Плану є не просто відновлення знищених чи зруйнованих об'єктів, а кардинальна трансформація держави у нову європейську країну на принципах зеленої економіки [3].

Перелік посилань

1. Звіт про внутрішнє переміщення в Україні. МОМ. URL: https://displacement.iom.int/sites/default/files/public/reports/IOM_Ukraine%20Displacement%20Report_R2_final_UKR.pdf (дата звернення: 07.11.2022).

2. Механізми надання державної гуманітарної допомоги в умовах воєнного стану: аналітична довідка. Київ. Національне агентство з питань запобігання корупції. 2022. 75 с.

3. Проєкт Плану відновлення України: матеріали робочої групи «Аудиту збитків, понесених внаслідок війни». Національна рада з відновлення України від наслідків війни. 86 с. URL: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/audit-of-war-damage.pdf (дата звернення: 07.11.2022).

УДК 614.2 (477)

Єршова К.Є. студент гр. 281-21-1
Науковий керівник: Лола Вікторія Василівна, доцент каф. прикладної економіки, підприємництва та публічного управління
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

РОЗВИТОК МЕДИЧНОЇ СФЕРИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ ТА ПОСТВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ КРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Війна негативно впливає на всі аспекти життєдіяльності суспільства. Особливо гостро при цьому страждає соціально-гуманітарна сфері, зокрема, сфера охорони здоров'я. З перших днів повномасштабного воєнного наступу лікарні, центри медичної допомоги та інші установи переповнені пораненими військовими та цивільними. Але, на жаль, і проблеми мирного часу теж залишаються актуальними і потребують негайного вирішення. Серед них, зокрема, наступні: міграція лікарів, кадрові проблеми, медичні евакуації, фармацевтичні проблеми, доступність медицини, медична допомога внутрішньо переміщеним особам, недостатня кількість місць в лікарнях, логістичні проблеми, тощо. Розглянемо їх більш докладно.

Міграція лікарів та кадрові проблеми. Не дивлячись на те, що країну покинув лише 1% медиків, відбувся величезний перерозподіл кадрів в межах країни. Нове місце роботи знайшли понад 3600 внутрішньо переміщених медиків. На початку війни Західна Україна була перенасичена фахівцями, тож ринок праці не мав достатню кількість вакантних місць. В той же час на Сході та на Півдні почався брак трудових ресурсів, який продовжується і до сьогоднішнього дня [1]. Щодо вирішення цієї проблеми, було би доречним проаналізувати щільність трудової зайнятості та, залежно від результатів, зайнятися перерозподілом фахівців. Ввести фінансову та нефінансову допомогу, мотивацію для «перерозподілених» фахівців.

Проблема медевакуації, фармацевтичні, логістичні питання. Через знищення орками української критичної та медичної інфраструктури, значно підвищилась проблема нестачі медпрепаратів та обладнання. До того ж, велика кількість постачальників не наважується надсилати товар до України, страждають експортно-імпортні відносини та з'являється дефіцит певних препаратів [1]. Вирішення цієї проблеми: залучення волонтерів та волонтерських організацій, вітчизняного виробництва та приватних осіб, підприємців. Але, на жаль, залишаються завдання, які дуже складно розв'язати, це необхідність здійснення евакуації населення з районів ведення бойових дій, а також забезпечення медичною допомогою, як мирних громадян, так і захисників України.

Проблема доступності медицини, кількості місць в лікарнях та медична допомога внутрішньо переміщеним особам. Через постійні обстріли рашистів, поранено безліч військових та цивільних людей. Всі вони потребують медичної допомоги, а, отже, виникає необхідність у збільшенні лікарняних місць, формування мережі воєнних госпіталів, тощо. Також при виникненні внутрішньої міграції населення виявилось, що велика кількість ВПО не розуміють та не знають до кого звертатися по допомогу. Але ця проблема вже має вирішення. Особи, які здійснили внутрішнє переміщення в умовах воєнного стану мають спрощений доступ до безоплатної первинної медичної допомоги. Але, важливою є наявність довідки про взяття на облік ВПО (без неї медична допомога надається при невідкладному стані або плановій вакцинації). Внутрішні переселенці можуть обрати будь-який законтрактований НСЗУ заклад, якщо той може забезпечити необхідне лікування. Наявність декларації чи її переукладання з місцевим спеціалістом для цього не обов'язкові (інформація є в електронній системі). З іншого боку, виникає необхідність

проведення підготовки населення щодо формування навичок надання первинної медичної допомоги.

Окремо, хотілось би звернути увагу на довоєнні проблеми, які залишаються актуальними в умовах війни, хоч і дещо трансформуються в поствоєнному середовищі. Серед них наступні проблеми:

1. Відсталість стандартів будівництва та технічного забезпечення лікарень (вирішення - затвердження сучасних стандартів будівельних норм, Санітарних правил тощо)

2. Кваліфікованість кадрів (визначення європейської моделі доступу до медичної та фармацевтичної спеціальностей, самоврядування професій)

3. Якість і доступність лікарських засобів (активна співпраця з інституціями ЄС, зокрема з Європейським агентством з лікарських засобів (European Medicines Agency — EMA), Європейською організацією верифікації лікарських засобів (European Medicines Verification System — EMVS))

4. Питання державно-приватного партнерства в медицині. (Переосмислення і остаточне визначення підходу щодо ролі та співвідношення участі держави та бізнесу в медичній галузі: перехід до рівних ринкових умов ведення медичного бізнесу, сучасних моделей державно-приватного партнерства в медицині.)

5. Місце України на світловому фармацевтичному ринку (розробка комплексного бачення механізмів стимулювання вітчизняного виробництва лікарських засобів; знаходження глобальних ринків збуту; локалізації та трансферу технологій, що відповідали б конкурентним та ринковим принципам) та ін. [3]

Отже, розв’язана рф повномасштабна війна завдала значної шкоди системі охорони здоров’я України. Це і руйнування медичної інфраструктури, і неможливість дотримання норм профілактики та лікування, і брак медичних кадрів в деяких регіонах та порушення логістичних зв’язків, що перешкоджає вчасному та повному забезпеченню населення засобами медичного призначення. Разом з тим, з початком повномасштабної війни медичні заклади в Україні продовжили надавати допомогу всім, хто цього потребує. Нові виклики обумовили пошук нових шляхів реагування на них, але й традиційні проблеми теж не зникли, а, навпаки, загострилися й вимагають перегляду підходів до їх вирішення. Усе це вимагає від суспільства чітких та злагоджених дій по підтримці медичної галузі, які передбачають тісну та ефективну взаємодію держави, територіальних громад, медичних закладів різних форм власності, громадськості та представників бізнес-середовища, міжнародних організацій, тощо.

Перелік посилань

1. Хуторна К. Медицина в умовах війни: як змінилася система охорони здоров’я. Mind.ua. URL: https://mind.ua/publications/20245779-medicina-v-umovah-vijni-yak-zminilasya-sistema-ohoroni-zdorov-ya (дата звернення: 18.11.2022).

2. Interfax-Ukraine. Під час війни система охорони здоров'я України показала свою працездатність – голова Бюро ВООЗ в Україні. Інтерфакс-Україна. URL: https://ua.interfax.com.ua/news/interview/821272.html (дата звернення: 18.11.2022).

3. Аптека online. Сфера охорони здоров’я під час війни: які кроки подальшої відбудови пропонує ЄБА?. Аптека online. URL: https://www.apteka.ua/article/635233 (дата звернення: 18.11.2022).

УДК 352/354 (460+477)

Кіщенко М.О. студент гр. 281-21-1
Науковий керівник: Лола Вікторія Василівна, доцент каф. прикладної економіки, підприємництва та публічного управління
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

РЕФОРМА ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ ВЛАДИ В ІСПАНІЇ: ДОСВІД ДЛЯ УКРАЇНИ

Одним з найбільш дієвих підходів до реформування традиційної системи державного управління, яка ґрунтується на принципах концентрації та централізації влади – є реформа децентралізації. Вона дозволяє зробити більш ефективною та гнучкою застарілу систему публічного адміністрування. При цьому мова йде як про адміністративну, так і про фінансову децентралізацію, які мають гармонійно поєднуватися, оскільки повноваження мають бути підкріплені ресурсами. Лише у такому випадку система органів публічної влади буде функціонувати ефективно. Прикладом таких перетворень є реформи державного управління, які відбувалися у Іспанії.

Інтерес до досвіду Іспанії пояснюється декількома моментами. Перший пов’язаний з високою швидкістю та інтенсивністю процесу. З історичної точки зору, за дуже короткий період Іспанія наприкінці 70-х років перетворилася з високоцентралізованої країни в одну з найбільш децентралізованих країн у світі. По-друге, дизайн цього процесу був частково «відкритим». Конституція Іспанії 1978 року встановила загальні рамки та правові процедури, але не встановила ні темп, ні точку прибуття. Значна частина здобутків децентралізації була наслідком політичних домовленостей, які намагалися задовольнити соціальні вимоги, які були просторово асиметричними.

На сучасному етапі у адміністративно-територіальному аспекті Іспанія розділена на 17 автономних співтовариств, які у свою чергу поділяються на провінції та муніципалітети. Кількість муніципалітетів у країні дорівнює восьми тисячам. У кожному муніципалітеті є свої органи влади, що виконують певні завдання і функції й мають різні особливості у повноваженнях та формуванні [1]. Власне, Іспанії характерна іберійська модель місцевого самоврядування, яка передбачає, що управління на всіх субрегіональних рівнях здійснюють обрані населенням представницькі органи влади місцевого самоврядування – ради, і відповідні головні посадові особи місцевого самоврядування – мери, префекти, алькальди[2].

Відповідно до Конституції було засновано «Державу Автономій». Протягом останніх трьох десятиліть іспанські регіони взяли на себе відповідальність за забезпечення місцевих громад суспільними благами та послугами на своїх відповідних територіях. Існували певні розбіжності щодо розподілу спектру повноважень між регіонами, тому можна виділити дві різні групи регіонів. Перша – регіони з низьким рівнем відповідальності, які взяли на себе повноваження не відразу, а лише через п’ять років. Друга - регіони, які мають високий рівень відповідальності, вони одразу отримали додаткові повноваження у сфері освіти, охорони здоров'я, правосуддя та громадського порядку. З історичних причин лише невелика група регіонів відразу отримала повний спектр повноважень. Через чверть століття деякі відмінності існують, але всі автономні співтовариства мають майже однакові компетенції[3].

Аналізуючи досвід Іспанії здійснення перетворень щодо децентралізації влади, можна визначити основні моменти, вивчення яких є корисними для України, яка теж проводить власну децентралізаційну реформу.

По-перше, проводячи реформи, варто звернути увагу, що децентралізувати слід не лише видатки, але й доходи. Це дозволить поступово зменшити залежність місцевих органів влади від державних трансфертів, тобто від коштів, які передає центральний уряд на місця. В іншому випадку органи місцевої влади так і не стануть справді самостійними у господарюванні, а залишатимуться залежними від центру. Як і в

Україні, в Іспанії децентралізація видатків відбувалася швидше, ніж децентралізація доходів. Для передачі функцій, повноважень, людських і матеріальних ресурсів від державної адміністрації органам місцевого самоврядування було утворено спільні комітети. Шляхом двосторонніх переговорів між кожним регіоном і державою були встановлені вартість трансферту і сума, яку держава витрачала за рік на утримання всього майна і надання послуг. Спочатку цю суму держава передавала регіонам у вигляді трансферту, однак поступово регіони починали отримувати все більше власних ресурсів. Більш того, на відміну від України, де заборонено встановлювати місцеві податки не передбачені Податковим кодексом, у Іспанії регіони можуть встановлювати власні податки за умови, що предметом оподаткування не є щось, що вже оподатковується державою чи іншими місцевими органами влади, а нові податки не перешкоджатимуть вільному пересуванню людей, товарів та послуг. Прикладом такого податку може бути податок на напої з високим вмістом цукру, що діє в Каталонії.

По-друге, пріоритетами регіональної політики мають стати економічний розвиток регіонів та зменшення регіональних диспропорцій. Це дозволить уникнути напруженості між регіонами з різним рівнем доходу. В іншому випадку, наявність великих регіональних диспропорцій гальмуватиме процес децентралізації. Для вирішення подібної проблеми у Іспанії був створений Міжтериторіальний компенсаційний фонд, який наповнюється за рахунок державних коштів та коштів Європейського союзу. Головним завданням Фонду є усунення економічних диспропорцій між регіонами. При цьому, кошти, які регіони отримують з цього фонду, повинні використовуватися виключно на інвестиції.

По-третє, формування ефективної та прозорої системи бюджетного вирівнювання. Це дозволить усунути фіскальні дисбаланси, спричинені неекономічними факторами – кліматичними, географічними, історичними та демографічними. В Іспанії процес вирівнювання ресурсів здійснюється через декілька фондів. Проблемою системи бюджетного вирівнювання в Іспанії є те, що критерії за якими регіони отримують трансферти часто дублюються, що призводить до того, що деякі регіони, які за рівнем податкової спроможності знаходяться вище середнього показника по країні, після процесу вирівнювання опиняються нижче середнього і навпаки. Це призводить до напруженості між багатшими та біднішими регіонами.

По-четверте, забезпечення підзвітності і підконтрольності влади – формування прозорої система фінансування. Сьогодні в Іспанії адмініструванням більшості податків займається центральна влада, що ускладнює підзвітність, оскільки громадяни часто асоціюють це і з тим, що ці податки вони сплачують центральному уряду.

Отже, Іспанія пройшла нелегкий шлях для створення «ідеальної» моделі організації публічної влади на засадах децентралізації. Для України досвід Іспанії прикладом як здобутків, так і прорахунків, що має бути враховано в процесах пошуку власної національної моделі територіальної організації влади.

Перелік посилань

1. Курілов Ю. Децентралізація влади в Іспанії: самоврядування, регіоналізація та податки. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського*. 2018. 16 лип. С. 120–128. URL: http://www.pubadm.vernadskyjournals.in.ua/journals/2018/5_2018/23.pdf (дата звернення: 18.11.2022).

2. Вакарчук К. Іспанська модель децентралізації: досвід для України. «*Політикус*». 2016.Т. 1, № 4.С. 46–48. URL: http://dspace.onu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/17398/1/46-48.pdf (дата звернення: 18.11.2022).

3. Пікух, Якуб. «Регіональна децентралізація в Іспанії: шлях до підвищення динаміки економічного зростання». (2006). URL: https://mpra.ub.uni-muenchen.de/id/eprint/72259 (дата звернення: 18.11.2022).

УДК 35.07(474.2:477)

Косенко І.Ю. студент гр. 281-20-1
Науковий керівник: Лола В.В., доцент кафедри прикладної економіки, підприємництва та публічного управління
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ВПРОВАДЖЕННЯ Е-УРЯДУВАННЯ В ЕСТОНІЇ: ДОСВІД ДЛЯ УКРАЇНИ

Починаючи з 90-х років XX століття Естонія посідає одне з найперших місць у списку країн, що запровадили електронне урядування. Варто зазначити, що курс на діджиталізацію ця країна взяла однією з перших на пострадянському просторі. На сьогодні Естонія лідирує серед держав, які запровадили електронне урядування. Всі державні послуги в країні надаються у режимі он-лайн, у кожного громадянина є ID-карта, у школах відмалку вивчають інформатику та комп’ютерні технології, а більш старше покоління проходить відповідні курси. Протягом останніх 20 років уряд вивів економіку та державний апарат на топ-позиції у ЄС щодо застосування цифрових технологій.

Поштовхом для запровадження електронного уряду в Естонії стала проблема паперової тяганини та бюрократичних процедур, які забирали багато часу громадян та державних службовців. Тому після здобуття незалежності ця балтійська країна одразу ж запровадила проект «Електронна Естонія». Зміни почалися зі сфери освіти. Ще на початку 1996 року був створений Національний комітет комп'ютеризації системи освіти. Саме таким чином Естонія вирішила реформувати уряд – через реформування всього суспільства. Проєкт «Стрибок тигра», мета якого полягала в інформатизації та комп’ютеризації середніх загальноосвітніх закладів, став достатньо успішним і обумовив усі подальші успіхи у цій сфері [1].

Починаючи з 2000 р. була прийнята низка Законів, пов’язаних з електронним урядуванням та демократією. Визначною подією у грудні 2002 року стало офіційне створення Академії електронного управління, що консультувала, навчала та спряла інформаційному розвитку громадян. Після запуску порталів «RIA», «Eesti.ee» естонці отримали чудову можливість отримувати послуги в онлайн-режимі, переглядати інформацію про організації, що їх надають. Загалом майже всі адміністративні державні послуги надаються в Естонії в режимі он-лайн і це значно сприяє економії державних коштів і часу [1].

Центральна роль щодо впровадження електронного урядування в Естонії належить органу законодавчої влади – Парламенту. За розвиток та впровадження національної інформаційної політики відповідає Міністерство економічних відносин. На регіональному та місцевому рівнях впровадженням електронного урядування займаються Міністерство внутрішніх справ та Асоціація естонських міст. Міністерство внутрішніх справ проектує муніципальну інформаційну систему, готує план дій та контролює його реалізацію [2].

В даний час кожен громадянин Естонії з 15 років отримує електронну картку особи, яка має юридичну силу, захищена відповідним законодавством, забезпечує доступ до державних послуг і є невід'ємною частиною життя. Необхідно зазначити, що доступ до персональної інформації захищений багаторівневою системою гарантування безпеки та захисту. Також зараз в Естонії існує декілька способів ідентифікації особистості: ID-карта, Digi-ID-карта, Mobile-карта, а також працює спеціальний додаток Smart-ID, який дозволено завантажити безкоштовно та користуватися всіма послугами електронного сервісу. Крім того, кожен громадянин Естонії користується більше ніж сотнею електронними послугами і кожен рік це економить естонцям 10 днів життя [3].

Найважливішою подією в розвитку електронної взаємодії Естонії стала програма X-Road – це децентралізована база даних, яка дозволяє різним відомствам обмінюватися інформацією без участі людей. Для прикладу, якщо банку знадобилася ваша домашня адреса, не потрібно приносити довідку, система самостійно формує запит та відправляє в реєстр населення, ви тільки бачите хто і коли переглядав ваші дані і можете це оскаржити. Система економить гроші і час громадян та державних службовців, а також усуває «коридорну» корупцію [4].

Можна з упевненістю сказати, що Україна поступово розвивається у напрямку електронного урядування та активно співпрацює з Естонією, щоб запозичити її досвід у запровадженні e-governance. Важливою подією у запровадженні електронної взаємодії між державою і громадянином в Україні є система «Трембіта». 27 жовтня 2017 р. Естонія передала X-Road Державному агентству з питань електронного урядування України, а 2 листопада Державне агентство присвоїло українській версії X-Road назву «Трембіта» [5].

Для запровадження досконалої електронної взаємодії Україні треба пройти складний шлях реформ. По-перше, величезну роль відіграє інформування населення з приводу нових впроваджень (особливо старше покоління), треба розумно пояснити переваги та перспективи їх використання. По-друге, вся ця робота потребує достатнього фінансування та інвестицій, бо є необхідність забезпечити державний сектор, освітні заклади тощо спеціальним програмуванням та комп'ютерним обладнанням. І по-третє, важливим аспектом є відповідна освіта та навчання у напрямку програмування. Необхідно формувати сучасну команду посадовців із правильними демократичними поглядами та налаштуванням на реформи у державному управлінні. Для цього варто запроваджувати курси, майстер-класи, програми стажування, обміну зарубіжним досвідом, конференції, семінари тощо.

Перелік посилань

1. Туркова О.К. Надання електронних послуг в Естонії: адміністративно-правовий аспект / О.К. Туркова // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. – 2018 - №20 – с. 64-66 – Режим доступу: https://vestnik-pravo.mgu.od.ua/archive/juspradenc20/18.pdf

2. Архипова Є.О., Дмитренко Н.О. Досвід впровадження електронного урядування в Естонії та його імплементація в Україні / Є.О. Архипова, Н.О. Дмитренко // «Молодий вчений». – 2017 - №11(26) – с. 148-151 – Режим доступу: https://cutt.ly/F1uEMeS

3. Данилюк І.В. Цифрова економіка: реалії, можливості, виклики / І.В. Данилюк // 2021 – с. 7-9 – Режим доступу: https://cutt.ly/nM1VHjA

4. Рівна А. Досвід Естонії у сфері діджиталізації / А. Рівна // с. 260-262 – Режим доступу: http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/40660/1/260.pdf

5.Система електронної взаємодії державних електронних інформаційних ресурсів – Режим доступу: https://dir.gov.ua/projects/trembita

УДК 338:504

Краска К.С. студентка гр. 076-20-1
Науковий керівник: Тимошенко Л.В., к.е.н., доцент кафедри прикладної економіки, підприємництва та публічного управління
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

ВЗАЄМОДІЯ ГРОМАДСЬКОСТІ, БІЗНЕСУ ТА ВЛАДИ У ВИРІШЕННІ ЕКОЛОГІЧНИХ ПИТАНЬ

Екологічну ситуацію в Україні можна охарактеризувати як кризову, з огляду на те, що протягом тривалого часу перевага надавалася розвитку сировинно-видобувних, екологічно небезпечних галузей промисловості, яким притаманні ресурсомісткі та енергоємні технології. У період воєнного стану продовжується забруднення основних складових довкілля: повітря та ґрунтів, поверхневих та підземних вод.

За результатами дослідження [1] відсоток громадян, які вважають, що можуть особисто відігравати роль в охороні довкілля є однаковим у ЄС та Україні (сума відповідей «цілком погоджуюсь» та «радше погоджуюсь» – 87%). Більшість українців і європейців покладають на великі підприємства основну відповідальність за виправлення шкоди, яку вони завдають довкіллю, і вважають, що вони роблять недостатньо для охорони довкілля. Порівняно з ЄС рівень позитивної оцінки громадянами дій місцевої влади для України є набагато нижчим: 31% проти 44%. Щодо ефективності Уряду у сфері охорони довкілля, 66% громадян України вважають, що національна влада робить недостатньо для охорони довкілля. В ЄС цей показник теж доволі високий – 67%.

Останніми роками головною перешкодою для трансформаційних процесів щодо вирішення екологічних проблем виступає саме відсутність конструктивного діалогу між владою, бізнесом і громадами. На VII Всеукраїнському екобізнес-форумі «Зелена економіка: як досягти балансу» було зроблено акцент на пошуку рішень для озеленення й екотрансформації економіки, на зменшенні техногенного навантаження, циклічній економіці та принципах сталого розвитку. А найважливішим завданням визначено об’єднання влади, бізнесу і громад заради діалогу [2].

Заслуговують на увагу напрацювання у забезпеченні балансу між владними структурами, представниками громадськості та бізнесу у м. Запоріжжя. Основними напрямами спільної праці визначено наступні [3]: оперативне реагування на скарги громадян щодо випадків забруднення повітря та завдання шкоди навколишньому середовищу на підставі застосування розробленого алгоритму дій; створення реально діючої робочої групи з представників влади, громадськості, промислових підприємств, науковців, депутатів, яка займатиметься екологічними питаннями; розробка пропозицій щодо змін в екологічному законодавстві. Важливо, щоб на місцях було більше повноважень для контролю за станом навколишнього середовища, важелів впливу на підприємства-забруднювачі, можливостей для впровадження екологічних проєктів.

Перелік посилань

1. Екологічний портрет громадянина України: порівняння з ЄС та рекомендації. Аналітичний документ. – Ресурсно-аналітичний центр «Суспільство і довкілля» (2018). URL: https://www.rac.org.ua/uploads/content/504/files/envprotraitandeu2018.pdf

2. Тьомін І. Вирішення екологічних питань — в інтересах громад, бізнесу та влади (29.09.2021) URL: http://www.golos.com.ua/article/351600

3. Щодо шляхів вирішення екологічного питання у Запоріжжі (16.09.2022) URL: https://zp.gov.ua/ru/articles/item/15596/schodo-shlyahiv-virishennya-ekologichnogo-pitannya-u-zaporizhzhi-

Кударенко Т.В. студентка гр. 073м-21з-4 ФМ
Науковий керівник: Сергієнко Е.О., к. держ. упр, доц., доцент кафедри прикладної економіки, підприємництва та публічного управління
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

КОНЦЕПЦІЯ УПРАВЛІННЯ ТАЛАНТАМИ ЯК ТЕХНОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В ОРГАНАХ ПУБЛІЧНОЇ ВЛАДИ

Складність публічного адміністрування зростає у зв'язку з тими динамічними змінами, які в даний час відбуваються в Україні і світі. Останні три-чотири десятиліття характеризуються істотним підвищенням рівня індустріалізації економіки, її насиченням працівниками розумової праці, що поставила на порядок денний проблему пошуків нових форм і засобів соціального управління, підготовки відповідного висококваліфікованого персоналу [5, с. 161].

У сучасних умовах, вирішення кадрових питань є одним із найактуальніших аспектів формування та функціонування публічної влади. Управління персоналом в органах публічної влади виступає як важливий чинник політики держави, її головна лінія у сфері добору та виховання кадрів. Разом з тим, кадрові технології можуть визначатись як сукупність методів та організаційних процедур, спрямованих на оптимізацію рішень щодо розвитку персоналу публічної служби. Особливість управління персоналом в органах публічної влади України полягає в тому, що держава і особа виступають як партнери у професійно-трудовій діяльності, де визначальним принципом є досягнення гармонійного поєднання інтересів особи та держави, індивідуальних та загальнонаціональних інтересів, сприяння творчої самореалізації особистості.

За результатами опитування керівників провідних компаній світу, проведеного компанією Pricewaterhouse Coopers (PwC), керівництво компаній у державному секторі зіштовхується нині з тими самими проблемами, що й керівники приватних компаній, – з необхідністю утримувати і мотивувати талановитих співробітників і впроваджувати інноваційні операційні процеси, що дають змогу отримувати більш високі результати, одночасно скорочуючи витрати [2].

Сутність управління талантами полягає у виділенні в організації талановитих людей, а потім у застосуванні їх талантів на певній позиції або в проекті. Це дозволяє пропонувати позиціонувати управління талантами в організації як стратегію «від людини / особистості», що передбачає орієнтацію не на позицію, а на людей з їх можливостями. Таким чином, спочатку виявляється, у чому працівник талановитий, і після вибирається спосіб максимально оптимального його використання в організації.

Талант-менеджмент – це розділ HR-менеджменту, що спрямовує свою діяльність на пошук і залучення талановитих працівників, максимальне використання їхніх компетенцій, мотивацію і підтримку персоналу, забезпечуючи відповідні умови для співробітників, які дають змогу відчувати задоволення від роботи, з метою досягнення цілей організації та її розвитку в цілому. Сучасні менеджери потребують стратегічного інструментарію в залученні талантів не менше, ніж у використанні нових технологій.

У галузі публічного управління персоналом повинно бути спрямоване на створення організаційно-правових, управлінських, соціальних, психологічних, матеріально-технічних, фінансових, економічних та інших передумов формування високо-професійних кадрів публічної служби.

Інноваційні технології здійснення управління персоналом передбачають вироблення нового стилю кадрового забезпечення органів публічної влади професійним управлінським персоналом, здатним задовольнити потреби населення шляхом надання якісних та ефективних управлінських послуг. Законом України «Про державну службу» (ст. 48) передбачено, що створення належних умов для підвищення

професійної кваліфікації державних службовців є обов'язком керівника державної служби відповідно та ключовим елементом етапу розвитку талантів у системі управління талантами [2]. У зв'язку з цим проблема приваблення, залучення і утримання системою публічного управління талантів в контексті задоволення вимог і потреб належного управління сучасним українським суспільством є критично значимою.

Умови створення успішної моделі управління талантами в організації:

− наявність прогресивного лідера – керівника організації, для якого побудова ефективної системи відтворення талантів є першочерговим завданням;

− принципова орієнтація у побудові системи управління талантами на цінності прозорості; впровадження системи управління талантами на всіх рівнях менеджменту – від нижчого до найвищого;

− створення проактивного середовища корпоративних знань та ефективної системи управління ними;

− постійні інвестиційні вкладення у розвиток талантів;

− професійний розвиток талановитих працівників, що забезпечується системою їх безперервного навчання;

− постійно діюча система оцінювання праці талановитих працівників, публічності визнання цінності результатів їх праці;

− справедлива система матеріального заохочення істинних талантів за проявлені творчий підхід, вміння нестандартно мислити, інтуїтивно знаходити оптимальні рішення;

− ідентифікація основних принципів і цінностей організації у змісті нових професійних вимог та стратегічних завдань розвитку.

Основною метою концепції управління талантами є цілеспрямований розвиток працівника та постійний пошук і розкриття його потенціалу.

Отже, управління персоналом в органах публічної влади обов'язково повинне мати інноваційний характер, оскільки саме у такий спосіб, можна забезпечити якісно нові формування та реалізацію інституту публічної служби, що безпосередньо позитивно позначиться на якості та ефективності всього публічного управління.

Перелік посилань

1. Кузнецова Н. Б. Концепція управління талантами в системі менеджменту знань / Н. Б. Кузнецова // Соціально-трудові відносини: теорія та практика. Збірник наукових праць. – К. : Інститутсоціально-трудових відносин КНЕУ. – 2014. - № 2(8). – С. 181-187.

2. Обушна Н. І. E-learning як інноваційний інструмент системи управління талантами на державній службі: теоретико-прикладний аспект / Обушна Н. І., Селіванов С. В., Кашлакова А. І. // Публічне управління і адміністрування в Україні. − 2021. – Вип. 22. − С.29-35. URL: http://pag-journal.iei.od.ua/archives/2021/22-2021/7.pdf

3. Полторацька А. О. Талант-менеджмент як ключовий чинник розвитку сучасної організації / А. О. Полторацька // Економіка та управління підприємствами. − 2021. – Вип. 53. − с. 71-78. DOI: https://doi.org/10.32843/infrastruct53-14.

4. Про державну службу : Закон України № 889- VIII від 10.12.2015 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/ laws/show/889-19.

5. Публічне управління та адміністрування в умовах інформаційного суспільства: вітчизняний і зарубіжний досвід: монографія / За заг. ред. С. Чернова, В. Воронкової, В. Банаха, О. Сосніна, П. Жукаускаса, Й. Ввайнхардт, Р.Андрюкайтене; Запоріз. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2016. – 606 с.

6. Buttiens D., Hondeghem A. Talent management in the Flemish public sector. Positioning the talentmanagement approach of the Flemish Government. Révue Pyramides. 2013. V. 23. P. 61–83. URL: http://pyramides.revues.org/885

Лаврушко Р. В., студент гр. 073м-21з-4 ФМ
Науковий керівник: Сергієнко Е.О., к. держ. упр, доц., доцент кафедри прикладної економіки, підприємництва та публічного управління
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ВЗАЄМОДІЯ З ГРОМАДСЬКІСТЮ ЯК СКЛАДОВА ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОГО ІМІДЖУ ОРГАНІВ ДЕРЖАВНОЇ ВЛАДИ

Питання ефективності та результативності процесу взаємодії громадян і органів державної влади має визначальне значення в розбудові демократичної правової держави та громадянського суспільства. Реалізація поставлених завдань може бути забезпечена шляхом цілеспрямованого формування позитивного іміджу органів державної влади.

Імідж органів державної влади формується шляхом: практичних дій (прийнятих рішень) (10 %), усних заяв (40 %) чуток (20 %), стереотипного сприйняття (10 %), репутації (20 %). Виходячи з цього, застосовуються технології іміджмейкерства, спрямовані на те, аби: залучати та утримувати увагу громадськості; формувати установки на досягнення довіри; застосовувати психологічні методики самопрезентації; розвивати комунікативні здібності управлінця, аби йому вдалося завоювати аудиторію.

Органи державної влади мають бути представлені суспільству як відкриті, прозорі, доступні для діалогу, дискусій, пропозицій, співпраці. Їх діяльність повинна мати публічний характер через підзвітність перед населенням, інформування про плани, перспективи діяльності, прийняття рішень, їх мотиваційні підстави, шляхи й засоби досягнення поставлених цілей.

З позиції демократії саме комунікація є ключовим елементом при формуванні суспільства, в якому громадяни і держава відчувають свій взаємозв’язок. Комунікація між органами державної влади та суспільством не може обмежуватися лише публікаціями законів, указів, рішень, вона повинна сприяти налагодженню взаємодії держави і громадян, стимулювати їх зацікавлене ставлення до всього, що відбувається в державі, брати участь у процесах державотворення.

Імідж органів державної влади формується через безпосередню взаємодію із громадськістю. Тут принципово важливо звертати увагу на наступні складові діяльності, які безпосередньо формують ставлення громадськості до органів державної влади: первинний контакт (привітність, стиль управління), що формує уявлення про діяльність органів державної влади; ефективність послуг (вказує на те, що органів державної влади діє заради обслуговування інтересів громадян); узгодженість дій органів державної влади та громадянина (влада є своєю для громадянина, заради чого вона зобов'язана діяти так, як того від неї вимагає громадськість); результативність діяльності органів державної влади (конкретні кроки на шляху до покращення умов життя громадян).

Зв’язки з громадськістю стали невід’ємною частиною всіх рівнів влади. З розвитком українського громадянського суспільства створені умови для його активної участі у процесі управління, а його кращі представники залучаються до управлінських рішень. За допомогою механізмів залучення громадськості були розроблені стратегії для вирішення особливо важливих та дискусійних питань уряду у напрямі соціального прогресу країни, розроблені програми розвитку та оцінена якість роботи державних установ.

Напрями формування позитивного іміджу органів державного управління:

– формування спільної стратегії використання комунікаційних технологій у процессах роботи органів державної влади;

– вдосконалення роботи органів державної влади за допомогою впровадження ефективних комунікаційних технологій;

– формування механізму планування реалізації комунікативних технологій;

– впровадження системи узгодження діяльності органів державної влади, що відповідають за формування системи «електронного уряду»;

– об'єднання державних, регіональних, місцевих ресурсів в єдину інфраструктуру, націлену на задоволення інформаційних потреб громадян і формування позитивного іміджу установ.

Формування іміджу органів державної влади є тривалим та трудомістким процесом, результативність якого багато в чому залежить від правильно обраних підходів, управлінських заходів та активної участі керівника і працівників певної установи. Враховуючи те, що імідж кожного органу державної влади складається із зовнішніх та внутрішніх компонентів, на наш погляд, найбільш ефективним є застосування системного підходу для створення своєрідної іміджевої стратегії, яка б враховувала різні методологічні підходи та специфічний інструментарій.

Наявність кореляції між рівнем довіри до державної структури та рівнем обізнаності населення про його діяльність дає підставу стверджувати, що засоби масової інформації є досить ефективними у створенні загального позитивного іміджу влади. При цьому слід пам’ятати, що завдяки роботі засобів масової комунікації, відділів зв’язків із громадськістю орган державної влади може досягти значного прогресу у розробці цілісного іміджу.

Створення інноваційних інформаційно-комунікаційних механізмів у системі формування позитивного іміджу органів державної влади залежить від використання засобів та методів співпраці органів державної влади та суспільства, які мають вирішальне значення за наявності концептуальних підходів до комунікаційної та інформаційної державної політики. Рівень стійкості цих концептуальних підходів залежить від можливості зміни напряму взаємодії органів державної влади та засобів масової комунікації, можливостей використання різних підходів до демократичного розвитку процесів державотворення.

Отже, зв’язки з громадськістю – важлива і відповідальна сфера діяльності державних органів, яка включає використання різних технологій та здійснення інформаційної взаємодії. Без відкритих та чесних відносин між суспільством та державними органами робота останніх буде неефективною та не сприятиме підвищенню їх іміджу, поверненню довіри громадськості до влади.

Перелік посилань

1. Гаман Т. В. Роль і значення зв`язків з громадськістю у формуванні позитивного іміджу органів державної влади / Т. В. Гаман, О. А. Андрійчук // Університетські наукові записки. – 2011. – № 4. – С. 408 – 416.

2. Дмитренко М. О. Формування іміджу державного службовця в сучасних умовах розвитку державної служби в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.kbuapa.kharkov.ua/e-book/conf/2015-5/doc/1/03.pdf.

3. Кириченко Г. В. Напрями формування позитивного іміджу органів державного управління за рахунок розвитку потенціалу інформаційно-комунікаційних технологій / Г. В. Кириченко // Експерт: парадигми юридичних наук і державного управління : електронне наукове видання : збірник. – 2019. – № 4 (6) – грудень. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2019. – С. 186-200.

Логвін Я. С., студент гр. 073м-21з-4 ФМ
Науковий керівник: Сергієнко Е.О., к. держ. упр, доц., доцент кафедри прикладної економіки, підприємництва та публічного управління
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

НАПРЯМИ ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ ПУБЛІЧНИХ СЛУЖБОВЦІВ

Ефективна публічна служба має ґрунтуватись на усвідомленні важливості розвитку професійного потенціалу шляхом забезпечення професійного навчання. Нові орієнтири діяльності органів публічного управління вимагають від державних службовців нових знань і умінь, отже їх необхідно навчати.

Професійний розвиток державних службовців, як пріоритет і завдання, закладено у Стратегії реформування державного управління України на 2022 – 2025 роки, схваленій розпорядженням Кабінету Міністрів України від 21 липня 2021 року № 831-р.

Для публічної служби підвищення кваліфікації персоналу – один із засобів її розвитку. З точки зору стратегічного управління дуже важливо, щоб навчання передбачало також оволодіння публічними службовцями не тільки тими знаннями, які необхідні для виконання ними сьогоднішньої роботи, а й знаннями для виконання тих функцій, які будуть потрібні через кілька років у відповідності зі стратегією розвитку установи. Мова йде про систему безперервного навчання, що вже стало нормою для більшості фірм Японії, де всі працівники зобов'язані вчитися 8 годин на тиждень: 4 години – в робочий час, 4 години – у вільний від роботи час.

Професійне навчання публічного службовця – це «процес загальнотеоретичної підготовки, що передбачає удосконалення знань, вивчення інноваційного досвіду, розвитку комплексного мислення та здібностей вирішувати конфлікти»; це підвищення творчого потенціалу. Професійне навчання публічних службовців повинно бути практико-зорієнтованим для забезпечення розвитку їх професійної компетентності Навчання не тільки може вплинути на декларативні або процедурні знання, але й може посилити стратегічні знання (стратегічні знання – знання, коли краще застосувати ті або інші знання чи уміння) [4].

Навчальний процес із підвищення кваліфікації – це система організаційних і методичних заходів, спрямованих на формування у слухачів професійних компетентностей.

В цілому підвищення кваліфікації публічних службовців повинно бути спрямоване на вдосконалення загальних знань, вмінь та навичок щодо забезпечення ефективного функціонування держави, а також особистісних якостей службовців.

Різні форми навчання і підвищення кваліфікації персоналу покликані не тільки передавати працівникам необхідні знання і розвивати в них професійні навички. Навчання є найважливішим інструментом пропаганди і закріплення бажаного ставлення до справи, до організації. У ході навчання також роз'яснюється, якої поведінки організація очікує від своїх працівників, яка поведінка буде заохочуватись, підкріплюватися, вітатися.

Разом із тим не слід переоцінювати значення дистанційного навчання. Останні дослідження в області мозкової діяльності вказують на те, що постійне дистанційне навчання, навіть з відеокурсом, не є найбільш ефективною формою для навчання та розвитку. Безпосереднє спілкування та занотовування формують додаткові навички людини та впливають на її загальний розвиток і розвиток професійного потенціалу.

Засобом стимулювання активності участі в обміні знаннями є проведення конкурсів ідей та відзначення нагородами їх учасників. Корисним також є проведення різноманітних змагань і конкурсів між групами співробітників з обов'язковим оголошенням та нагородженням переможця.

Використання кращих практик публічного управління необхідно доповнити методикою бенчмаркінгу, що дає можливість адаптувати до власних умов найкращий досвід вирішення проблем різного спрямування.

Бенчмаркинг – «порівняльний аналіз із організацією-аналогом на основі системи взаємопов'язаних показників з метою запозичення передового досвіду та визначення раціональних шляхів діяльності» [5]. Даний метод дає організації низку переваг, найголовнішими з яких є : впевненість у необхідності змін, демонструючи, як треба змінитися, визначити, що конкретно потрібно змінити; чітке розуміння того, як організація повинна виглядати після впровадження змін; спонукання публічних службовців до енергійних дій і підвищення рівня їх мотивації; сприяння постановці перед організацією певної мети і виробленню стратегій; можливість ефективно виявляти та формувати конкурентні переваги; сприяння зниженню ризику, можливість уникнути багатьох помилок, а також скоритити часові і фінасові витрати, пов'язані з набуттям власного досвіду.

Бенчмаркінг сприяє вирішенню багатьох проблем організації. Виявляючи відставання організації від інших, він стимулює зміни. Навчаючи організації досягати високих результатів, бенчмаркінг дає змогу зрозуміти, що потрібно змінити. При цьому на прикладі інших організацій доводить, що цілком досяжні високі результати.

На наш погляд, бенчмаркінг можна вважати інструментом розвитку компетентності публічних службовців, за допомогою якого можливо підвищити якість функціонування органу публічного управління через навчання у тих, хто досяг кращих результатів у даній сфері.

При застосуванні цих методів в установі: досягається «критична маса нових знань», що очевидно призводить до неминучості їх впровадження в роботу органів публічної влади стає не тільки можливою, але й очевидною; формується команда управлінців – однодумців; знижується ризик втрати нових знань при звільненні фахівця, тому що носієм знання становиться не окрема людина, а команда фахівців; команда фахівців, володіючи новими знаннями, буде не тільки впроваджувати їх в свою роботу, але й підштовхувати керівників до змін.

Перелік посилань

1. Деякі питання Всеукраїнського центру підвищення кваліфікації державних службовців і посадових осіб місцевого самоврядування: наказ НАДС від 21 лютого 2019 р. № 29-19. URL: https://usg.org.ua/concept-ukra-nsku-shkolu-uryadu/

2. Орлів М. С. Підвищення кваліфікації керівних кадрів органів влади: механізми формування сучасної моделі : монографія. – Київ–ІваноФранківськ : «ЛілеяНВ», 2018. – 300 с.

3. Стратегія реформування державного управління на 2022– 2025 роки. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/831-2021-p#Text.

4. Хаїтов П. Удосконалення управління людськими ресурсами на державній службі в умовах інституційних змін / П. Хаїтов // Державне управління та місцеве самоврядування. – 2016. – № 2 (29). – С. 161 – 166.

5. Черненко Н. М. Використання бенчмаркінгу в управлінській діяльності публічних службовців. URL: http://www.pdu-journal.kpu.zp.ua/archive/2_2018/tom_2/33.pdf/

УДК 351:[364+614.2+37.01](520)

Мурадян Л.А. студент гр. 281-21-1
Науковий керівник: Лола В.В., доцент кафедри прикладної економіки, підприємництва та публічного управління
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ДОСВІД ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ ЩОДО РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНО-ГУМАНІТАРНОЇ СФЕРИ В ЯПОНІЇ

Проблеми соціально-гуманітарного розвитку є актуальними для будь-якої держави. Оскільки соціальна та гуманітарна сфера це не тільки проблеми соціального захисту та розвитку людського потенціалу, але й питання майбутнього держави. Саме тому доцільно вивчати та при можливості адаптувати до національних умов найбільш ефективні моделі здійснення державної політики у цій галузі. Тож розглянемо, як це відбувається у Японії.

Японська соціальна політика в основному спрямована на створення гідного рівня життя особам похилого віку. Це пов'язано з тим, що чисельність даної категорії постійно зростає . Крім того, через зростання тривалості життя і збільшення періоду трудової активності цієї категорії населення, а також недостачі молодої робочої сили, люди похилого віку стануть важливим компонентом ринку праці. Пенсійна система Японії досить складна і багатошарова. Засобами Державного бюджету забезпечується 1/3 виплат базової пенсії. Решта виплачується за рахунок різних пенсійних фондів. Є, наприклад, фонд базової пенсії по старості, фонд втрати годувальника. На створення пенсійних фондів працює практично все населення Японії у віці від 20 до 60 років. У 2003 році кожен працюючий японець вносив в той чи інший фонд близько 150 доларів на місяць [1, с. 48]. Пенсійний фонд найманих працівників приватного сектора складається з відрахувань підприємств, внесків самих працівників та доплат з боку держави. Пенсія складає близько 70% місячної зарплати працівника-чоловіка. Пенсійні фонди працівників державних і муніципальних підприємств і установ формуються з коштів товариств взаємодопомоги, які створюються за місцем роботи, а також виплат самих підприємств і державних дотацій. Для отримання базової пенсії по старості необхідний 25-річний трудовий стаж і 65-річний вік. Розмір такої пенсії може бути скорочений до 58% встановленого рівня в разі виходу на пенсію в 60 років і збільшений до 188% при виході на пенсію в 70 і більше років. На початку нового тисячоліття базова пенсія становила приблизно 65 тисяч ієн (приблизно 600 доларів) [2, с. 63].Таким чином, дохід сімейної пари пенсіонерів складається з базових пенсій чоловіка і дружини плюс пенсія по страхуванню найманого працівника. У 2003 році в сукупності це становило в середньому понад 2200 доларів [2, с. 64]. З середини 80-х років і до теперішнього часу в Японії здійснюється Поступове реформування пенсійної системи. Завдання реформи – зробити її такою, що складається з національної пенсійної системи (базова пенсія), яка охоплює все населення і виплачується по старості, інвалідності, а також усім нужденним і пенсій, виплачуваних найманим працівникам [4, с.33]. За рахунок бюджету фінансується в Японії так звана громадська соціальна виплата. Вона охоплює тих, хто сам не може забезпечити мінімальний рівень життя. Така допомога надається на основі Закону про гарантії прожиткового мінімуму та виплачується за семи номінаціями: на повсякденні потреби, освіту, житло, медичне обслуговування, материнство, по безробіттю, на похорони: 75% виплат громадської допомоги надається з центрального бюджету, 25% - з бюджетів місцевих органів влади. До 2025 року планується підняти витрати на соціальне забезпечення і, зокрема, підвищити рівень соціальної захищеності всіх нужденних [4, с.84]. Соціальна допомога нужденним як така в Японії не актуальна, хоча також є так званий прожитковий мінімум, і є критерії, за якими вона видається у виняткових випадках (допомоги по безробіттю, допомоги дітям і

т.д.). У цілому, для підтримки рівня життєзабезпечення в Японії діє система «довічного найму», яка передбачає наймання працівників на роботу довічно, з метою виключення зростання безробіття. І хоча систему «довічного найму» використовують не всі роботодавці, тим не менш, це частково рятує країну від зростання безробіття. У Японії рівень безробіття, що перевищує 3% населення вважається вже критичним [2, с.75].

Рівень соціальної захищеності громадян у країні дуже часто визначають за рівнем розвитку сфери охорони здоров'я. Медичні послуги в Японії надаються державним та місцевим урядами. Оплата за особисті медичні послуги відбувається через універсальну систему медичного страхування, яка забезпечує відносну рівність доступу, зборів, встановлених урядовим комітетом. Люди, які не мають страховки, через роботодавця можуть брати участь в національній програмі медичного страхування у веденні місцевих органів влади. З 1973 р. Страхування, яке фінансується урядом розповсюджується на всіх людей похилого віку. Пацієнти мають право обирати лікаря, а також засоби обслуговування [1, с.69]. Для Японії характерна «сильна» система державного регулювання сфери фінансування охорони здоров'я й медичного страхування, причому громадськість упевнена в належному контролі цих питань з боку держави. За даними опитування, проведеного Health and Global Policy Institute, понад 60% опитаних респондентів задоволені сучасним станом системи охорони здоров'я Японії. Уряд регулює практично всі аспекти системи загального медичного страхування. Він установлює прайс-листи медичних послуг і субсидіює органи місцевого самоврядування, страхові компанії та постачальників, установлює для них правила. Префектури Японії виконують ці правила й регулюють постачання в регіони лікарських засобів, що відпускаються національним урядом. Муніципалітети організовують заходи щодо зміцнення здоров'я місцевого населення, а також забезпечують його довгострокове страхування на вигідних умовах [3].

Інший аспект соціально-гуманітарного розвитку – це розвиток людського капіталу. На сьогоднішній день у Японії одна з найкращих освітніх систем, але у той же час і «найсуворіша». Освіта у Японії є тією громадською сферою, якій і держава, і саме суспільство приділяють максимальну увагу. Багато в чому саме через свою освітню систему ця азіатська країна змогла не тільки в найкоротший термін подолати наслідки поразки у Другій світовій війні, але й вийти на лідируючі позиції в багатьох наукомістких галузях. З 1947 року обов'язкова освіта в Японії складається з початкової школи і середньої школи, навчання в якій продовжується протягом 9 років (у віці від 6 до 15 років). Майже всі діти продовжують свою освіту в трьохрічній старшій школі і, відповідно указам Міністерства освіти, культури, спорту, науки і технології Японії, близько 75,9% випускників середньої школи продовжують навчання в університетах, коледжах, професійних училищах або інших закладах [1, с.71]. Освіта Японії є дуже конкурентоспроможною, зокрема для вступу у вищі навчальні заклади. Двома найкращими університетами Японії вважаються Токійський університет і Університет Кіото.

Таким чином, підходи до забезпечення розвитку соціально-гуманітарної сфери, які застосовуються в Японії, засвідчили свою ефективність та результативність. Саме тому їх доцільно і надалі вивчати та намагатися імплементувати у вітчизняну практику найбільш вдалі зразки.

Перелік посилань

1. Дінкевич А.І. Особливості економічного розвитку Японії 90-х рр./ А.І.Дінкевич //Гроші та кредит. – 2000. – №6.

2. Тецуя Дзе. Політика зайнятості в Японії //Людина і праця. – 2004. – №3.

3. Шевченко М. Медицина Японії: держава – усьому голова? – Режим доступу: https://www.vz.kiev.ua/medytsyna-yaponiyi-derzhava-usomu-golova/

4. Рамзес В. Тернистий шлях до матеріального благополуччя. Японія: реальність і перспективи / В. Рамзес // Світова економіка і міжнародні відносини. – 2004. – №9.

Секція 18 – Право

УДК 343.344(477)

Власенко Д.О. докторант кафедри публічного та приватного права Університету митної справи та фінансів, кандидат юридичних наук
Науковий консультант: Легеза Є.О., д.ю.н., професор, професор кафедри публічного та приватного права
(Університет митної справи та фінансів, м. Дніпро,Україна)

ГРОМАДСЬКИЙ КОНТРОЛЬ ПІД ЧАС НАДАННЯ ПУБЛІЧНИХ ПОСЛУГ ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЙНИМ РИЗИКАМ У СФЕРІ ДЕРЖАВНОЇ РЕЄСТРАЦІЇ РЕЧОВИХ ПРАВ НА НЕРУХОМЕ МАЙНО

Одним із видів контролю під час надання публічних послуг щодо запобігання корупційним ризикам у сфері державної реєстрації речових прав на нерухоме майно є громадський контроль. Даний контроль здійснюється об'єднаннями громадян та самими громадянами. Він є важливою формою реалізації демократії і способом залучення населення до управління суспільством та державою. Відповідно до ст. 38 Конституції України громадяни мають право брати участь в управлінні державними справами [1]. Дана конституційна норма передбачає як у теоретичному, так і в практичному контексті громадський контроль за органами державної та місцевої влади.

Необхідно зазначити, що вагомою відмінністю громадського контролю від інших видів контролю в діяльності органів публічної влади є те, що суб'єкти громадського контролю виступають від імені громадськості, а не держави, так як суб'єкти державного та внутрішнього контролю.

Так, сутність цього виду контролю полягає у зіставленні діяльності підконтрольних об'єктів із певними соціальними нормами щодо відповідності діяльності встановленим законодавством вимогам. Також слід відмітити, що громадський контроль, як і будь-який інший контроль, є однією з функцій управління. На наш погляд, громадський контроль під час надання публічних послуг щодо запобігання корупційним ризикам у сфері державної реєстрації речових прав на нерухоме майно - це діяльність громадян чи їх об'єднань щодо контролю за виконанням суб'єктами процедури надання адміністративних послуг положень нормативно-правових актів, належного виконання ними своїх повноважень та дотримання прав, свобод і законних інтересів фізичних та юридичних осіб.

С.Б. Жарая відмічає, що залучення громадськості до здійснення контролю за надання публічних послуг має ряд позитивних результатів, серед яких: 1) підвищення захищеності населення; 2) поліпшення якості процедури надання адміністративних послуг обслуговування суб'єктів звернення; 3) підвищення ефективності діяльності контрольованого суб'єкта; 4) зниження рівня корупції; 5) підвищення рівня довіри громадян до влади; 6) якісне поліпшення стосунків органів влади і населення; 7) позитивне сприйняття громадськістю та сприяння в реалізації ініціатив та реформ, що проводяться у державі [2].

Система державно-громадського моніторингу та оцінювання якості надання адміністративних послуг наразі перебуває на етапі становлення. У жовтні 2013 р. Указом Президента України «Про невідкладні заходи щодо прискорення здійснення економічних реформ» [3] запроваджено постійний моніторинг виконання органами виконавчої влади і органами місцевого самоврядування вимог Закону України «Про адміністративні послуги» з боку Державної служби України з питань регуляторної політики та розвитку підприємництва. У межах цього моніторингу, зокрема, здійснюється он-лайн анкетування громадян щодо якості процедури надання адміністративних послуг в центрах процедури надання адміністративних послуг [4].

Поступово розвивається й практика громадського моніторингу надання

публічних послуг щодо запобігання корупційним ризикам у сфері державної реєстрації речових прав на нерухоме майно. За останні кілька років, як на національному так і на місцевому рівні, громадські організації реалізували низку проектів дослідження якості надання адміністративних послуг. Зокрема, два загальнонаціональних дослідження якості процедури надання адміністративних послуг було проведено 2019 р. на замовлення Центру політико-правових реформ. Наприкінці 2019 р. спробу провести оцінку якості надання найбільш популярних адміністративних послуг населенню державними органами в усіх регіонах країни було здійснено громадською організацією «Ліга фінансового розвитку». Низку проектів громадського моніторингу якості процедури надання адміністративних послуг було реалізовано на місцевому рівні, зокрема у Вознесенську, Івано-Франківську, Києві, Львові, Луганську, Сєвєродонецьку та інших містах України. При цьому основними методами, що використовували громадські організації при проведенні моніторингу, були опитування думки споживачів та представників суб'єктів надання послуг (у тому числі Інтернет-опитування), а також метод «таємний клієнт» [5]. Тому, слід констатувати, що сьогодні інститут громадського контролю є важливим інструментом забезпечення якості адміністративних послуг.

Підсумовуючи викладене, вважаємо, що контроль під час надання публічних послуг щодо запобігання корупційним ризикам у сфері державної реєстрації речових прав на нерухоме майно - це регламентована законодавством діяльність органів публічної адміністрації, громадян чи їх об'єднань щодо контролю за виконанням суб'єктами процедури надання публічних послуг щодо запобігання корупційним ризикам у сфері державної реєстрації речових прав на нерухоме майно положень нормативно-правових актів, належного виконання ними своїх повноважень та дотримання прав, свобод і законних інтересів суб'єктів звернення. При цьому слід враховувати, що контроль під час надання публічних послуг щодо запобігання корупційним ризикам у сфері державної реєстрації речових прав на нерухоме майно є міжгалузевим правовим інститутом, оскільки охоплює контроль за доходами, які надходять як плата за надання публічних послуг, а також порядок розподілу та використання коштів, які надходять як плата за такі послуги.

Перелік посилань*:*

1. Конституція України від 28 червня 1996 року. *Відомості Верховної Ради України.* 1996. № 30. Ст. 141.

2. Жарая С.Б. Прозорий офіс - як практика надання адміністративних послуг сучасного європейського рівня [Електронний ресурс]. URL.: http://www.academy. gov.ua/ej/ej 10/doc_pdf/Zharaj a.pdf.

3. Про невідкладні заходи щодо прискорення здійснення економічних реформ: Указ Президента України від 2 черв. 2013 № 327/2013 [Електронний ресурс]. URL.: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/327/ 2013.

4. Моніторинг надання адміністративних послуг [Електронний ресурс]. URL.: http://www.dkrp.gov.ua/list/130.htm.

5. Маматова Т.В. Формування механізмів громадського моніторингу надання адміністративних послуг в Україні. *Теорія та практика державного управління і місцевого самоврядування*. 2014. № 1 [Електронний ресурс]. URL.:: http://nbuv.gov.ua/j-pdi7Ttpdu_2014_1_14.pdf.

УДК 347

Закопай А., аспірантка кафедри цивільного, господарського та екологічного права Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»
Науковий керівник: Пушкіна О.В., д.ю.н., професор, завідуюча кафедри цивільного, господарського та екологічного права
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

СУЧАСНА МЕДІАЦІЯ У СПОЛУЧЕНИХ ШТАТАХ АМЕРИКИ

Інститут медіації бере свій початок з англосаксонських країн, як Сполучені Штати Америки, Велика Британія, Австралія. Термін медіація, безпосередньо походить від англійського «mediation», що означає посередництво, або заступництво за особу.

Основоположна подія для інститутів арбітражу, медіації та переговорів - Паундська конференція 1976 року, друга назва якої «Причини невдоволеності населення адмініструванням системи правосуддя в США». Безпосередньо її можна назвати точкою відліку розвитку альтернативних методів вирішення спорів в США. Крім цього, саме після цієї події почалося активне впровадження інститутів альтернативного вирішення спорів, як окремих інституцій і в країнах Європи.

На початку 21-го століття попит на позасудові методи вирішення спорів сягнув високих показників, а тому держава відчула потребу у врегулюванні методів окремим законодавчими приписами. Якщо арбітраж вже мав такий документ - Федеральний Арбітражний акт, то медіація, яка вже набувала популярності, такого не мала до 2003-го року. Саме, а 2002 році законотворці розробили законопроект щодо врегулювання процедури медіації та прийняли його. Назва документу Модельний закон США про медіацію [1], відповідно до якого у всіх без винятку штатах було започатковано програми судової медіації, які передбачали цілий набір моделей, від добровільної суворо обов’язкової.

З кінця XX ст. медіація і інші процедури альтернативного вирішення спорів почали активно поширюватися в усьому світі. Країни прецедентного права, як Велика Британія, Канада, Австралія, швидко підхопили рух і створили інститути врегулювання спорів, подібні до тих, які існують в США.

Однак, відповідно до статистичних даних, Сполучені Штати Америки і країни англосаксонської правової системи випереджають інші держави в кількості суперечок, які вдається вирішити поза судом [2].

Так, 2002 році, з метою врегулювання проведення процедури міжнародної медіації, Комісією ООН з права міжнародної торгівлі (ЮНСІТРАЛ) прийнято Типовий закон «Про міжнародну комерційну погоджувальну процедуру» [3]. ЮНСІТРАЛ, приймаючи вказаний Типовий Закон, рекомендувала всім державам належним чином прийняти до уваги його положення, з урахуванням уніфікації законодавства в частині самих процедур врегулювання спорів та конкретних потреб практики міжнародної комерційної погоджувальної процедури (посередництва). Європейська комісія затвердила Кодекс медіатора, а Євросоюз видав ряд директив, які регламентують застосування медіації та, безпосередньо, діяльність медіатора.

В наш час, процесу медіації передує ретельний процес підготовки до здійснення посередництва. Так, у федеральних судах США перед початком судового розгляду знадобиться спроба вирішити справу через мирову конференцію або посередництво залежно від округу. Приватне посередництво є поширеним явищем і вимагає згоди всіх сторін.

Одним із найважливіших факторів успіху, визначених, є повідомлення посередника під час першої сесії про те, що «цього дня позивач має можливість контролювати результат позову і що можливість втрачається, якщо справа переходить до суду, де його чи її доля знаходиться в руках сторонніх». Не менш важливим пунктом

у здійсненні процедури медіації для представника і клієнта є «можливість у той час і в той день укласти угоду».

Так, медіатор повинена з самого початку чітко визначити цілі сесії. Іноді він призначає попередню телефонну конференцію, щоб переконатися, що позивачі, юристи та інші сторони розуміють, чого очікувати. Позивачі можуть використовувати посередництво, щоб «повідомити, як вони відчувають, що їх скривдили». Важливо, щоб інша сторона була готова вислухати. «Визнання труднощів, визнання проблеми не означає прийняття відповідальності». Визнання людського аспекту може бути корисним, якщо воно щире.

Також, медіація допомагає «гуманізувати» відповідача, особливо якщо відповідачем є корпорація, оскільки компанія та страхові представники можуть безпосередньо взаємодіяти з позивачем. «Вибачення в межах, дозволених адвокатом, або вираження щирого співчуття можуть творити чудеса, щоб зламати опір і дозволити сторонам зосередитися на питаннях, які можна вирішити». Усі американці погодилися, що сторони повинні заздалегідь «зробити домашнє завдання». Юристи, які представляють обидві сторони, повинні бути готовими визнати слабкі та сильні сторони своєї справи, а медіатор повинен мати досвід, щоб зрозуміти як юридичні, так і фактичні аспекти справи. Сесія посередництва може бути «невдалою» в тому сенсі, що сторони не досягнуть згоди; однак процес цілком може закінчитися врегулюванням через тиждень, місяць або пізніше з подальшою залученням посередника або без нього. Це пов’язано з тим, що об’єднання та почуття «подання» іншої сторони часто дозволяє кожній стороні краще оцінити слабкі сторони своєї позиції та сильні сторони позиції опонента.

Так, під час пандемічних локдаунів медіації США проходили віртуально. В наш час вже існують платформи, які мають опції, які забезпечують конфіденційні сесії та дозволяють медіатору ходити туди-сюди між сторонами та їхніми адвокатами, ніби він чи вона ходять між кімнатами. Дистанційне посередництво також може виявитися корисним, коли сторони територіально розділені, а подорожувати важко. При цьому, слід зазначити цей вид проведення медіації може мати значний інтерес серед IT-компаній, адже маже всі працівники мають місце проживання відмінне від місцезнаходження їх компанії, у такому випадку їм якомога зручніше буде дійти компромісу за допомогою дистанційного посередництва.

Проте, є і негативна сторона онлайн медіації, адже будучи посередником у віртуальних сесіях, що це може бути не таким ефективним, як особисте посередництво, яке забезпечує більш безпосередню взаємодію між сторонами.

Отже, з урахуванням того, що в наш час в США активно впроваджуються організації об’єднань медіаторів, арбітрів та інших спеціалістів зі сфери ABC, а також нові компанії з надання послуг посередництва, з цього можна зробити висновок щодо того, що в подальшому показники залучення справ до нових інститутів та їх результативність будуть зростати, оскільки на міжнародній арені альтернативні методи набувають попиту серед суб’єктів права.

Література:

1. Uniform Mediation Act. URL: http://www.mediate.com/articles/umafinalstyled.cfm?fbclid=IwAR1csLtcoRkuAps1BdV2dk1wUK6iUKOAIBM2_EW6fb6PKYNZBZwHKH6Otto.

2. Нельсон Р. Мировое достижение в области разрешение конфликтов. URL: http://www.arbitrage.spb.rU/ jts/2000/6/art07.html.

3. Типовий закон Про міжнародну комерційну погоджувальну процедуру: URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/995_l17.

УДК 342.9

Звоненко О.О., кандидат юридичних наук, адвокат

НОРМИ, ПРАВИЛА ТА СТАНДАРТИ УБЕЗПЕЧЕННЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ

У своїй більшості питання безпеки дорожнього руху пов'язувалася насамперед з поведінкою водіїв транспортних засобів, технічним станом останніх і поведінкою пішоходів чи пасажирів. Багато часу без уваги залишалися складові частини безпеки, що пов'язані з технічним станом доріг, вулиць, залізничних переїздів та інших дорожніх споруд. Проблеми убезпечення дорожнього руху можна поділити умовно на технічні, природні та правові. Під технічними можна розуміти експлуатацію несправних транспортних засобів, якість доріг, убезпечення доріг попереджувальними та інформаційними знаками. Найскладнішими, на нашу думку, є проблеми природного характеру, бо сповістити працівників дорожніх служб та водіїв через ЗМІ чи sms і передбачити з точністю природні явища майже неможливо [2].

Перед правозастосовними органами сьогодні постало питання підвищення ефективності боротьби зі злочинністю, у тому числі з посяганнями на відносини, що виникають та забезпечують умови з убезпечення дорожнього руху. Певне узагальнення практики правозастосовних органів показує, що вони мають певні труднощі в застосуванні норм про кримінальну відповідальність за злочини, передбачені ст. 288 КК України [1]. Зумовлено це низкою факторів, до яких належать недоліки в конструюванні норм, передбачених ст. 288 КК України. Низка проблем, зокрема предмет, об'єкт, об'єктивна сторона, суб'єкт та суб'єктивна сторона злочинів, передбачених ст. 288 КК України [1], відмежування цього складу злочину від суміжних й аналогічного адміністративно-правового делікту та кваліфікація (у разі необхідності за сукупністю складів злочину) залишаються дискусійними.

Сьогодні під час судових розглядів кримінальних проваджень щодо порушення правил, норм і стандартів допускаються помилки. Так, на практиці слідчі закривають кримінальні провадження, хоча при проведенні досудового слідства та при закритті кримінальної справи допускається низка процесуальних порушень, а саме: про закінчення слідства ніхто не повідомляє сторони провадження, досудовим слідством не досліджуються всі обставини справи, наприклад, за даними матеріалами справи часто не вбачається чи відбулося б зіткнення і настав би негативний наслідок – смерть людей, при тому, що дорога була посипана протиожеледною сумішшю, чи вплинула б сила динаміки з урахуванням маси автомобілів на їх рух при посипаній дорозі протиожеледною сумішшю.

Часто досудовим розслідуванням не встановлюється причинно-наслідковий зв'язок між діями водіїв транспортних засобів, не враховується момент зіткнення транспортних засобів, сліди гальмування, площа зіткнення та пошкодження транспортних засобів, динаміка руху транспортних засобів – до зіткнення і після нього, навіть не проводиться комплексна автотехнічна трасологічна експертиза. І головне ніхто не враховує чи відповідала дорога стандарту, який гальмівний шлях автомобілів, які мають відношення до ДТП, та їх маса. З огляду на це кримінальне правопорушення розглядається як адміністративне. у випадку порушення або недотримання стандартів щодо осіб, винних у порушенні законодавства про стандартизацію, передбачено дисциплінарну, цивільно-правову, адміністративну або кримінальну відповідальність, – це залежить від обставин та розміру заподіяної шкоди (випуск або реалізація недоброякісної продукції; порушення правил, норм і стандартів, що стосуються убезпечення дорожнього руху тощо).

Вважаємо, що вивчення та використання судової практики при кваліфікації та розслідуванні таких злочинів здійснюється на сьогодні недостатньо. Для використанні такої практики необхідна ще і рекомендації науковців. Вважаємо, що особливо сьогодні існує нагальна потреба в підготовці таких пропозицій щодо подальшого вдосконалення кримінального законодавства України саме з такої проблеми та його застосування.

З метою покращення якості розкриття та розслідування таких злочинів є доцільним вдосконалення та врегулювання саме на законодавчому рівні контролю та прокурорського нагляду за додержанням законів слідчими у зазначеній категорії справ.

В Україні завжди була великою проблемою ремонт, реконструкція доріг, тобто убезпечення дорожнього руху. На превеликий жаль, проблема завжди залишалася проблемою. Тільки починаючи з 2020 року держава почала більше приділяти уваги та хочаб якось конртролювати сам процес ремонту доріг. Санкції стаття 288 Кримінального кодексу України не працювали, винних не знаходили просто, а якщо і відкривали кримінальне провадження, то до судів майже не доходили справи.

На сьогодні інфраструктура вже є галуззю не комфорту, як раніше, а необхідністю обороноздатності нашої держави і це сособливо стосується залізниці, доріг, мостів та тунелів тощо, бо доки у країні триває війна, логістичні зв'язки на визволених територіях мають велике значення і налагоджуються завдяки тимчасовим об'їзним шляхам та переправам.

За даними проєкту damaged.in.ua через війну в Україні вже зруйновано і пошкоджено понад 120 тисяч житлових будинків. Саме житловий фонд постраждав найбільше, він становить 38% втрат у грошовому еквіваленті. На другому місці – об'єкти інфраструктури. Зокрема пошкоджено майже 24 тисячі кілометрів доріг.

Перші відбудови розпочали у квітні. Тоді ще уряд виділив мільярд гривень на відновлення деокупованих областей, наприклад: Київської (400 млн грн), Сумської (250 млн грн), Чернігівської (250 млн грн) та Житомирської (100 млн грн). Так прем'єр-міністр Денис Шмигаль заявив, що 1 млрд євро від Європейського інвестиційного банку спрямують на відновлення пошкоджених об'єктів критичної інфраструктури. Крім цього, зараз є і будівництва та ремонти, які не пов'язані з війною.

Неналежне виконання вимог передбачає часткове або недостатнє їх виконання, тобто виконання будь-яких несуттєвих дій, а, часом і суспільно корисних, але в обсязі менше необхідного. При порушенні правил, норм і стандартів, що стосуються убезпечення дорожніх умов руху транспортних засобів, неналежне виконання вимоги безпеки може виражатися в частковому дотриманні порядку й обсягу виконання технологічних процесів, нерегулярному проведенні робіт з утримання дорожніх умов руху в проектному стані – своєчасній установці попереджувальних знаків, усунення вибоїн та інших перешкод руху.

Під порушенням слід розуміти ухилення від виконання або неналежне виконання вимог безпеки, передбачених певними правилами, нормами і стандартами, або вчинення в ході діяльності щодо забезпечення безпечних дорожніх умов руху транспортних засобів дій, прямо заборонених правилами.

Література:

1. Кримінальний кодекс України від 5 квіт. 2001 р. № 2341-III. Редакція від 06.11.2022 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text

2. Звоненко О.О. Суб'єкти або учасники суспільних відносин та соціальний взаємозв'язок у цих відносинах щодо порушення правил, норм і стандартів, що стосуються убезпечення дорожнього руху. Юридична наука, 2014. №9. С.48-53

УДК 341

Князевич Н.В., аспірант кафедри службового та медичного права Навчально-наукового інституту права Київського національного університету імені Тараса Шевченка, юрисконсульт ГО «Українська ліга розвитку паліативної та хоспісної допомоги»
(Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна)

КОНСУЛЬТАЦІЙНА МЕДИЧНА ДОПОМОГА: ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ

Аналіз національної нормативно-правової бази дає підстави виокремити такі види надання консультативної допомоги:

1. Планові та екстрені виїзди лікарів-консультантів.

2. Консиліум як форма організації надання медичної допомоги, яка полягає у тому, що не менше як три медичних працівники діють спільно, спрямовуючи зусилля на забезпечення права пацієнта на охорону здоров'я. Залежно від обставин, видами консиліуму є:

2.1. Ухвалення рішень у контексті надання медичної допомоги. Наприклад: відповідно до ст. 6 Закону України «Про трансплантацію органів та інших анатомічних матеріалів людині», нормативно встановленою умовою трансплантації є наявність у реципієнта медичних показань для застосування трансплантації, які встановлюються консиліумом лікарів відповідного закладу охорони здоров'я чи наукової установи.

2.2. Колегіальний медичний огляд пацієнтів. Наприклад: згідно з п. 4.8 наказу МОЗ України «Про організацію надання стаціонарної акушерсько-гінекологічної та неонатологічної допомоги в Україні» від 29.12.2003 р. № 620, тяжкий стан хворої потребує негайного скликання консиліуму лікарів. Для визначення тактики ведення тяжкої хворої заступником головного лікаря з лікувальної роботи за поданням завідувача відділення призначається консиліум за участю лікарів-консультантів суміжних спеціальностей, лікарів відділення, керівника клініки та співробітників клінічного підрозділу (у клінічному закладі) — не менше 3 осіб. Протокол і висновок консиліуму фіксуються в медичній карті стаціонарного хворого, затверджуються підписами всіх учасників консиліуму.

2.3. Огляд профільних спеціалістів. Наприклад: відповідно до п. 4.6. наказу МОЗ України «Про організацію надання стаціонарної акушерсько-гінекологічної та неонатологічної допомоги в Україні» від 29.12.2003 р. № 620, протягом 1-ї доби перебування у стаціонарі пацієнтка оглядається лікуючим лікарем, який встановлює попередній діагноз, у перші 3 дні — завідувачем відділення спільно з лікуючим лікарем для встановлення клінічного діагнозу, уточнення плану лікування обсягу додаткового обстеження та консультацій профільних спеціалістів (у разі необхідності).

3. Допуск інших медичних працівників і проведення консиліуму на прохання пацієнта.

4. Телемедичне консультування [1].

Якщо детальніше розглянути останній вид надання консультативної допомоги, то ключовим документом у контексті телемедицини є наказ МОЗ №681 «Про затвердження нормативних документів щодо застосування телемедицини у сфері охорони здоров'я» [2]. Саме цей документ закріплює процедуру проведення телемедичного консультування, засади, на яких має ґрунтуватися процес надання медичної допомоги, який полягає у використанні сучасних комп'ютерних і телекомунікаційних технологій, а також механізми здійснення телемедичних консультацій. Такі інновації сприяють досягненню належного рівня якості медичної допомоги, що надається кожній людині.

Отже, згідно з чинним законодавством головною метою телемедицини є поліпшення здоров'я населення шляхом забезпечення рівного доступу до медичних послуг належної якості. Основними ж завданнями телемедицини є: забезпечення надання медичної допомоги пацієнту, коли відстань є критичним чинником її надання; збереження медичної таємниці та конфіденційності, цілісності медичної інформації про стан здоров'я пацієнта; створення єдиного медичного простору; сприяння підвищенню якості допомоги та оптимізації процесів організації та управління охороною здоров'я; формування системних підходів до впровадження та розвитку телемедицини в системі охорони здоров'я [2].

Література:

1. Сенюта І.Я. Консультативна допомога у сфері охорони здоров'я: деякі питання її надання. Український медичний часопис. 2012. №1. URL.: http://surl.li/duoen
2. Про затвердження нормативних документів щодо застосування телемедицини у сфері охорони здоров'я: Наказ Міністерства охорони здоров'я від 19.10.2015 № 681. URL.: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1400-15#Text

УДК 347

Корольова О.А., студентка 1 курсу 7м групи
Науковий керівник: Примак В.Д., д.ю.н., професор кафедри міжнародного, цивільного та комерційного права
(Державний торговельно-економічний університет, м. Київ, Україна)

ОРГАНИ І ТКАНИНИ ЛЮДИНИ ЯК ОБ'ЄКТИ ЦИВІЛЬНИХ ПРАВОВІДНОСИН

На сьогодні сучасні можливості трансплантології вражають, а тому особливу цінність мають органи і тканини, що використовуються для трансплантації. Разом з тим, чинне цивільне законодавство України не містить належного регулювання правового режиму органів і тканин. Проблема полягає в тому, що на законодавчому рівні не вирішено питання віднесення органів і тканин до об'єктів цивільного права.

Не викликає сумніву, що до моменту відокремлення органи і тканини людини є частиною цілісного організму, а тому охороняються на підставі особистих немайнових прав, що забезпечують цілісність особи. Але з моменту відокремлення ці анатомічні матеріали втрачають свій зв'язок з донором і стають об'єктами матеріального світу.

На сучасному етапі розвитку цивілістичної доктрини відсутня єдина концепція теоретичного визначення місця органів і тканин в існуючій системі об'єктів цивільно-правового регулювання.

Цивільний кодекс України прямо не вказує, що органи, тканини або інші анатомічні матеріали є окремими об'єктами цивільних прав. Однак, ч. 3 ст. 290 Цивільного кодексу України встановлює, що фізична особа може дати письмову згоду на донорство її органів та інших анатомічних матеріалів на випадок своєї смерті або заборонити його [1]. Тобто, чинне цивільне законодавство передбачає можливість розпоряджатися своїми анатомічними матеріалами на випадок смерті. Крім того, в Україні відносини у сфері трансплантації регулюються спеціальним законодавством, зокрема Законом України «Про застосування трансплантації анатомічних матеріалів людині» [2], який регулює питання, що анатомічні матеріали використовуються виключно в медичних цілях за наявності медичних показань до застосування цього методу лікування та на підставі інформованої згоди з урахуванням принципів добровільності, анонімності, гуманності та інших норм цього законодавства.

Наведені вище міркування свідчать про те, що органи та тканини є специфічними об'єктами цивільних прав, а тому віднесення їх до речей в існуючій системі об'єктів цивільних прав, є некоректним. Пропозиція щодо поширення на органи і тканини правового режиму майна в його традиційному розумінні також є суперечливою, оскільки породжує низку неоднозначних і дискусійних аспектів. У цій ситуації необхідно виходити з позиції, що коло об'єктів цивільних прав не є незмінним [3, с. 64]. Тому органи і тканини та інші анатомічні матеріали, враховуючи їх специфіку, слід віднести до самостійних об'єктів цивільних прав, обмежених в обороті. Враховуючи значну соціальну цінність цих об'єктів, необхідно застосовувати спеціальний правовий режим органів і тканин, який буде враховувати їх специфіку.

Щодо аргументів проти поширення права власності на органи та тканини є те, що такі анатомічні матеріали не можуть бути об'ктами купівлі-продажу або інших комерційних відносин. Н.М. Квіт зазначає, що в даному випадку складно однозначно говорити про виникнення саме права власності у особи, від якої такий анатомічний матеріал походить. Тут важливо, наголосити, що важливо у цьому контексті пам'ятати про принцип заборони комерціалізації людського тіла та його частин, а право власності допускає також отримання вигоди із розпорядження об'єктами такого права, що в даному випадку має дискусійний характер [14, с. 52].

З огляду на це, правовий режим органів і тканин людини повинен відповідати щонайменше чотирьом вимогам:

1) визнання особливого характеру та цінності анатомічних матеріалів людини. Особливий характер цих матеріалів обумовлений тим, що джерелом їх походження, враховуючи сучасний стан трансплантаційної медицини, є переважно людина. Анатомічні матеріали людини не є випадковими речами, адже навіть у відокремленому від людського тіла стані їх природа є «людською», а призначення – стати частиною іншого людського організму з лікувальною метою. Тому органи та тканини можна розглядати як «життєво важливі активи», що мають особливу природу.

2) визнання заборони на отримання прибутку та забезпечення некомерціалізації відносин у сфері трансплантації. Незважаючи на те, що це питання є дискусійним у правовій доктрині, загальновизнані міжнародні стандарти у сфері регулювання трансплантаційних відносин є категоричними. Відтак, правовий режим використання органів і тканин повинен унеможливлювати їх комерційний обіг. Натомість, однією з ознак інституту власності є вільне розпорядження майном. В умовах ринкової економіки найбільш поширеними способами розпорядження речами, безперечно, є ті, що дозволяють отримати від них економічну вигоду або шляхом купівлі-продажу, або за допомогою інших правочинів. Тому поширення правового режиму власності на органи та тканини не корелюється з принципом заборони комерціалізації у сфері досліджуваних відносин.

3) забезпечення правової визначеності. Правове регулювання обігу анатомічних матеріалів має гарантувати правову визначеність. У цьому контексті вона є технічною або інструментальною вимогою, без якої жодне правове регулювання не буде відповідати меті, на яку воно спрямоване.

4) забезпечення використання зазначених анатомічних матеріалів виключно з лікувальною метою, що передбачено законодавством про трансплантацію. Повноваження щодо використання біоматеріалів людини мають бути обмежені, що пояснюється їх особливою природою. У сфері цивільного права трансплантати повинні використовуватися виключно з метою зміцнення здоровя та застосовуватися для медичної терапії.

Таким чином, проведений аналіз дозволяє дійти висновку, що органи та тканини, слід віднести до самостійних об’єктів цивільних прав, обмежених в обороті. Враховуючи значну соціальну цінність цих об’єктів, питання визначення правового режиму органів і тканин є досить гострим і потребує вирішення в нормативному полі спеціального законодавства про трансплантацію. Важливо, щоб правовий режим органів і тканин, які використовуються для трансплантації, був диференційований залежно від їх джерела. Правовий режим органів і тканин, відокремлених від тіла людини, доцільно опосередковувати не через юридичну конструкцію власності, а через прийняттям спеціального Закону України, який буде вже регулювати особливості прийняття рішень стосовно таких об’єктів.

Перелік посилань

1. Цивільний кодекс України від 16.01.2003 № 435-IV URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15 (дата звернення: 14.11.2022).

2. Про застосування трансплантації анатомічних матеріалів людині: Закон України від 17.05.2018 № 2427-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2427-19 (дата звернення: 14.11.2022).

3. Скрипник В.Л. Донорські органи як об’єкти цивільних правовідносин. *Підприємництво, господарство і право.* 2018. Вип. 5. С. 62–67.

4. Квіт Н.М. Біологічний матеріал як об’єкт цивільних правовідносин щодо створення та використання біобанків в Україні. *Форум права.* 2019. Вип. 3. С. 48–57.

УДК 343.344(477)

Лісняк (Овсякова) М.Ю. аспірант кафедри публічного та приватного права Університету митної справи та фінансів
Науковий керівник: Легеза Є.О., д.ю.н., професор, професор кафедри публічного та приватного права
(Університет митної справи та фінансів, м. Дніпро,Україна)

РЕФОРМУВАННЯ ІНСТИТУТ ПОМІЧНИКА СУДДІ В УМОВАХ ВІЙНИ

Реформування судової системи України розпочате ще в 2015 році, відобразилось у Стратегії реформування судоустрою, судочинства та суміжних правових інститутів на 2015-2020 роки затвердженої указом Президента України від 20 травня 2015 року [1]. Ним було передбачено оновлення законодавства, спрямованого на відновлення довіри до судової влади та суміжних правових інститутів. Питання оновлення судової системи стосувалося не тільки суддів, а і помічників суддів як важливої ланки судової системи покликаної, перш за все, забезпечувати ефективну діяльність суді, що означає якість судочинства України в цілому.

Незважаючи на те, що введення посади помічника судді в українських судах було одним із кроків, зроблених в рамках судової реформи, яка розпочалась відразу після отримання Україною незалежності, правовий статус помічника судді суттєво змінився, деталізувався та актуалізувався саме в останні роки.

Свій вклад в розробку та дослідження даного питання зробили такі науковці як: В. Авер'янов, Ю. Битяк, О. Безпалова, В. Бойко, Борко, М. Бояринцева, М. Булкат, В. Галунько, Т. Коломоєць, Колпаков, С. Кічмаренко, В. Ковальська, А. Ковальчук, О. Кузьменко, В. Лаговський, А. Д. Мандичев, А. Манжула, С. Обрусна, Я. Окар-Балаж, В. Панчук, А. Рибас, П. Шпенова та інші. Разом з тим, питома кількість досліджень не враховує останніх змін діючого законодавства. Динамічне реформування юридичної природи статусу помічника судді зумовлює актуальну необхідність дослідження його аспектів. Ціла низка прийнятих в останні роки нормативно-правових актів щодо правового статусу помічника судді актуалізувала важливість наукового роз'яснення для більш ефективного впровадження очікуваних змін у реалії сьогодення.

Кардинально статус помічника судді змінився з ухваленням Закону України «Про державну службу» № 889-УШ від 10.12.2015 р., що набрав чинності з 01.05.2016 р., яким у практику державного будівництва України було запроваджено інститут патронатної служби. Так згідно ч. 1 ст. 92 цього Закону помічники суддів втратили статус державних службовців та набули статусу працівників патронатної служби. Тим самим розробники Закону «Про державну службу» наголошують, що статус помічника судді як патронатного, а не державного службовця відповідає європейським стандартам.

Згідно тлумачного словника патронатна служба - це сукупність осіб, яких самостійно добирають і приймають на посади згідно зі штатним розписом та категорією керівники державних органів та органів місцевого самоврядування [2, с. 309].

Закон України «Про судоустрій і статус суддів» від 02.06.2016 р. № 1402-УШ (а саме ст. 157) визначає загальний статус помічника судді та передбачає, що кожен суддя має помічника (помічників), статус і умови діяльності якого (яких) визначаються цим Законом і Положенням про помічника судді, затвердженим Радою суддів України.

18 травня 2018 р. Рада суддів України затвердила нове Положення про помічника судді (далі - Положення). Члени Ради суддів України затвердили його одноголосно з огляду на те, що кожен помічник судді - це спеціаліст, який забезпечує виконання суддею повноважень щодо здійснення правосуддя. Важливим моментом є те, що дане положення було розроблене з урахуванням пропозицій та зауважень

помічників суддів з усієї України. Також важливо зазначити, що нове Положення в порівнянні з попередньою редакцією більш детально регламентує інтереси власне самих помічників суддів. Так, положення містить 25 пунктів, зокрема щодо: права судді мати додаткового помічника (п. 11); порядку нарахування премій, застосування заохочень та дисциплінарних стягнень (п. 15, 16, 17); права на додаткову відпустку за особливий характер праці (п. 18); порядку заміщення секретаря судового засідання помічником судді (п. 20) тощо.

Положення про помічника судді визначає, що помічник судді - це працівник патронатної служби в суді, який забезпечує виконання суддею повноважень щодо здійснення правосуддя [3]. При цьому, в Положенні окремо прописано про посади помічника: голови суду; заступника голови суду; судді-члена Ради суддів; секретаря судової палати апеляційного суду.

Загалом, на помічника судді покладено досить великий обсяг обов'язків, а тому вимоги до помічника судді є достатньо високими, оскільки якісна робота судді значною мірою залежить від якісної, професійної та висококваліфікованої роботи його помічника [4].

Традиційно, діяльність помічника судді в науковій літературі розглядають в контексті організаційного забезпечення суддів [5, с. 159], розуміючи під ним методи і засоби, необхідні для того, щоб судочинство було доступним і ефективним. Проте, сьогодні, в умовах переосмислення ролі та значення посади помічника судді у процесі здійснення правосуддя, і судді, і державні діячі погоджуються з думкою про те, що професія помічника судді є не просто технічним засобом організаційного забезпечення діяльності судді, а набуває рис самостійного правового інституту [6].

Незважаючи на прийняття нового Положення, правовий статус помічника судді все ще потребує додаткового нормативного врегулювання. Зокрема, залишається відкритим питання щодо доцільності віднесення посади помічника судді до патронатної, а не державної служби. Також, недостатньо регламентовано інститут «додаткового помічника», питання здійснення помічником судді повноважень секретаря судового засідання. Досить дискусійними видаються окремі положення щодо оплати праці помічника (зокрема, щодо надбавок) та додаткової відпустки. Небезпекою для української судової системи є також наявність корупційних ризиків через скасування у помічників суддів статусу державних службовців, оскільки тепер вони не підпадають під дію законів «Про запобігання корупції» та «Про очищення влади». Таким чином, деякі положення законодавства щодо правового статусу помічника судді потребують додаткового роз'яснення та тлумачення, а деякі - коригування на законодавчому рівні.

Перелік посилань*:*

1. Про Стратегію реформування судоустрою, судочинства та суміжних правових інститутів на 2015-2020 роки: Указ Президента України від 20.05.2015 р. № 276/2015. URL : http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/276/2015

2. Серьогін С.М. Енциклопедія державного управління у 8 т. Нац. акад. держ. упр. при Президентові України. Київ: НАДУ. 2011. Т. 6: Державна служба. 2011. 524 с.

3. Положення про помічника судді: Рішення Ради суддів України № 21 від 18.05.2018 р. URL : https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/vr021414-18/

4. Посада помічника судді - престиж чи відповідальність. http://www.vaas.gov.ua/news/posada-pomichnika-suddi-prestizh-chividpovidalnist/

5. Куйбіда Р.О. Реформування правосуддя в Україні: стан і перспективи: Монографія. О. Куйбіда. К.: Атіка. 2004. С. 195.

6. Круглий стіл: «Помічники суддів в Україні: вітчизняні реалії та європейські перспективи». URL : www.viaduk.net/

УДК 343.344(477)

Марченко О.Д.
аспірант кафедри кафедри європейського та міжнародного права Дніпровського національного університету ім.. О. Гончара
Науковий керівник: Легеза Є.О., д.ю.н., професор, професор кафедри публічного та приватного права
(Університет митної справи та фінансів, м. Дніпро,Україна)

ДЕЯКІ ПРАВОВІ АСПЕКТИ ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ СУБ'ЄКТІВ ВЛАДНИХ ПОВНОВАЖЕНЬ В АДМІНІСТРАТИВНОМУ СУДОЧИНСТВІ

Огляд зарубіжних нормативно-правових джерел свідчить про те, що відповідно до їх положень діє значною мірою однаковий порядок примирення сторін у адміністративному судочинстві до того, який передбачений вітчизняним законодавством про адміністративне судочинство із деякими неістотними відмінностями.

Наприклад, за компетентним одноособовим суддею або колегією суддів у Німеччині закріплюється повноваження, заслухавши думки сторін, передати справу судді-медіатору, якщо вірогідність досягнення згоди щодо порушених у справі прав та обов'язків сторін видаватиметься високою. При цьому, судовий медіатор не є суддею або членом колегії суддів, уповноважених на вирішення справи. Його діяльність спрямовується на відшукання рішення, що задовольнятиме сторони у справі, збалансує їх інтереси з урахуванням особливостей справи та мінімізує ризик ухилення його невиконання. Обмежень можливості ініціювати врегулювання справи за допомогою судді-медіатора законодавством Німеччини не передбачено, однак на практиці врегулювання справи за допомогою судді-медіатора як процесуальний інструмент найчастіше використовується у адміністративних справах, що виникають у стійких правовідносинах, таких як ті, що пов'язані, наприклад з публічною службою, соціальним забезпеченням, містобудуванням та захистом навколишнього природного середовища. Мирова угода сторін закріплюється судовим рішенням, яке може виступити виконавчим документом для безпосереднього виконання [1].

Майже аналогічним до вищевикладеного є порядок примирення сторін у адміністративних справах, що передбачений процесуальним законодавством Сполученого Королівства. Так, якщо сторони справи досягли примирення та погодили те, яким має бути остаточне судове рішення по суті справи або інше судове рішення, позивач має подати суду документ із викладенням способу вирішення відповідного питання та його стислим правовим і доказовим обґрунтуванням (ст. 17.1 Практичних вказівок 54А - судовий контроль). Також, позивач має подати проект судового рішення, щодо якого сторони досягли примирення, яке містить позначення «за згодою сторін» та підписане сторонами справи, яких це судове рішення стосується, або їх представниками. Узгоджене сторонами судове рішення може передбачати, серед іншого, зупинення або припинення провадження повністю або частково на визначених судовим рішенням умовах; розподіл судових витрат; скасування рішення суб'єкта владних повноважень, вчинення ним певних дій або утримання ним від вчинення певних дій; відшкодування збитків, завданих рішенням, діями чи бездіяльністю суб'єкта владних повноважень; звільнення сторони справи від відповідальності (ч. 3 ст. 40.6 Правил цивільного судочинства Сполученого Королівства). Судові витрати розподіляються за згодою сторін справи або за вказівкою суду, який утверджує проект судового рішення (ч. 7 ст. 40.6 Правил цивільного судочинства Сполученого Королівства[2]. При цьому, привертає увагу те, що на сторони справи покладається обов'язок повідомити суд про те, що вони мають підстави сподіватись на примирення,

щоб судді та інші працівники суду мали достатньо часу та можливостей для організації судового засідання відповідним чином. Невиконання цього обов'язку може призвести до постановлення судом ухвали про повне або часткове неповернення сторонам судових витрат [3].

Разом з тим, запровадження процедур примирення у адміністративне судочинство Франції не потягло за собою їх масове використання, що пояснюється, насамперед, відсутністю спроб забезпечити відповідне навчання суддів [4].

Взявши до уваги вищевикладене, маємо підстави підсумувати дослідження питань примирення сторін у адміністративному судочинстві, зазначивши, що для розширення практики примирення сторін у адміністративному судочинстві мають бути вжиті заходи для усунення деяких стримуючих факторів, серед яких, зокрема, неспроможність суб'єктів владних повноважень досягти примирення через передбачені законодавством про організацію та порядок функціонування суб'єкта владних повноважень правові перешкоди для виконання умов примирення (недостатність повноважень для прийняття владного управлінського рішення, визначеного умовами примирення тощо) та ментальність публічного адміністрування, що не є сприятливою для вироблення суб'єктом владних повноважень разом із приватною взаємоприйнятного для них рішення із взяттям на себе відповідальності за його зміст та належне виконання. Також, не мають допускатись спроби використати процедури примирення всупереч їх призначенню для штучного затягування судового розгляду або зміни складу суду чи інших процесуальних зловживань. Розмірковуючи над шляхами оптимізації інституційного та правового забезпечення примирення у адміністративному судочинстві на основі позитивного зарубіжного досвіду, слід визначитись щодо доцільності зобов'язання сторін подавати проект судового рішення, щодо якого сторони досягли примирення, повідомляти суд про підстави сподіватись на примирення, а також висловити міркування щодо направлення суддів на навчальний курс, присвячений аспектам посередництва і примирення.

Перелік посилань

1. International Association of Supreme Administrative 3. Jurisdictions. Alternative dispute resolution in administrative matters – Answers from the German Bundesverwaltungsgericht. 2016. URL: https://www.aihja.org/images/users/114/files/Germany_-_Report_2016_Germany-Repor2016.pdf

2. United Kingdom Civil Procedure Rules of 1998 No. 3132. Status of 28 November 2019. URL: https://www.justice.gov.uk/courts/procedure-rules/civil/rules

3. Judiciary for England and Wales. The Administrative Court Judicial Review Guide 2018. URL: https://www.judiciary.uk/wp-content/uploads/2018/11/Admin_Court_JRG_2018_content_v3_web.pdf.

4. Kavalnė S., Saudargaitė I. Mediation in disputes between public authorities and private parties: comparative aspects. *Jurisprudencija/Jurisprudence*. 2011. 18 (1). p. 251-265.

УДК 343.9

Маршалек К.О аспірант 3-го року навчання
Науковий керівник: Лень В.В. професор кафедри публічного права, кандидат юридичних наук, доцент.
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОКРЕМІ ПИТАННЯ КРИМІНОЛОГІЧНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕЦИДИВНОЇ ЗЛОЧИННОСТІ ОСІБ ПОХИЛОГО ВІКУ

Перебування в місцях позбавлення волі накладає певний відбиток на формування криміногенної особистості. Не випадково вважається, що виключно живильним середовищем для зміцнення кримінальної ідеології, наступності традицій кримінального світу і становлення на шлях рецидиву є місця позбавлення волі для неповнолітніх, які вчинили злочин вперше. Зв'язок між першими і повторними злочинами у багатьох рецидивістів зовсім очевидна, багато в чому вона обумовлюється раннім перебуванням їх в тюремних умовах, де їм були щеплені традиції і звичаї самого негативного характеру. У багаторічному спілкуванні з собі подібними вони переконалися, що такий спосіб життя їх цілком влаштовує, що якщо суспільство їх відкидає, то їх цілком приймають подібні до них. Далеко не кожна людина здатна на те, щоб неупереджено і по-новому поглянути на своє життя, особливо якщо це були довгі десятиліття. До речі, те, що рецидивісту похилого віку на схилі років здається пустощами, закон оцінює як серйозний злочин.

Злочинці-рецидивісти, в тому числі похилого віку, відрізняються слабовіллям. Рішення, як видається, залежить від того, хотів чи ні припинити вчинення злочинів конкретна людина. Якщо він бажав припинити свою злочинну активність, але не зробив цього, то, найімовірніше, у нього слабка воля. Якщо ж такого бажання (і відповідних планів) у нього не було, дуже можливо наявність у нього сильної волі. Крім всього сказаного необхідно враховувати і деякі додаткові обставини, наприклад матеріальне становище конкретної людини і його сім'ї. Можливості здійснення певних злочинів, наявність або відсутність перешкод для цього і т. д.

Серед респондентів близько 5%, які мають 5-6 судимостей (в основному за злочини корисливої спрямованості), яких можна назвати злісними злочинцями з усталеною кримінальною спрямованістю [1]. Разом з тим серед них можна виділити лише кількох людей в якості професійних злочинців. Ми маємо на увазі їх відповідність тим критеріям, які в кримінології використовуються як ознаки злочинця професіонала: заняття злочинністю як бізнесом, систематична злочинна діяльність, проживання за рахунок злочинного доходу, усталена кримінальна ідеологія. Однак ні для кого з вивчених нами злочину не були бізнесом, хоча інші ознаки у них і можна було виявити. Злочинці-бізнесмени серед людей похилого віку зустрічаються досить рідко.

Найчастіше злочини скоювалися під впливом конкретної ситуації, а не планомірно і систематично, і вчиняють їх займалися не тільки крадіжками або грабежами, а й працювали, хоча і не завжди. Важливо також і те, що близько половини рецидивістів оцінювали свою поведінку як соціально негативне і неприйнятне - як для суспільства, так і для себе особисто. Вчинені злочини - це норма поведінки, з якою він з моральних позицій згоден, що це потрібний промисел, який забезпечує існування.

Таким чином, об'єктивна потреба - чи не найнебезпечніший фактор, що сприяє прогресуванню рецидивізму, особливо похилого віку. Роль його залишається досить значною і в справжній період сучасного розвитку країни.

Перелік посилань

1. Єдиний звіт про кримінальні правопорушення.: стат. інформ. Ген. прокуратури України. URL: http://www.gp.gov.ua/ua/

УДК 343.344(477)

Щербіна К.В. студентка гр. 3-12
Науковий керівник: Шведова Г.Л., к.ю.н., доцент, доцент кафедри правового забезпечення безпеки бізнесу
(Державний торговельно-економічний університет, м. Київ,Україна)

ЛЕГАЛІЗАЦІЯ ЗБРОЇ В УКРАЇНІ: ВСІ «ПЛЮСИ» ТА «МІНУСИ»

Питання відносно легалізації зброї в нашій країні виникало не один раз, але декілька місяців тому це питання повстало дуже гостро. До Верховної Ради України було внесено законопроект, який дозволяв обіг вогнепальної зброї серед цивільного населення для особистого захисту, 23 лютого народні депутати підтримали в першому читанні цей законопроект. Введення воєнного стану на території України, який було запроваджено від 24 лютого 2022 року[1], що продовжується і на даний час, ще більше розворушило це питання. Задля надання громадянам усіх можливих засобів висловити свою думку та захистити їх права на забезпечення особистої безпеки, було проведено цифрове опитування стосовно того: Чи згодні громадяни з думкою, що потрібно легалізувати зброю для особистого захисту?. Радник міністра внутрішніх справ наголосив, що з 2023 року українці зможуть вільно володіти коротко ствольною зброєю. Він повідомив. - «Українці дали однозначну відповідь щодо дозволу на вільне володіння зброєю. 70% з опитаних підтримали право на вільне її носіння. Підкреслю, що мова йде саме про пістолет, а не гранатомет чи автомат Калашникова», – йдеться в повідомленні [2]. Для надання цій ситуації зваженої відповіді потрібно розглянути це питання ширше.

Звернемося до коментаря по цій ситуації від очільника Національної поліції Ігоря Клименко,- «Громадянам, які брали участь у такому опитуванні, ставлю питання: ви готові, коли громадянин України буде йти зі зброєю, наприклад, по Хрещатику? Ви будете почуватися в безпеці? Я отримав неоднозначні відповіді. Тому, думаю, треба над цим питанням попрацювати нам всім», - зауважив він[3].

Вплив легалізації зброї є досить неоднозначним. Зарубіжний досвід свідчить, що легалізація зброї зменшує кількість певних злочинів в середньому на 8%, а кількість насильницьких злочинів – на 25 %[4]. Але негативними наслідками такої легалізації можуть бути: збільшення кількості осіб, засуджених за перевищення меж необхідної оборони; небезпека для поліції при затриманні злочинців; зброя потрапить до рук злочинців тощо. Складність прогнозування наслідків є однією з основних причин того, що питання доцільності легалізації зброї в Україні залишається не вирішеним. Динаміка підтримки (зелена) та криміналізації (червона) обігу зброї з випадками масової стрілянини [5].

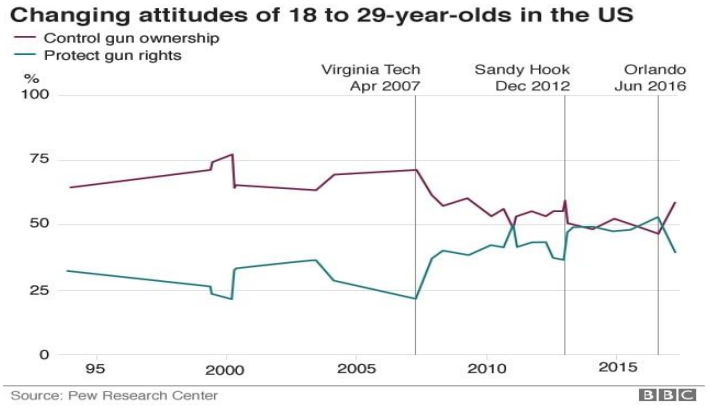


Рисунок 1- Динаміка обігу зброї та підтримки

Звернемось до зарубіжного досвіду та розглянемо насиченість зброєю країн, в яких вона дозволена. У США кількість загиблих від вогнепальної зброї на 100 тис. осіб у середньому складає 11,3. Надзвичайно цікавою є порівняльна статистика штатів, в яких дозволене та заборонене володіння зброєю. Так, за 2007 р. на 100 тис. жителів у столичному окрузі Колумбія було зареєстровано 30,8 вбивств із застосуванням вогнепальної зброї, у Вірджинії – 5,3. Парадоксальним є те, що в Колумбії заборонено володіння зброєю, її купівля продаж чи ввіз з інших штатів. Існують місця де зі зброєю заборонено перебувати навіть поліцейським [6]. Для порівняння, в Канаді, де у 2017 році було значно обмежено право володіння зброєю, рівень вуличної злочинності зріс на 40 %. Випадків, коли зброя використовується для захисту життя, а не для того, щоб відняти його, у 80 разів більше. Понад 200 тис. жінок використовували зброю для захисту від ґвалтівників. Та й взагалі 3 з 5 опитаних злочинців зізнались, що не стали б зв'язуватися з озброєною жертвою.

З усього вищенаведеного, можемо зробити висновок, що Україна в найближчий час ще не готова ввести такі новації в своє законодавство. По-перше, потрібно внести зміни щодо кваліфікації дій під час здійснення самооборони, тому що в нашому Кримінальному Кодексі ці норми є вкрай обмеженими, якщо проаналізувати ст.36 КК України [0], із суті якої випливає, що у суді буде дуже важко довести, що існувала загроза, якої неможливо було уникнути. Перед введенням Закону, який буде регулювати поводження зі зброєю, потрібно досконало переробити законодавство. По-друге, в нашій країні досить великий рівень корумпованості, і якщо легалізувати зброю так швидко без врегулювання цієї проблеми, це може призвести до купівлі ліцензій. Крім цього питання, потрібно врегулювати облік людей, які можуть мати зброю. А для цього потрібно налагодити роботу психічних центрів, щоб знати, хто знаходиться в них на обліку та не може мати права на зброю. Як всім відомо в цих структурах з кожним роком зменшується бюджет, або їх закривають взагалі, що унеможливлює досконалий облік громадян, які будуть знаходитися під доглядом держави та які не зможуть отримувати подібні ліцензії. Також, потрібно проводити інструктажі з володіння зброєю та інструктувати населення про наслідки, які за допомогою неї можна спричинити. Для початку потрібно розробити загальну базу, поставників зброї, хто буде мати на це право, щоб зменшити нелегальний обіг та ввезення зброї. Та створити базу з реєстрацією всіх даних володільців зброєю.

Перелік посилань

1. Про введення воєнного стану в Україні: Указ Президента України від 24.02.2022 №64/2022. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/64/2022#Text

2. Українці з наступного року зможуть вільно купувати пістолети – МВС 2022. 3 липня. URL: https://www.slovoidilo.ua/2022/07/03/novyna/suspilstvo/ukrayinczi-nastupnoho-roku-zmozhut-vilno-kupuvaty-pistolety-mvs

3. Про легалізацію зброї можна буде говорити тільки після її обліку – Клименко. *Укрінформ.* 2022. 12 листопада. URL: https://www.ukrinform.ua/rubric-society/3539127-pro-legalizaciu-zbroi-mozna-bude-govoriti-tilki-pisla-ii-obliku-klimenko.html

4. Most gun owners cite protection as a major reason for owning a gun. 2017. 21 липня. URL: https://www.pewresearch.org/fact-tank/2017/06/22/key-takeaways-on-americans-views-of-guns-and-gun-ownership/psdt_2017-06-22-guns-00-06/

5. Лента за лентою: чи потрібна Україні легалізація коротко ствольної зброї?.*Tokar.ua.* 2019. 7 серпня. URL: https://tokar.ua/read/35494

6. Цікава статистика про володіння зброєю в США. *Інформаційний портал власників зброї.* 2015. 08 червня. URL: https://zbroya.info/uk/blog/6291_tsikava-statistika-pro-volodinnia-zbroieiu-v-ssha/

Кримінальний кодекс України. Закон України від 05.04.2001 №2341-III. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text

Секція 19 – Матеріалознавство та технічна естетика

УДК 614.48

Гатілов М.К., студент гр. 132-20ск-4
Науковий керівник: Панченко С.П., к.т.н., доцент кафедри МБМІ
(*Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна*)

МЕТОДИ СТЕРИЛІЗАЦІЇ ВИРОБІВ МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

На сьогодні порядок проведення в медичних закладах усіх етапів стерилізації медичних виробів врегульовано Державними санітарними нормами та правилами «Дезінфекція, передстерилізаційне очищення та стерилізація медичних виробів в закладах охорони здоров'я» [1]. Стерилізацію виробів медичного призначення здійснюють в центральних стерилізаційних відділеннях (надалі, ЦСВ). В жодному разі не можна організовувати процес стерилізації в приміщеннях, в яких надають медичну допомогу пацієнтам, та в тих кабінетах, в яких відсутні для цього належні санітарно-гігієнічні та протиепідемічні умови.

Стерилізації підлягають медичні вироби, які контактують з кров'ю, поверхнею рани, ін'єкційними засобами та можуть ушкодити шкіру чи слизові оболонки людини. Якість знезараження медичного інструментарію перевіряє відповідний медичний персонал.

Щоб правильно організувати процес стерилізації, ЦСВ повинні бути забезпечені:
- необхідним обладнанням (мийно-дезінфекційними машинами, стерилізаторами)
- мийними та дезінфікуючими засобами
- стерилізаційними пакувальними матеріалами
- засобами контролю (хімічними та біологічними індикаторами)
- обладнанням для транспортування

Обладнання та механізми, залучені до процесу знезараження, необхідно розмістити таким чином, щоб усе чітко відповідало технологічному процесу та звело до мінімуму ймовірність помилки під час стерилізації. Окрім того, знезараження за правилами дасть змогу уникнути перехресної контамінації інструментарію.

Для транспортування знезараженого інструменту використовують контейнери, на якому повинна бути етикетки, з назвою інструменту, назвою дезинфікуючого засобу, концентрацію, дату виготовлення, кінцевий термі придатності деззасобу, номер структурного підрозділу якому належить інструментарій.

Для зберігання простерилізованих медичних виробів в ЦСВ відокремлюють спеціальне приміщення. Таке приміщення повинно відповідати вимогам:
- припливно-витяжна вентиляція (система кондиціонування)
- температура повітря до 20 ºС
- відносна вологість повітря до 60%

Відповідно до інструкції по стерилізації виробів медичного призначення зберігати простерилізовані медичні вироби необхідно на спеціально облаштованих полицях. Такі полиці необхідно попередньо також простерилізувати. Медичні вироби на них розташовують так, щоб між ними зберігався певний проміжок. У відділеннях медичного закладу інструментарій після стерилізації розміщують в спеціальних закритих шафах, котрі спеціально для цього відведені та попередньо продезінфіковані. Розташовують такі шафи подалі від опалювальних пристроїв та рукомийників.

Види стерилізації

Паровий метод. Медичні вироби стерилізують у парових стерилізаторах (автоклавах) за допомогою насиченої водяної пари під підвищеним тиском. Цей метод застосовують до загальнохірургічних та інших інструментів, деталей приладів, апаратів з корозійностійких металів, скла, білизни, перев'язувального матеріалу, гумових виробів, латексу, деяких видів пластмас.

Повітряний метод. В основі цього методу – стерилізація сухим гарячим повітрям у повітряних стерилізаторах. Таким методом проводять стерилізацію хірургічних інструментів, стоматологічних, гінекологічних інструментів, деталей приладів, апаратів, у тому числі виготовлених з металів, нестійких до корозії, та силіконової гуми.

Хімічний метод. Цей метод стерилізації хірургічних інструментів передбачає використання розчинів хімічних засобів (стерилянтів). Його застосовують для медичних виробів, у конструкції яких є нестійкі до дії температури матеріали, відповідно, такі вироби неможливо простерилізувати іншими методами.

Для стерилізації використовують дезінфекційні засоби, які виявляють спороцидну дію за такими діючими речовинами: альдегіди, перекис водню, надоцтова кислота, аміни, гуанідини тощо. Стерилізація відбувається у спеціально облаштованому обладнанні. Медичний персонал при цьому має працювати у стерильному одязі (медичний халат, шапочка (ковпак), бахіли (взуття, що дезінфікується), захисна маска, стерильні рукавички. Інструменти та ємності для стерилізації мають бути стерильними. Відмивати вироби від залишків застосованих засобів потрібно стерильною водою.

Газовий метод. Медичні вироби перед стерилізацією потрібно ретельно висушити. Цей метод застосовують для медичних виробів, виготовлених з різних матеріалів, у тому числі з термолабільних матеріалів. Стерилізація відбувається у стерилізаторах. Простерилізовані вироби витримують у вентильованому приміщенні протягом часу, рекомендованого виробником обладнання, до повної дегазації.

Стерилізація низькотемпературною плазмою. Таким методом стерилізують медичні вироби, виготовлені з нестійких до дії температури матеріалів, (хірургічні, ендоскопічні інструменти, ендоскопи, оптичні прилади, волоконні світоводні кабелі, зонди, датчики, електропровідні шнури, кабелі та інші вироби з металів, латексу, пластмас, скла, кремнію). Для стерилізації використовують стаціонарні плазмові стерилізатори.

Перевагою плазмового стерилізатора є відсутність токсичних відходів, оскільки залишковими продуктами плазми пероксиду водню є вода і кисень. Більше того, плазма пероксиду водню здатна знищити спори протягом 3 хвилин. Вироби, простерилізовані за допомогою плазми, не потребують аерації. Зразу ж після закінчення стерилізації вони готові до використання. Принцип дії плазмового методу стерилізації: як агент стерилізації використовують пари водного розчину пероксиду водню і низькотемпературну плазму.

Плазмовий метод стерилізації – найбільш економічно вигідний спосіб стерилізації виробів медичного призначення, виготовлених із матеріалів, чутливих до високих температур та вологи, а також інструментів, що містять вузькі важкодоступні канали.

Висновок. Стерилізація медичних виробів є важливим елементом їх виготовлення та подальшого функціонування. Кожен з методів стерилізації має свої недоліки та переваги. Вибір методу стерилізації залежить від різних факторів, таких як: вид інструменту, матеріал, з якого він виготовлений, вартість та деяких інших.

Перелік посилань

1. Наказ МОЗ від 11.08.2014 № 552 «Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Дезінфекція, передстерилізаційне очищення та стерилізація медичних виробів в закладах охорони здоров’я»

УДК 669

Горохова А.Р. аспірант
Науковий керівник: Ротт Н.О., к.т.н., доцент кафедри конструювання технічної естетики і дизайну
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

ВИДИ УКРІПЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ ТА МАТЕРІАЛИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ АРМУВАННІ

Будівництво будь-якої будівлі передбачає суворе дотримання правил, норм. Велика частина їх стосується міцності всього будинку і його окремих елементів. Сьогодні розроблено ряд технологій, що дозволяють підвищити міцність кожного з елементів будови. Одним з видів укріплення будинків є фундамент на якому будуються стіни. Його завдання – прийом і передача навантаження від будівлі до ґрунту, на якому зводиться будівля. Найбільш популярний фундамент, виконаний з бетону. Однак бетон не пластичний, і, під впливом на нього навантаження, тріскається.[1] Хороший фундамент забезпечує надійність і довговічність будівлі. Існує кілька видів фундаменту, і вибір конкретного виду залежить від багатьох чинників: типу ґрунту (пісок, чорнозем і т.п.), ухилу, рівня ґрунтових вод і кількості сезонних опадів, можливості руху поверхневих шарів, розміру будинку, кількості поверхів, матеріалу споруди й т.п. При відсутності фундаментальної підстави будівля може зміщуватися, розтріскуватися, і навіть нахилятися, що в результаті веде до нерівномірних навантажень на конструкцію і руйнування.

Види фундаментів:

Стрічковий фундамент.

Плитний фундамент

Стовпчастий фундамент

Армування стін. Однією з технологій зміцнення стін є армування кладки стін, що значно подовжує термін служби будівлі, зміцнюючи його стіни. Крім зміцнення, армування може виконувати й інші завдання, наприклад для усунення нерівностей і тріщин на стінах при проведенні оздоблювальних робіт. Дрібні нерівності можуть бути виправлені з використанням штукатурки. Якщо ж нерівності досить великого розміру, для їх усунення потрібно накласти товстий шар штукатурки, який може роздутися, відшаруватися. У таких випадках допоможе армування стін сіткою.

Види армування стін залежить від матеріалу з яких будуються стіни (газобетон, керамзитобетон, піноблоки, цегла)

Армування кутів стін. Основне призначення кутів – міцно з’єднувати стіни, головне завдання при армуванні кутів стін – правильно з’єднати суміжні елементи арматури сусідніх стін або кутові блоки. При одночасному горизонтальному і вертикальному армуванні кути зміцнюють П-образними хомутами, які надійно сцеплюють кінцеві частини горизонтальної арматури і не дають просуватись тріщинам вертикально. Таке армування кутів стін застосовують, наприклад, при зведенні монолітних стін [2].

Як видно армування є важливою складовою під час будівництва. Загалом для цього використовують сталеві прути, сітки та пластини. Використання сталевої арматури в Україні на даний момент є проблематичним. Через війну виробництво сталі зменшилося, а руйнування збільшилися у багато разів. Ворожі обстріли кожного дня руйнують будівлі та житлові споруди, а виготовляти нові матеріали для зведення і укріплення не має можливості.

Сталь сама по собі, дуже міцний та надійний матеріал. Її властивості залежать від того, як було виконано виробництво. Навіть при високих навантаженнях деформація

сталі відсутня. У роботі такий матеріал не складний, під впливом необхідної сили легко зможе прийняти потрібну форму.

Щодо композитної арматури, вона виготовляється на основі скловолокна, з додаванням різних композитів, смол. Здавалося б пластик не міцний, проте введення спеціальних добавок робить його міцнішими за сталі. Вважається, що композитна арматура, гідна альтернатива сталевій. Тому використання склоарматури для армування будівельних матеріалів є доцільним виходом з ситуації що склалась на даний момент. Склоарматура має багато переваг перед арматурою зі сталі.

Види композитної арматури: Склопластикова арматура – складається зі смоли та скловолокна. Базальтопластикова арматура – виготовляється на основі волокон базальту та смоли. Вуглепластикова арматура – виготовляється з вуглецевих волокон, що забезпечує матеріалу високу пружність. Тож така арматура має високу вартість. [3]

Композитна сітка скловолоконна або базальтова сітка. Має таку саму будову, що і металева, але важить меньше (в 6 разів), а міцність на розрив – істотно вища. Також відрізняється екологічністю, еластичністю, стійкістю до агресивного зовнішнього середовища. Обидва варіанти (скловолокно та базальт) – діелектрики. Захищають від «містків холоду», так як теплопровідність сітки нижча, ніж у сталевих аналогів. Також цей варіант може похвалитися високою несучою здатністю, тривалим експлуатаційним терміном (до 100 років) та простим монтажем. [4]

Порівнюючи склоарматуру і металеву варто звернути увагу на те, що склоарматура має можливість зробити більш якісний та довговічний скелет фундаменту і стін.

Висновки можна зробити такі: 1. Створення фундаменту є основною та найважливішою частиною у будівництві. Правильно закладений фундамент робить надійну основу для майбутньої будівлі. 2. Армування стін допомагає вибудувати правильну архітектуру споруди та укріпити важливі частини для запобігання руйнування. Завдяки правильно підібраному матеріалу для армування можна полегшити та прискорити будівництво. 3. Як видно з вище написаного арматура на основі скловолокна має кращі характеристики ніж сталева. Основна перевага це стійкість до корозії, можливість обрати будь-яку довжину та легкість транспортування за рахунок меншої ваги ніж у сталевої арматури. 4. В умовах воєнного стану в Україні виробництво сталевої продукціі загалом знизилося (через руйнування заводів), тому виробництво та транспортування склоарматури є найкращим виходом із ситуації що склалась на даний час.

Перелік посилань

1) Армування фундаменту для будинку та дачі [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://vbud.in.ua/armuvannya-fundamentu/

2) Армування кладки стін: мета, сутність, види, технологія [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://vbud.in.ua/armuvannya-kladki-stin-meta-sutnist-vidi-tehnologiya/

3) Яку арматуру краще обрати композитну або сталеву? [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://rebar.com.ua/uk/jaku-armaturu-krashhe-vibrati-kompozitnu-abo-stalevu/

4) Армування кладки з газобетону [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://trivita.ua/ua/blog/armuvannya-kladki-z-gazobetonu-a-79

Гуров І.А. студент гр. 132-20ск-4
Науковий керівник: Чечель Т.О., асистент кафедри механічної та біомедичної інженерії
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

БІОНІЧНЕ ОКО: ЯК ТЕХНОЛОГІЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЗОРУ

Біонічне око також відоме як зоровий нейропротез – це експериментальний зоровий пристрій, призначений для відновлення функції зору у тих, хто потерпає від повної або часткової сліпоти. Було розроблено багато пристроїв із застосуванням технологій кохлеарних імплантатів і нейропротезування. Ідеї використання електричного струму (наприклад, електростимуляція сітківки) для відновлення зору сягають XVII століття.

Можливість дати сліпій людині мати зір за допомогою біонічого ока залежить від обставин, за яких виникла втрата зору. Протез сітківки є найбільш поширеним зоровим протезом. Для цього протеза найкраще підходять пацієнти з втратою зору через дегенерації фоторецепторів. Шанси на успіх збільшуються, якщо зоровий нерв пацієнта був розвинений до появи сліпоти. Люди з вродженою сліпотою, можуть не мати повністю розвиненого зорового нерва. Хоча нейропластичність дозволяє нерву розвиватися після установки імплантата.

Марк Хумаюн, Юджин Дежуан, Говард Д. Філліпс, Вентай Хмелю і Роберт і були першими винахідниками активного зорового протезу. Вони довели працездатність їх концепції під час досліджень з пацієнтами у Університеті Джона Хопкинса. Наприкінці 1990-х Грінберг разом з підприємцем з виробництва медичного обладнання заснував компанію Second Sight. Їх імплантат першого покоління мав 16 електродів і використовувався у Університеті Південний Каліфорнії у період з 2002 по 2004 рік.У 2007 році компанія почала іспит його 60-електродного імплантата другого покоління, котрий отримав назву Argus II. В іспитах брало участь 30 людей з 4 країн. Весною 2011 року, на основі результатів клінічного дослідження, котрі були опубліковані у 2012 роціі, Argus II був схвалений для комерційного використання у Європі, і Second Sight запустив продукт у виробництво [1].

Імплантований мініатюрний телескоп

Імплантований мініатюрний телескоп, хоча він і не є активним протезом, виступає у ролі одного з видів очних імплантатів, котрі можуть використовуватися у лікуванні макулодистрофії на її останніх стадіях. Пристрій такого типу імплантується у око, збільшуючи (приблизно у три разу) розмір зображення, що проєктується на сітківку.

Проєкт MPDA Alpha IMS

У 1995 році в Університетській очній клініці Тюбінгена почалася розробка субретинальних протезів сітківки. Під сітківку клали чіп з мікрофотодіодами, котрий сприймав світло і трансформував у електричні сигнали, що стимулювати гангліонарні клітини на зразок природного процесу у фоторецепторах непошкодженої сітківки. Природні фоторецептори значно ефективніше фотодіодов і видиме світло не достатньо потужне, щоб стимулювати MPDA. Тому для підвищення рівня стимуляції використовується зовнішнє джерело живлення. Перші експерименти на мікросвинках і кроликах були розпочаті у 2000 році, і тільки у 2009 році імплантати були вживлені 11 пацієнтам у рамках клінічного пілотного дослідження. Перші результати давали надію – більшість пацієнтів змогли відрізнити день від ночі, декотрі навіть могли розпізнавати предмети – чашку, ложку, стежити за переміщенням великих предметів На 2017 рік Alpha IMS, виробництва Retina Implant AG Germany мала 1500 електродів, розмір 3×3 мм, товщиною 70 мікрон. Після установки під сітківку це дозволяє майже всім пацієнтам отримати деяку ступінь відновлення світловідчуття [2].

Штучна кремнієва сітківка (ASR)

Брати Алан Чоу та Вінсент Чоу розробили мікрочіп, що містить 3500 фотодіодов, котрі виявляють світло і перетворюють його у електричні імпульси. Вони стимулюють здорові гангліозні клітини сітківки . ASR не вимагає зовнішніх пристроїв. Мікрочіп ASR – це кремнієвий чіп діаметром 2 мм (та ж концепція, що й у комп'ютерних чіпах), 25 мікрон товщиною, що містить 5000 мікроскопічних сонячних елементів під назвою «міикрофотодіод», кожен з яких має свій власний стимулюючий електрод.

Bionic Vision

Австралійська команда на чолі з професором Энтоні Беркіттом розробляє два протези сітківки. Пристрій Wide-View поєднує нові технології з матеріалами, котрі були успішно використані у других клінічних імплантатах. Цей підхід включає у себе мікрочіп з 98 стимулюючими електродами і скерований на підвищення мобільності пацієнтів, щоб допомогти їм безпечно переміщатися у своєму середовищі. Цей імплантат буде поміщений у супрахоріоідальний простір.

Dobelle Eye

Dobelle Eye за функціями аналогічний до пристрою MIT Retinal Implan, за виключенням того, що чіп-стимулятор перебуває у зоровій корі, а не на сітківці. Ще у стадії розвитку,було вирішено перетворити цей проєкт з комерційного у проєкт, що фінансуватиметься державою [3].

Майбутнє біонічного ока

Хоча повне відновлення зору поки що здається неможливим, кортикальні системи створюють по-справжньому значущі візуальні сприйняття, за допомогою яких сліпі люди можуть розпізнавати, локалізувати та брати предмети, а також орієнтуватися у незнайомому середовищі. Результат – у суттєвому підвищенні рівня життя сліпих і слабозорих. Такі допоміжні пристрої вже дозволили тисячам глухих пацієнтів чути звуки та набувати мовних здібностей, і така ж надія існує у галузі візуальної реабілітації.

Перелік посилань

1. Sakas, Damianos E.; Simpson, Brian; Krames, Elliot S. (2007-05-27). (en). Springer Science & Business Media. ISBN 978-3-211-33079-1.

2. Sekirnjak, Chris; Sher, Alexander; Dabrowski, Wladyslaw; Litke, Alan M.; Chichilnisky, E. J. (2008-04-23). Journal of Neuroscience (en) 28 (17). pp. 446 – 456.

3. Provis, Jan M.; Driel, Diana Van; Billson, Frank A.; Russell, Peter (1985). Journal of Comparative Neurology (en) 238. pp. 92 – 100.

УДК 669.017.16:639.2:620.18

Дмитрієв А.В. студент групи 132-21ск-2
Наукові керівники: Ротт Н.О., к.т.н., доцент кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну;
Довгаль Д.О., к.т.н., доцент кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

АПГРЕЙД ДЕТАЛІ «УПОР ДВИГУНА» СПОРТИВНОГО АВТОМОБІЛЮ МЕТОДОМ СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ “

Вступ. Спортивний автомобіль – це автомобіль, що сконструйований задля ефективної їзди. Більшість спортивних автомобілів задньоприводні та розроблені для чіткішого керування, прискорення та естетики. Зазвичай від спортивного автомобіля очікують високого рівня здатності триматись дороги, гальмувати, маневрувати, а також низької ваги та великої потужності, аніж місця для пасажирів, комфорту та економії палива [1].

Так як будова будь-якого спортивного автомобілю, це поєднання надійності, потужності та чіткості праці усіх елементів керування, тому здатність усіх ланок працювати у купі та витримувати надвисокі навантаження (прискорення, гальмування, бокові навантаження) є пріоритетною частиною технічних задач спортивних болідів.

Матеріал дослідження. Під час тестування деталі «Упор двигуна» мікроавтомобілю «Карт» компанії CRG (Рис.1), було виявлено, що навантаження які вона сприймає, виводять з ладу механізми, з якими вона контактує: ланцюг поєднаний з трансмісією, коробка переключень та зчеплення.

Рис. 1 «Упор двигуна» компанії CRG

У якості матеріалу для даної деталі виробник використовує алюмінієвий сплав АК12, покритий анодом, для підвищення корозійної стійкості. Проте, сплав АК12 не піддається термічній обробці, тому має низькі механічні характеристики [2].

Для виявлення причин виходу з ладу механізмів трансмісії були проведені дослідження даної деталі у програмі Autodesk Inventor 2018 методом скінченних елементів Аналіз досліджень показав (Рис.2), що алюмінієвий матеріал (АК12), з якого виготовлений «Упор двигуна», у даних навантаженнях призводить до надмірної пружної деформації, що збільшує динамічні навантаження.

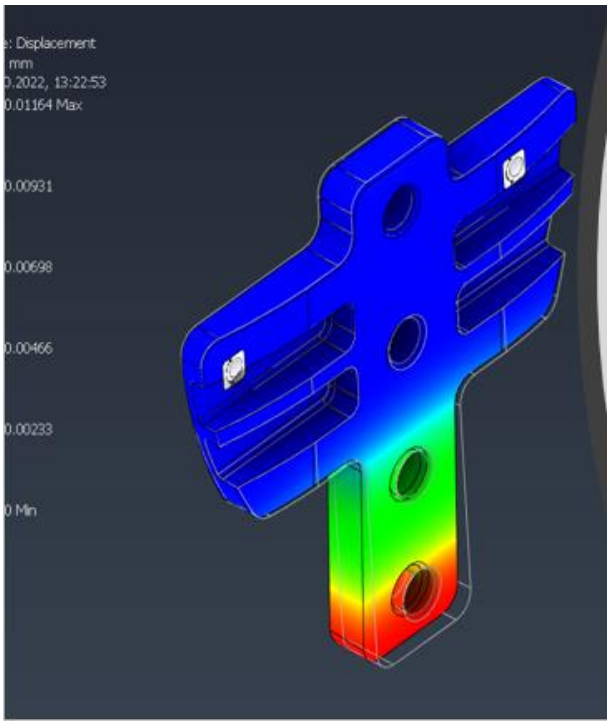


Рис. 2 Аналіз деталі методом скінченних елементів у програмі Autodesk Inventor 2018

Додаткові дослідження показників твердості ударно-імпульсним твердоміром показали, що деталь, покрита твердим анодом, має міцність у 10 –13 HRC (Рис.3).

Рис.3 Вимірювання твердості деталі «Упор двигуна»

Після проведеного аналізу було прийнято рішення переробити дану деталь, з урахуванням усіх недоліків. Була створена модель (Рис. 4), зі зміною геометричних форм, за для придання більшої площини прилягання поверхні ланки до місць кріплень . У якості матеріалу було обрано алюмінієвий сплав Д16Т, гранична ефективність

використання якого забезпечується під час експлуатації за умов підвищених температур, або тертя [3].

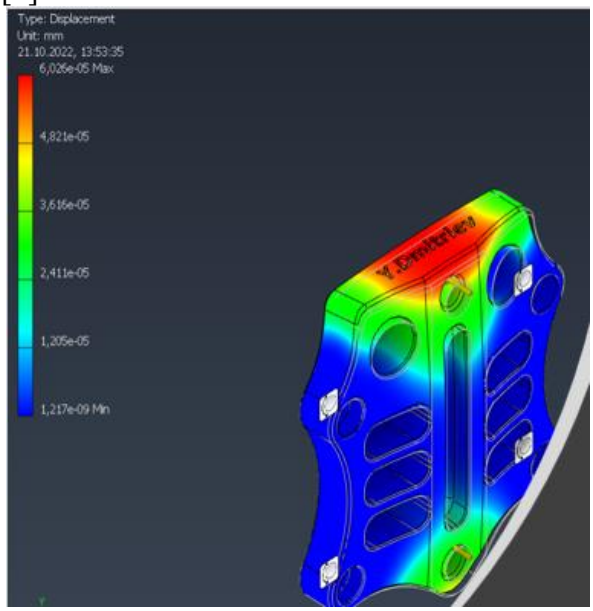


Рис.4 Аналіз запропонованої деталі «Упор двигуна» методом скінченних елементів у програмі Autodesk Inventor 2018

Після моделювання процесів, які впливають на розроблену деталь, була виготовлена деталь з плити у стані поставки (гартування з природним старінням) та перевірена за допомогою динамічного методу, ударно-імпульсним твердоміром (Рис.5).

Рис.5 Вимірювання твердості оновленої деталі «Упор двигуна»

Також були проведені дослідження оновленої деталі в умовах роботи на гонках. Результати показали, що з новою деталлю зменшились навантаження на сумісні вузли, зменшилась вібрація під час праці двигуна та в 1.5 рази виріс час працездатності елементів трансмісії .

Висновок. Таким чином, зміна геометрії деталі «Упор двигуна» та заміна алюмінієвого сплаву АК12 на термічнозміцнений сплав Д16Т, дозволила збільшити строк служби безаварійної роботи двигуна без ремонту в 1,5.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Спортивний автомобіль [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BB%D1%8C
2. Характеристика матеріалу АК12 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.splav-kharkov.com/mat_start.php?name_id=1375
3. Алюміній Д16Т [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://steelservice.com.ua/alyuminij-d16t/#:~:text=%D0%A5%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%9416%D1%82%20%D1%85%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C,%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%B5%D1%82%20%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BA%D1%83%D1%8E%20%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%B8%20%D1%82%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C.

УДК 621.791

Захаров А.В. аспірант ІІ курсу
Науковий керівник: Рибалко І.М. д.т.н., доцент кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О.І. Сідашенка
(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ТЕХНОЛОГІЇ ЕЛЕКТРОШЛАКОВОГО НАПЛАВЛЕННЯ

Електрошлакове наплавлення (ЕШН) - технологія, що ґрунтується на нанесенні розплавленого металу на робочу поверхню виробу, при якій оплавлення основного та розплавлення присадного металів відбувається за рахунок тепла, що виділяється у шлаковій ванні при проходженні через неї електричного струму. Електрошлакове наплавлення здійснюється в горизонтальному, вертикальному або нахиленому положенні, як правило, з примусовим формуванням наплавленого шару. Ця технологія уперше була розроблена колективом Інституту електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України під керівництвом академіка Б.Є. Патона [1].

Ванна рідкого шлаку, маючи меншу, ніж у розплавленого металу, густину, постійно перебуває над поверхнею металевого розплаву, захищаючи його від впливу повітря. Краплі присадного металу, проходячи через шлак, піддаються металургійній обробці і очищаються від шкідливих домішок. Напрямок конвекції шлаку залежить від діаметра електрода: при наплавленні тонким електродом переважає вимушена електромагнітна конвекція, шлак опускається біля електрода і піднімається по краях шлакової ванни, при використанні товстого електрода переважає вільна теплова конвекція, шлак опускається по краях шлакової ванни і піднімається поблизу електрода.

Електроди можуть бути нерухомими, і їх розплавлення буде здійснюватися внаслідок постійного підняття шлакової і металевої ванн. Якщо ж електроди рухомі, то їх по мірі розплавлення безперервно подають у шлакову ванну. Можлива комбінація цих методів. Способи ЕШН можна класифікувати за різними ознаками, з яких технологічні є основними. У процесі ЕШН розрізняють два способи формування наплавленого металу. Один з них передбачає вільне формування розплаву зварювальної ванни на плоскій горизонтальній поверхні, а другий полягає у використанні спеціальних формувальних пристроїв – кристалізаторів, виготовлених переважно з міді. У них розплавлений метал кристалізується в замкнутій порожнині. Для запобігання перегріванню кристалізатори охолоджують проточною водою, а їх поверхні, що контактують з розплавами шлаку і металу, покривають графітом та іншими матеріалами, оберігаючи їх від електрохімічної ерозії [2].

За початковою стадією електрошлакового процесу розрізняють «твердий» старт (наведення шлакової ванни відбувається безпосередньо в зоні наплавлення) і «рідкий» старт (у порожнину кристалізатора заливають заздалегідь приготований шлак).

Основні переваги ЕШН:

- міцність зчеплення наплавленого шару з матеріалом основи;
- стійкість процесу у широких межах густини струму (від 0,2 до 300 А/мм²);
- висока продуктивність (до 150 кг наплавленого металу в годину);
- економічність процесу (на наплавлення рівної кількості електродного металу електроенергії витрачається на 15…20% менше, ніж при дуговому наплавленні);
- можливість наплавлення сплавів з підвищеною схильністю до утворення тріщин;
- можливість наплавлення за один прохід шарів великої товщини (від декількох міліметрів до десятків сантиметрів);
- рафінування (очищення) металу від шкідливих домішок і високий захист ванни рідкого металу від повітря;

• можливість надавати наплавленому металу необхідної форми та поєднувати з електрошлаковим зварюванням.

Недоліки ЕШН:

• велика погонна енергія процесу викликає перегрівання основного металу і зони термічного впливу;

• неможливість отримання наплавлених шарів малої товщини (крім способів горизонтального наплавлення стрічками);

• велика тривалість підготовчих операцій.

Сутність ЕШН з примусовим формуванням шару наплавки полягає у наступному. У шлакову ванну, розташовану в порожнині, утвореній поверхнею наплавлення і водоохолоджуваним кристалізатором, подається електродний присадний матеріал. Струм, проходячи між електродом і наплавленим металом через рідкий шлак, розігріває його до високої температури, достатньої для розплавлення присадного матеріалу (від 1650 до понад 2000 °С) і оплавлення поверхні виробу. Розплавлений метал опускається на дно шлакової ванни і після кристалізації утворює наплавлений шар.

У випадку застосування примусового формування використовують як стаціонарні, так і рухомі формувальні прилади – повзуни і кристалізатори. Повзуни мають просту геометричну форму, найчастіше у вигляді прямокутних пластин, що охолоджуються водою. До кристалізаторів належать формувальні прилади розвиненої форми, переважно, замкнутого перерізу. Кристалізатори можуть бути електрично нейтральними або струмопровідними.

Як присадний матеріал використовуються один або кілька електродів з суцільних або порошкових дротів, стрічки, пластинчасті електроди великого перерізу, плавкі мундштуки і композиційні дроти. При використанні неплавких (графітових, вольфрамових) електродів можливе застосування електронейтральних некомпактних присадних матеріалів: дробу, рідкого металу. До присадних матеріалів за наявності неплавких електродів напругу не підводять, і вони служать лише для формування наплавленого шару. Присадні матеріали мають, як правило, таку ж форму, що і електродні. Крім того, при ЕШН застосовуються зернисті чи рідинні присадні матеріали. У деяких випадках застосовують комбінації різноманітних типів присадних матеріалів.

Цей спосіб застосовується в металургійному виробництві для наплавлення прокатних валків, у виробництві заготовок для вальцювання біметалу, в сільському господарстві для відновлення деталей які працюють в абразивному середовищі, зубів великогабаритних шестерень, у машинобудуванні для наплавлення штампів. Антикорозійне наплавлення стрічками застосовується в ядерному, енергетичному і нафтохімічному машинобудуванні. Використовується в основі технологічних схем отримання біметалевих труб, коли наносять шар з корозійно стійкої сталі на основу з вуглецевої або низьколегованої сталі.

При ЕШН композитних покриттів в шлакову ванну сиплять зверху гранульований твердий сплав, температура плавлення якого вища за температуру плавлення металу-зв'язки, необхідність застосування якого обумовлена неприпустимістю вторинного розплавлення деяких твердих сплавів, через що наплавлення монопокриттів з таких матеріалів неможлива. Твердість і зносостійкість забезпечується частинками твердого сплаву, а метал-зв'язка утримує їх на поверхні деталі.

Перелік посилань

1. Электрошлаковая сварка и наплавка / Под ред. Б.Е. Патона. – М.: Машиностроение, 1980. – 511 с.

2. Інженерія поверхні: Підручник / К.А. Ющенко, Ю.С. Борисов, В.Д. Кузнецов, В.М. Корж – К.: Наукова думка, 2007. – 559 с. – ISBN 978-966-00-0655-3

УДК 622.673:539.4

Колосов Д.Л., д.т.н., доц., зав каф. механічної та біомедичної інженерії
Онищенко С.В., к.т.н., доц. каф. механічної та біомедичної інженерії
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ КОМПОЗИТНОГО КАНАТА З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ РОЗРИВУ ЕЛЕМЕНТА АРМУВАННЯ

Канат підйомної машини утримує вантаж. Вантовий канат утримує капітальну споруду. Його міцність, разом з іншими чинниками, впливає на рівень безпеки використання підйомної машини, експлуатації капітальної споруди. Гумотросовий канат – композитна конструкція. Вплив розривів елементів армування стрічки проаналізовано в публікаціях [1-4]. Можливості часткового відновлення тягової спроможності гумотросових канатів та стрічок присвячені роботи [5, 6].

Методика визначення напруженого стану гумотросового каната з урахуванням механічних характеристик і конструкції каната, та можливого розриву довільного троса відсутня. Відсутність можливості визначати напружений стан канатів з урахуванням комплексу перерахованих чинників обмежує їх використання в підйомних машинах та як вантових канатів капітальних споруд. Розробка методики визначення напруженого стану каната дозволить розв’язати актуальну задачу підвищення безпеки використання гумотросових канатів на підйомних машинах та як вантових канатів капітальних споруд.

Приймемо наступну розрахункову схему. Система з M паралельних, жорстких на згин пружних стрижнів довжиною L взаємодіє через пружне неперервне середовище, в якому виникають дотичні напруження. Деформування відбувається в межах лінійного закону. Один трос (j-тий) має розрив неперервності на відстані l ($0 < l < L$) від перерізу закріплення тросів. На канат діє сила P.

Розв’язок задачі має вигляд [3, 4]

$$u_i = \sum_{m-1}^{M-1}\left(A_m e^{\beta_m x} + B_m e^{-\beta_m x}\right)\cos\left(\mu_m\left(i-0,5\right)\right) + \frac{P\,x}{E\,F} + \varepsilon, \qquad (1)$$

де A_m, B_m, ε – невідомі сталі величини; M – кількість тросів в канаті; P – сила розтягу троса; $\mu_m = \dfrac{\pi\, m}{M}$; $\beta_m = \pm\sqrt{2\dfrac{G\,b\,k_G}{h\,E\,F}\left(1-\cos\left(\mu_m\right)\right)}$; b – товщина каната; c – крок розташування тросів в канаті; d – діаметр троса; G – модуль зсуву матеріалу гумової оболонки каната; k_G – коефіцієнт, що враховує форму перерізу гумової оболонки; h – мінімальна відстань поміж суміжними тросами каната; E, F – зведений модуль пружності на розтяг матеріалу тросів та площа їх поперечного перерізу.

Навантаження тросів

$$p_i = E\,F\sum_{m=1}^{M-1}\left(A_m e^{\beta_m x} - B_m e^{-\beta_m x}\right)\beta_{m,k}\cos\left(\mu_m\left(i-0,5\right)\right) + P\,. \qquad (2)$$

Канати приєднують до конструктивних елементів підйомних комплексів, капітальних споруд. Умови приєднання залежать від конструкції вузлів приєднання. Задачу визначення напружено-деформованого стану розв’яжемо у загальному вигляді – без задання умов приєднання кінців каната. Згідно поставленої задачі, канат має розрив неперервності троса. Це унеможливлює прийняття рішень (1) та (2) для каната в цілому. Застосуємо окремі рішення для двох частин каната. Для першої $0 \le x \le l$ та другої $l \le x \le L$ частин каната. Їм надамо номери 1 та 2. Номери будемо вказувати в

нижньому індексі величини, що стосується лише вказаної частини. Переміщення та навантаження тросів другої частини запишемо в наступних формах

$$u_{i,2} = \sum_{m-1}^{M-1} \left(A_{m,2} e^{\beta_m x} + B_{m,2} e^{-\beta_m x} \right) \cos\left(\mu_m \left(i - 0,5 \right) \right) + \frac{P\,x}{E\,F} + \varepsilon_2 , \qquad (3)$$

$$p_{i,2} = E\,F \sum_{m=1}^{M-1} \left(A_{m,2} e^{\beta_m x} - B_{m,2} e^{-\beta_m x} \right) \beta_{m,k} \cos\left(\mu_m \left(i - 0,5 \right) \right) + P . \qquad (4)$$

Частини каната становлять собою єдиний канат довжиною L. В перерізі $x = l$ мають виконуватися умови

$$p_{i,1} = p_{i,2} \qquad \left(1 \le i \le M \right), \qquad (5)$$

$$p_{j,1} = p_{j,2} = 0 . \qquad (6)$$

Величина зазору між тросами в перерізі розриву залежить від навантаження каната. Умовно приймемо її рівною одиниці. Умова виникнення одиничного зазору поміж кінцями ушкодженого троса

$$u_{i,1} - u_{i,2} = \begin{cases} 0 & \left(i \ne j \right) \\ 1 & \left(i = j \right) \end{cases}, \qquad (7)$$

де j – номер троса з розривом неперервності в перерізі $x = l$.

Останню умову прирівняємо δ-функції. Її задамо рядом Фур'є на дискретній осі номерів тросів обмеженої довжини

$$u_{i,1} - u_{i,2} = \frac{2}{M} \cos\left(\mu_m \left(i - 0,5 \right) \right) + \frac{1}{M} . \qquad (8)$$

З умов (5) та (7) маємо наступні співвідношення

$$A_{m,1} - B_{m,1} e^{-2\beta_m l} - A_{m,2} + B_{m,2} e^{-2\beta_m l} = 0 , \qquad (9)$$

$$A_{m,1} + B_{m,1} e^{-2\beta_m l} - A_{m,2} - B_{m,2} e^{-2\beta_m l} = \frac{2}{M e^{\beta_m l}} \cos\left(\mu_m \left(j - 0,5 \right) \right), \qquad (10)$$

$$\varepsilon_1 - \varepsilon_2 = \frac{1}{M} . \qquad (11)$$

Після спрощення виразів (9), (10) отримаємо

$$A_{m,1} = A_{m,2} + \frac{\cos\left(\mu_m \left(j - 0,5 \right) \right)}{M\,e^{\beta_m l}} , \qquad (12)$$

$$B_{m,1} = B_{m,2} + \frac{\cos\left(\mu_m \left(j - 0,5 \right) \right)}{M} e^{\beta_m l} . \qquad (13)$$

Приймемо, що переміщення першої частини відсутні $\varepsilon_1 = 0$. Тоді

$$\varepsilon_2 = -\frac{1}{M} . \qquad (14)$$

Врахуємо вирази (9) та (10). Запишемо значення сили навантаження j-того троса в перерізі $x = l$. Відповідно до (6) внутрішня сила навантаження троса має дорівнювати нулю. Для цього помножимо першу складову виразу (2) на співвідношення реальної величини зазору поміж тросами та прийнятої в умові (7) рівною одиниці. Врахуємо (12), (13)

$$p_{i,1} = E\,F \sum_{m=1}^{M-1} \begin{pmatrix} A_{m,2} e^{\beta_m x} + \dfrac{\cos\left(\mu_m \left(j - 0,5 \right) \right)}{M} - \\ - B_{m,2} e^{-\beta_m x} - \dfrac{\cos\left(\mu_m \left(j - 0,5 \right) \right)}{M} \end{pmatrix} \beta_{m,k} \cos\left(\mu_m \left(i - 0,5 \right) \right) Q + P , \qquad (15)$$

де

$$Q = -P\left[\frac{E\,F}{M}\sum_{m=1}^{M-1}\begin{pmatrix} A_{m,2}e^{\beta_m l} + \cos\left(\mu_m\left(j-0,5\right)\right) - \\ -B_{m,2}e^{-\beta_m l} - \cos\left(\mu_m\left(j-0,5\right)\right)\end{pmatrix}\beta_{m,k}\cos\left(\mu_m\left(j-0,5\right)\right)\right]^{-1}. \quad (16)$$

Відповідно, у інших виразах розподілу сил та переміщень тросів першої та другої частин, складові виразів, залежні від номера троса, мають бути помножені на вказане співвідношення. Вони визначають напружено-деформований стан каната з ушкодженим тросом.

В отриманих рішеннях залишаються невідомими два вектори невідомих сталих. Вони мають визначатися з умов закріплення кінців каната в підйомній установці або на капітальній споруді.

Висновки. Відомі дослідження не дозволяють урахувати вплив наявності ушкодженого троса на його напружено-деформований стан. Розроблена модель та алгоритм розрахунку напружено-деформованого стану гумотросового каната довільної конструкції, з урахуванням наявності в ньому розриву суцільності довільно розташованого троса. Модель побудована методами механіки композитних матеріалів. Вона розв’язана аналітично в замкненому вигляді. Отриманий алгоритм можна вважати достатньо достовірним і таким, що дозволяє обґрунтовано визначати умови безпечного використання гумотросових канатів у разі ушкодження довільного троса.

Перелік посилань

1. Бельмас І.В., Бобильова І.Т. (2012) Вплив поривів тросів на міцність плоского тягового органу. Recueil des exposes des participants de VI Conference internationale scientifigue et methodigeue, Donetsk. 88-91.

2. Ропай, В.А. (2016) *Шахтные уравновешивающие канаты: монография.* Днепропетровск: Национальный горный университет – 263 с.

3. Belmas, I., Kolosov, D. (2011). The stress-strain state of the stepped rubber-rope cable in bobbin of winding. Technical and Geoinformationel Sistems in Mining. Taylor & Francis Group, London, UK. 211-214.

4. Belmas, I., Kolosov, D., Bilous, O., Onyshchenko, S. (2018). Stress-strain state of a conveyor belt with cables of different rigidity and their breakages. *Fundamental and applied researches in practice of leading scientific schools*, 26(2), 231–238.

5. Колосов, Д.Л., Білоус, О.І., Гуров, І.А. (2019). Міцність відновленої гумотросової стрічки. Математичні проблеми технічної механіки та прикладної математики. Матеріали міжнародної наукової конференції. Дніпро, Кам’янське. 126-127.

6. Belmas, I., Kolosov, D., Onyshchenko, S., Bobylova, I. (2020). Часткове відновлення тягової здатності гумотросового тягового елемента з пошкодженою тросовою основою. *Збірник наукових праць національного гірничого університету*, (60), 196-206.

УДК 622.673:539.4

Колосов Д.Л., д.т.н., доц., зав каф. механічної та біомедичної інженерії
Черниш П.В., асп., гр. 133А-20-2
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН ГУМОТРОСОВОГО КАНАТА З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ НЕЛІНІЙНОСТІ ЙОГО ДЕФОРМУВАННЯ

На підйомній машині вантаж утримується канатом, а капітальні споруди утримуються вантовим канатом. Його міцність, разом з іншими чинниками, впливає на рівень безпеки використання підйомної машини, експлуатації капітальної споруди. Композитний (гумотросовий) канат складено з елементів армування (тросів), що з'єднані еластомірною (гумовою) оболонкою. Вона захищає троси від агресивного впливу довкілля, механічного зносу в процесі взаємодії каната з елементами підйомного комплексу.

Методика визначення напруженого стану гумотросового каната з урахуванням механічних характеристик, конструкції каната та нелінійності деформування відсутня. Відсутність можливості визначати напружений стан канатів з урахуванням комплексу перерахованих чинників обмежує їх використання в підйомних машинах та як вантових канатів капітальних споруд. Розробка методики визначення напруженого стану каната дозволить розв'язати актуальну задачу підвищення безпеки використання гумотросових канатів на підйомних машинах та як вантових канатів капітальних споруд.

Гумотросовий канат – композитна конструкція. Аналіз напруженого стану гнучкого тягового органа з кінематичним зв'язком [1] наведено в роботі [2]. Розриви неперервності тросів мають місце в стикових з'єднаннях. В них усі троси мають розриви неперервності. В статті [3] зроблено аналіз схем з'єднань гумотросових стрічок. Дисертація [4] присвячена підвищенню надійності стикових з'єднань. В роботі [5] досліджено напружений стан такого з'єднання стрічки. В наведених роботах не враховано вплив нелінійного закону деформування тросів гумотросового каната на його напружено-деформований стан.

Розглянемо вплив нелінійної залежності модуля пружності від прикладеного зусилля. Відсутність опору деформуванню ушкодженого троса супроводжується перерозподілом внутрішніх сил навантаження поміж іншими (цілими) тросами. Відповідно до принципу Сен-Венана локальна зміна форми твердого тіла, як і прикладення зосередженого зусилля, призводить до локального перерозподілу сил в пружному тілі – в канаті. Суттєво зростають внутрішні сили навантаження тросів, суміжних з ушкодженим. Напруження в тросах, суміжних з ушкодженим, значно (до 60 – 40%) перевищують середні [2].

Відомо, що модуль пружності матеріалів залежить від сили навантаження, коли напруження в навантаженому зразку перевищують деяке значення – межу пружності. Відповідно нелінійне деформування тросів каната з нерівномірним розподілом сил поміж тросами можна змоделювати лінійним, в якому деформації розглядати незмінними, а максимальні сили приймати зменшеними пропорційно відношенню модуля пружності, що відповідає дійсному навантаженню до лінійного його значення.

Приймемо, що система з M паралельних, жорстких на згин пружних стрижнів довжиною L взаємодіє через пружне неперервне середовище, в якому виникають дотичні напруження. Деформування відбувається в межах лінійного закону, j-тий трос має розрив неперервності на відстані l $\left(0 < l < L\right)$ від перерізу закріплення тросів. Цим перерізом канат розділений на дві частини.

Закон зменшення внутрішніх сил навантаження максимально навантажених тросів

задамо добутком рядів Фур'є в неперервних координатах на першій та другій частинах в інтервалах $0 \le x \le l$ та $l \le x \le L$ та в дискретних координатах номерів тросів, обмеженій їх кількістю. Таким чином модель деформованого стану та отримані залежності для випадку лінійного деформування каната залишаються незмінними [2]

$$u_i = \sum_{m-1}^{M-1} \left(A_m e^{\beta_m x} + B_m e^{-\beta_m x} \right) \cos\left(\mu_m \left(i - 0,5 \right) \right) + \frac{P x}{E F} + \varepsilon, \tag{1}$$

$$u_{i,2} = \sum_{m-1}^{M-1} \left(A_{m,2} e^{\beta_m x} + B_{m,2} e^{-\beta_m x} \right) \cos\left(\mu_m \left(i - 0,5 \right) \right) + \frac{P x}{E F} + \varepsilon_2, \tag{2}$$

де A_m, B_m, ε – невідомі сталі величини; M – кількість тросів в канаті; P – сила розтягу троса; $\mu_m = \frac{\pi m}{M}$; $\beta_m = \pm\sqrt{2 \frac{G b k_G}{h E F} \left(1 - \cos\left(\mu_m \right) \right)}$; b – товщина каната; c – крок розташування тросів в канаті; d – діаметр троса; G – модуль зсуву матеріалу гумової оболонки каната; k_G – коефіцієнт, що враховує форму перерізу гумової оболонки; h – мінімальна відстань поміж суміжними тросами каната; E, F – зведений модуль пружності на розтяг матеріалу тросів та площа їх поперечного перерізу.

Незмінними залишаються отримані з умов сумісного деформування співвідношення

$$A_{m,1} = A_{m,2} + \frac{\cos\left(\mu_m \left(j - 0,5 \right) \right)}{M e^{\beta_m l}}, \; B_{m,1} = B_{m,2} + \frac{\cos\left(\mu_m \left(j - 0,5 \right) \right)}{M} e^{\beta_m l}. \tag{3}$$

Вираз $\varepsilon_2 = -\frac{1}{M}$ буде залежним від кількості ψ тросів, суміжних з ушкодженим

$$\varepsilon_2 = -\frac{\psi}{M}, \tag{4}$$

де M – кількість тросів в канаті, ψ - кількість тросів, суміжних з ушкодженим.

Вирази внутрішніх сил навантаження тросів запишемо в наступних формах

$$p_{i,1} = E F \sum_{m=1}^{M-1} \left[\begin{array}{l} \left(\left(A_{m,2} + \frac{\cos\left(\mu_m \left(j - 0,5 \right) \right)}{M e^{\beta_m l}} \right) e^{\beta_m x} - \right. \\ \left. - \left(B_{m,2} + \frac{\cos\left(\mu_m \left(j - 0,5 \right) \right)}{M} e^{\beta_m l} \right) e^{-\beta_m x} \right) \beta_{m,k} - \\ - \sum_{k=0}^{K} C_{k,1} \cos\left(\frac{\pi k x}{l} \right) \left(\begin{array}{l} \cos\left(\mu_m \left(j - 1,5 \right) \right) + \\ + \phi \cos\left(\mu_m \left(j + 0,5 \right) \right) \end{array} \right) \end{array} \right] \cos\left(\mu_m \left(i - 0,5 \right) \right) + P, \tag{5}$$

$$p_{i,2} = E F \sum_{m=1}^{M-1} \left[\begin{array}{l} \left(A_{m,2} e^{\beta_m x} - B_{m,2} e^{-\beta_m x} \right) \beta_{m,k} - \\ - \sum_{k=0}^{K} C_{k,2} \cos\left(\frac{\pi k x}{L - l} \right) \left(\begin{array}{l} \cos\left(\mu_m \left(j - 1,5 \right) \right) + \\ + \phi \cos\left(\mu_m \left(j + 0,5 \right) \right) \end{array} \right) \end{array} \right] \cos\left(\mu_m \left(i - 0,5 \right) \right) + P, \tag{6}$$

де $C_{k,1}$, $C_{k,2}$ – коефіцієнти ряду Фур'є, що враховують відмінність лінійного модуля пружності троса від дійсного, залежного від навантаження; ϕ – коефіцієнт пропорційності зусиль навантаження j+1-ого троса відносно j–1-ого.

З умови рівності сил $p_{i,1} = p_{i,2}$ $\left(1 \le i \le M\right)$ між коефіцієнтами має забезпечуватися умова рівності

$$\sum_{k=0}^{K} C_{k,} \cos\left(\pi k\right) = \sum_{k=0}^{K} C_{k,2} \cos\left(\frac{\pi k l}{L-l}\right). \quad (7)$$

Величина коефіцієнту Q зміниться. Він визначатиметься наступною залежністю

$$Q = -P\left[\sum_{m=1}^{M-1} E\,F\left(\begin{array}{l}\left(\begin{array}{l} M\,A_{m,2}e^{\beta_m l} + \cos\left(\mu_m\left(j-0,5\right)\right) - \\ -M\,B_{m,2}e^{-\beta_m l} - \cos\left(\mu_m\left(j-0,5\right)\right)\end{array}\right)\dfrac{\beta_{m,k}}{M} - \\ -\sum_{k=0}^{K} C_{k,1}\cos\left(\pi k\right)\left(\begin{array}{l}\cos\left(\mu_m\left(j-1,5\right)\right) + \\ +\phi\cos\left(\mu_m\left(j+0,5\right)\right)\end{array}\right)\end{array}\right)\cos\left(\mu_m\left(j-0,5\right)\right)\right]^{-1}. \quad (8)$$

Відзначимо, що вираз (8) отримано для загального випадку, коли ушкоджено не крайній трос. Для ушкодженого крайнього (першого) троса у виразі (8) відсутній елемент $\cos\left(\mu_m\left(j-1,5\right)\right)$. У разі ушкодження троса за номером M відсутній елемент $\phi\cos\left(\mu_m\left(j+0,5\right)\right)$.

Коефіцієнт Q визначено з умови урахування різниці розподілів сил, визначених для умов лінійного деформування та з урахуванням нелінійного деформування. На нього мають бути помножені перші складові розподілу деформацій та сил.

Висновки. Відомі дослідження не дозволяють урахувати вплив нелінійності деформування каната на його напружено-деформований стан. Розроблена модель та алгоритм розрахунку напружено-деформованого стану гумотросового каната довільної конструкції, з урахуванням нелінійного деформування тросів. Модель побудована методами механіки композитних матеріалів. Вона розв’язана аналітично в замкненому вигляді. Отриманий алгоритм можна вважати достатньо достовірним і таким, що дозволяє обґрунтовано визначати умови безпечного використання гумотросових канатів.

Перелік посилань

1. Бельмас, І.В., Білоус, О.І., Танцура, Г.І., Бобильова, І.Т. (2018). Зірочка. Патент № 117954 України F16H 55/17 (2006.01), F16H 55/12 (2006.01), F16H 55/16 (2006.01), F16H 55/30 (2006.01), F16H 7/02 (2006.01)). Заявник та патентовласник ДДТУ № a201609889, заявл. 26.09.2016 25.10.2018, бюл. № 20/2018

2. Бельмас, І.В., Колосов, Д.Л., Білоус, О.І., Бобильова, І.Т. (2019). Дослідження напруженого стану гнучкого тягового органу з кінематичним зв’язком. Збірник наукових праць VIII Міжнародної науково-технічної конференції «Прогресивні технології в машинобудуванні РТМЕ 2019», Івано-Франківськ – Яремче, 72-73.

3. Колосов, Л.В., Бельмас, И.В. (1990). Анализ схем стыковых соединений резинотросовых лент. *Известия вузов. Горный журнал*, (2), 83-85.

4. Левченя, Ж.Б. (2004). Повышение надежности стыковых соединений конвейерных лент на горнодобывающих предприятиях: На примере РУП "ПО "Беларуськалий": (диссертация ... кандидата технических наук: 05.05.06).

5. Танцура, Г.І. (2010). *Гнучкі тягові органи в машинобудуванні. Стикові з'єднання конвеєрних стрічок: монографія*. Дніпродзержинськ: ДДТУ - 127 с.

УДК 331.101.1

Ліснича Т.Є.. студент гр. 132-19-2
Науковий керівник: Письменкова Т.О., к.пед.н., доцент кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

СУЧАСНИЙ ГЕЙМПАД – ПРОДУКТ ЕРГОНОМІКИ. ПЛЮСИ І МІНУСИ

Індустрія інтерактивних розваг породила не тільки безліч ігор, а ще й велику кількість девайсів до них. Світова ігрова індустрія залучає захоплену іграми публіку вже не лише кількістю терафлопс або підтримкою *4K* у свіжих релізах: конкуренти борються на терені ексклюзивів, зручності та дешевизни своїх систем. І якщо на комп'ютері для реалізації ігрових завдань є клавіатура та миша, то для ігрової консолі геймпад – єдиний елемент взаємодії [1]. Смартфони останнього покоління стають все далі повноцінними пристроями для ігор.

Сьогодні мобільний геймінг (гра на смартфоні) – дуже популярне проведення часу. В онлайн магазинах з'являється все більше ігор різних жанрів для будь-якого віку. Багато популярних та відомих ігор для ПК вже перероблено під смартфони. Специфіка емуляції не дає повноцінно грати у них за допомогою сенсора гаджета. Для цього необхідно розробляти спеціальне кріплення, враховувати зручність та надійність використання які роблять із смартфона повноцінну та автономну ігрову консоль (рис. 1). А це вже формує нові вимоги до цих пристроїв.

Рисунок 1 – Модель геймпада iPega9023

Класична ергономіка орієнтована на ергономіку систем, пов’язаних з матеріальним виробництвом. Проте перехід суспільства в інформаційне середовище означає необхідність дослідження об’єктів, які мають інші, а інколи і зовсім нові характеристики і властивості порівняно з попередніми етапами розвитку виробництва, інший сенс і характер має і діяльність людини-оператора (користувач продукту).

Які ж вимоги з позицій ергономіки мають стояти перед розробниками сучасних девайсів для мобільного геймінгу.

Сенс геймпада – в компактності, тому немає потреби вибирати максимальну кількість кнопок. Девайс не повинен ставати другою клавіатурою – 10-12 кнопок достатньо, щоб задовольнити всі ігрові потреби.

Рухливі маніпулятори у вигляді аналогових стиків - головна і невід'ємна перевага геймпада. Вони створюють відчуття присутності та допомагають тримати ситуацію під контролем в іграх. Зручність стиків можна відчути пальцями — вони мають бути плавними, точними, не видавати зайвих звуків.

Геймпад повинен бути зручним – затяті геймери грають багато годин поспіль. Від незручних моделей буквально після 2-3 годин гри з'являються мозолі. Він не повинен випадати з рук, бути надто важким. Матеріал рукоятки не повинен давати геймпаду вислизати з рук у найвідповідальніші моменти, шорстка поверхня повинна бути зручною для долонь.

А ще повинна бути приємна та відчутна вібровіддача, аналогові курки, які реагують на ступінь натискання аналогічно «педалі газу автомобіля», вбудоване кріплення, яке має надійно фіксувати будь-який сучасний телефон шириною до 8 см, а при необхідності легко забиратися в корпус. Бажано "неподразнююче" підсвічування кнопок, бездротове з'єднання Bluetooth та вбудований акумулятор.

Висновок.

Сучасні девайси повинні враховувати не тільки бажання розробника максимально реалістично передати всю інтригу ігри, а й бути продуктами сучасної інженерії.

Перелік посилань

1. Кращі геймпади [Електронний ресурс]. – Режим доступу : **https://www.0352.ua/list/202363**

УДК 539.2:669.24

Назаренко К.Д. студент гр. 113-22-1 ФПНТ
Науковий керівник: Титаренко В.В., к. ф.-.м., доцент кафедри фізики
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

ЕЛЕКТРООСАДЖЕННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ ПОКРИТТІВ

До робочих поверхонь деталей і конструкцій залежно від умов експлуатації ставляться певні вимоги щодо різних властивостей (твердості, зносостійкості, тріщиностійкісті, корозійної стійкості та ін.). Функціональні властивості поверхонь саме і визначають експлуатаційну надійність деталей і конструкцій. Унікальні властивості поверхні забезпечуються матеріалом покриття або нового структурного стану приповерхневих шарів матеріалу деталі. Ці задачі розв'язуються методами інженерії поверхні. Використання вуглецевих наноматеріалів в якості зміцнюючих добавок дозволяє отримувати композиційні покриття, які мають ряд експлуатаційних переваг, наприклад, таких як, покращена зносостійкість, підвищена твердість та корозійна стійкість [1, 2].

Високопродуктивні екологічно безпечні технологічні процеси нанесення композиційних покриттів затребувані для виробів машинобудування, автотранспортної галузі, наноелектроніки, електрохімічної енергетики. В даний час проводиться безліч досліджень вуглецевих нано-функціональних матеріалів, які можуть використовуватися як антикорозійні покриття; покриття, що проводять електричний струм; вогнетривкі покриття; покриття, що екранує електромагнітне випромінювання; звукопоглинальне покриття і т. д. Серед технологій осадження речовини на підкладку з розчинів особливо ефективно електролітичне осадження, що забезпечує широкі можливості управління формуванням структури і властивостей покриттів.

В даний час число робіт з дослідження кінетики процесу електрокристалізації металу у присутності дисперсної фази досить обмежена, відсутні відомості про механізм формування композиційних електролітичних покриттів (КЕП). Таким чином, розвиток робіт цього напрямку є актуальним завданням у зв'язку з їх високою практичною значимістю.

Відомо, що при створенні у розчині електроліту електричного поля напруженістю *E*, позитивні іони (катіони) рухаються по полю, створюючи катодний струм. На катіон діє сила, яка підвищує швидкість (v_+) спрямованого руху іонів вздовж поля:

$$F_{эл} = z_+ eE\,, \tag{1}$$

Унаслідок великого радіусу гідратної оболонки, на іон, що рухається у розчині, діє значна сила тертя $F_{тер}$. Розглядаючи іон разом із гідратною оболонкою як тверду кульку радіусу r_+, що рухається у в’язкій рідині (водному розчині електроліту) з коефіцієнтом внутрішнього тертя (в’язкістю) η, можна визначити силу тертя за законом Стокса

$$F_{тер} = -6\pi\eta r_+ v_+\,. \tag{2}$$

Виходячи із рівності електричної сили і сили тертя можна визначити швидкість руху іону

$$v_+ = \frac{z_+ e}{6\pi\eta r_+} E = \kappa_+ E\,. \tag{3}$$

Коефіцієнт пропорційності (рухливість катіонів) залежить від в’язкості розчину

$$\kappa_+ = \frac{z_+ e}{6\pi\eta r_+}\,. \tag{4}$$

Запропонована Френкелем формула показує зв’язок в’язкості розчину (η) з температурою (T)

$$\eta = const \cdot e^{\frac{\omega}{\kappa T}}, \quad (5)$$

де ω - енергія, яку необхідно надати молекулі рідини для того, щоб вона могла перескочити з одного положення рівноваги у сусіднє ($\omega = 2 \div 3 \cdot 10^{-20}$ Дж).

З підвищенням температури в'язкість розчину різко зменшується і рухливість іонів відповідно збільшується. Так при нагріванні водного розчину електроліту нікелювання на 10 ^{0}С його в'язкість зменшується на 15-20 %. Густина електричного струму при спрямованому русі вільних іонів обох знаків у розчині електроліту

$$j = \gamma E = nze(\kappa_+ + \kappa_-)E, \quad (6)$$

де γ - електропровідність розчину електроліту. Електропровідність розчину електроліту, а звідси і густина струму, залежить від рухливості вільних іонів. Підвищення температури водного розчину електроліту дозволяє збільшити густину струму, а, отже, інтенсифікувати процес електроосадження металевої плівки на поверхні катоду.

Дослідження отриманих КЕП показали, що зі збільшенням температури електролізу у покритті переважають частинки дисперсної фази мілкої фракції [3]. Таким чином, зі збільшенням температури зменшується в'язкість водного розчину електроліту, у наслідок чого більш крупні частинки осідають у нижньому шарі електроліту, їх кількість у білякатодному просторі різко зменшується і у покриття включаються частинки менших розмірів. Отже, зменшується і загальна вага дисперсної фази у матеріалі. При більш низьких температурах електролізу ймовірність включення у покриття більш крупних частинок підвищується, особливо при високих густинах струму, за рахунок швидкості зарощування частинок. Можна отримати наступну залежність, яка підтверджує зроблені висновки

$$\frac{mv^2}{2} = 6\pi\eta rlv, \quad (7)$$

де m - маса дисперсної частинки; v - швидкість, з якою дисперсні частинки входять у нерухомий шар рідини; η - в'язкість рідини; r - еквівалентний радіус частинки; l - відстань, яку проходить частинка до повної зупинки. З урахуванням

$$m = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho, \quad (8)$$

де ρ - густина частинки дисперсної фази; отримаємо

$$l = \frac{r^2 v \rho}{9\eta}. \quad (9)$$

З формули (9) слідує, що відстань, що проходять у в'язкій рідині більше для частинок більшого діаметру, отже, частинки меншого діаметру краще включаються з підвищенням температури.

Перелік посилань

1. Meihua, L., Hongnan, L., Dongai, W., Bing, L., Yan, S., Feihui, L., Yunlan, G., Linan, L., Lianjin, L., Wengang, Z. Effect of Nanodiamond Concentration and the Current Density of the Electrolyte on the Texture and Mechanical Properties of Ni/Nanodiamond Composite Coatings Produced by Electrodeposition. Materials. 2019, 12 (7), pp. 1-19.

2. Xiangzhu He, Yongxiu Wang, Xin Sun, Liyong Huang. Preparation and Investigation of Ni-Diamond Composite Coatings by Electrodeposition. Nanoscience and Nanotechnology Letters. 2012, 4 (1), pp. 48-52. https://doi.org/10.1166/nnl.2012.1286.

3. Tytarenko, V.V., Zabludovsky, V.A., Shtapenko, E.Ph., Tytarenko, I.V. Application of pulse current for producing a strengthening composite nickel coating. Galvanotechnik. 2019, 4, pp. 648–651.

УДК 658.512.2

Пімахов М. студент гр. 132-19-2
Науковий керівник: Зіборов К.А, к.т.н., доцент кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

АПЦИКЛІНГ - НОВЕ ЖИТТЯ СТАРИХ ВИРОБІВ

Сукупність процесів, що виконуються від моменту виявлення потреб суспільства у певному продукті до утилізації виробу після його використання складають життєвий цикл виробу (ЖЦВ). Застосування концепції PLM (Product Lifecycle Management) – технології управління ЖЦВ у складному багатоопераційному виробництві, характерному для підприємств машинобудування, «де факто» – необхідна умова підвищення конкурентоспроможності кожного підприємства, за рахунок підвищення якості продукції та ступеня задоволеності замовника. Саме ця концепція дозволяє відстежувати кожну партію (і навіть кожен екземпляр) продукції на всіх етапах ЖЦВ – виявлення потреби у замовника, враховуючи його різноманітні вимоги до виробу, всі етапи виробництва, відвантаження та експлуатації, а також утилізації наприкінці корисного терміну служби.

Під час періоду використання виробу за призначенням продукція задовольняє основні вимоги споживача та приносить економічний ефект. Коли настає етап утилізації виробів після закінчення терміну корисного використання необхідно передбачити можливі наслідки обраної технології переробки компонентів виробу для довкілля. Тобто кожне нове покоління людства все далі піддає екологію нашої планети негативному впливу від свого існування, навіть замислюючись при виборі продукту щодо його подальшої утилізації (рециклінгу).

Сьогодні існують різні способи, за допомогою яких люди можуть зберегти довкілля, а також заощадити гроші. Апциклінг визначається як повторне використання продуктів (часто використовуваних або відходів), які можна змінити для створення продукту вищої якості чи цінності. Це ідея "Сміття однієї людини - скарб іншої". Апциклінг часто використовується творчо, наприклад, у моді чи ремеслах. Перероблені продукти можуть бути використані для корисних цілей. У багатьох випадках вартість предмета збільшується із змінами. Саме апциклінг, на відміну від рециклінгу (рис. 1), перетворює один продукт в інший, а не в матеріал (зазвичай нижчого рівня використання), що до того ж вимагає додаткових витрат енергії. При цьому використовує творчий індивідуальний підхід виконавця та його навички, додає використаному продукту нове призначення, збільшує час корисного використання продукту, тобто продовжує ЖЦВ [1].

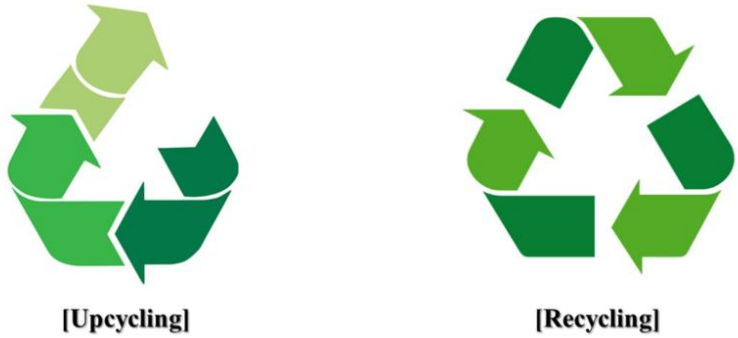


Рис. 1 – Порівняння апциклінгу та рециклінгу

У рамках даної роботи розглянемо таку можливість (апциклінгу), стосовно піддону. Піддон – транспортна тара, спеціально призначена для переміщення за допомогою вилкового навантажувача, яка використовується як основа для збору, складування, перевантаження та перевезення вантажів. Виготовляються з дерева, металу або пластику та поділяються на одноразові, які, як правило, утилізуються після використання, та багатооборотні, що використовуються багаторазово.

За даними [2] від 1.8 до 2.3 мільярда кілограмів пиломатеріалів використовується для виробництва піддонів щороку. Причому велика кількість піддонів залишається після головного цільового використання за призначенням незатребуваними, або відправляються на переробку (рис. 2).

Рис. 2 – Використані піддони

Розглянемо апциклінг піддонів. Кожен дизайн проект починається з аналізу конструкції, вхідних показників виробу (стану, матеріалів, існуючих технологій перетворення та ін.). Але головним є творчий погляд на виріб з точки зору його майбутнього використання за новим призначенням. Використовуючи інженерні методи аналізу конструкції та розрахунку, а також сучасні інструменти візуалізації, представимо етапи перетворення піддону в елемент сучасного інтер'єру еко-лабораторії (рис. 3).

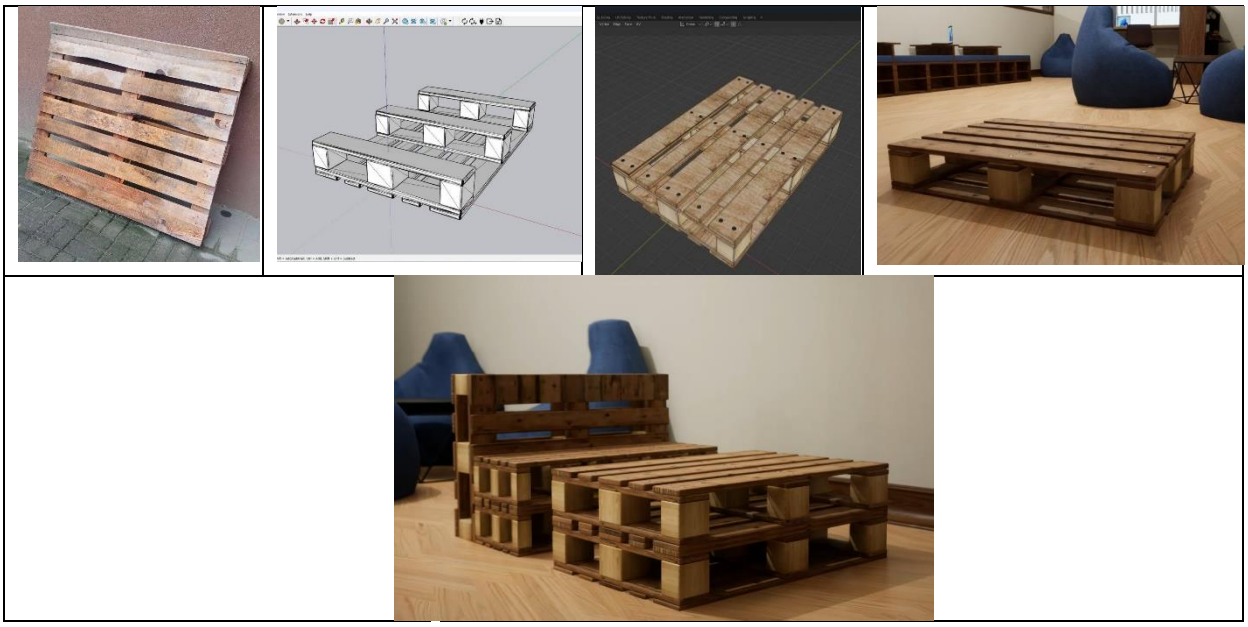


Рис. 3 – Етапи апциклінгу піддона

В даній роботі представлені етапи апциклінгу піддона реалізовані за допомогою сучасних засобів проектування і візуалізації:

SketchUp, для створення примітивної 3D-моделі

Fusion 360 для розрахунку навантажень

Blender - для покращення полігональної геометрії та накладення початкових текстур

Unreal Engine 5 – для накладення реалістичних матеріалів та повноцінної візуалізації із реалістичною поведінкою світла, враховуючи матеріали виробу.

Саме використання таких інструментів дозволяє не тільки згенерувати творчу ідею, а й представити її на розгляд майбутнього споживача, враховуючи його можливі побажання та уточнення на кожному етапі.

Висновок. Апциклінг є одним із інструментів раціонального використання ресурсів з одного боку, розвитку креативності і нестандартного мислення – з іншого. Сучасні методи 3-D моделювання дозволяють донести до кінцевого споживача інноваційного продукту, отриманого апциклінгом, повну інформацію про майбутній виріб, персоніфікуючи всі вимоги.

Перелік посилань

1. Зіборов К.А., Письменкова Т.О. Апциклінг як інструмент формування креативності і раціональності у здобувачів технічних спеціальностей. Матеріалознавство та технології. Матеріали міжнародної науково-технічної конференції. – Харків:ХНАДУ, 2022.– с.135-142.

2. How to Take Apart a Pallet Without Breaking It [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.wikihow.com/Take-Apart-a-Pallet-Without-Breaking-It

УДК 621.791

Рибалко І.М. д.т.н., доцент
Захаров А.В. аспірант ІІ курсу
(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)
Потоскаєв О.М. аспірант І курсу
(Полтавський державний аграрний університет)

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ЕЛЕКТРОШЛАКОВОГО НАПЛАВЛЕННЯ

Головна особливість електрошлакового наплавлення полягає в тому, що зварювальне коло електричного струму проходить по електроду, рідкому шлаку та основному металу, забезпечуючи розплавлення основного та присадного матеріалів [1].

Ванна розплавленого шлаку, маючи меншу, ніж у розплавленого металу щільність, постійно знаходиться у верхній частині розплаву. Цим самим виключається доступ та вплив довкілля на рідкий метал. Крім того, краплі присадного металу, проходячи через шлак, очищаються від шкідливих домішок та легуються (у разі наявності в шлаку необхідних легуючих компонентів) [2].

Сутність електрошлакового наплавлення (рис. 1) полягає в наступному.

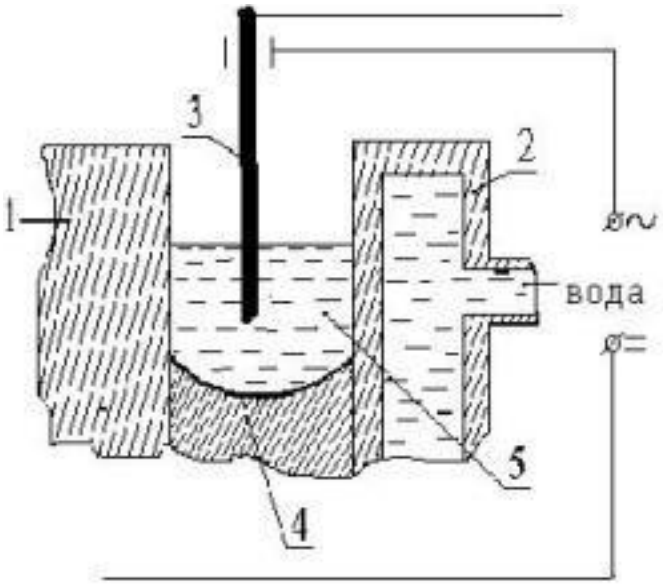


Рисунок 1. Схема електрошлакового наплавлення

У порожнину, утворену наплавлюваною поверхнею 1 і водоохолоджуваним кристалізатором 2, подається присадний матеріал 3. Струм, проходячи між електродом і наплавленим металом 4 через рідкий шлак 5, підтримує в ньому високу (до 2000 °С) температуру та електропровідність. Шлак розплавляє присадний матеріал, що подається в нього, і оплавляє кромки поверхні виробу. Розплавлений метал опускається на дно шлакової ванни і кристалізуючись утворює наплавлену поверхню.

Як присадний матеріал у практиці використовуються один або кілька електродів із зварювального дроту, пластинчасті електроди великого перерізу, мундштуки, що плавляться. Найчастіше знаходить застосування дріт діаметром 3мм, але можна використовувати дріт інших діаметрів.

Хімічний склад електродного металу вибирається відповідно до складу основного металу. Кращим варіантом вважається такий, при якому метал шва і метал виробу, що наплавляється, близькі за хімічним складом і механічними властивостями.

Іноді при зварюванні у шлакову ванну подаються легуючі компоненти або використовується флюс, що містить такі компоненти.

При зварюванні застосовуються переважно плавлені флюси. Кращими технологічними властивостями для зварювання вуглецевих і низьколегованих сталей мають такі марки флюсів АН-8, АН-8М, АН-22. Хороші результати при зварюванні вуглецевих сталей дають флюси марок АН-348В та АН-47 [3].

Для зварювання легованих сталей підвищеної міцності типу 25ХН3МФА, 20Х2М та інших використовується флюс марки АН-9. Леговані та високолеговані сталі зварюються під флюсом марок АНФ-1, АНФ-7, 48-ОФ-6. Хороші результати при зварюванні корозійностійких і вуглецевих сталей виходять при використанні флюсу марки АН-45. Електрошлакове наплавлення чавуну ведеться на флюсах марок АНФ-14, АН-75. Флюс перед використанням прожарюється при температурі 300-700 °С протягом 1-2 годин.

Наплавлений метал при електрошлаковому наплавленні формується за допомогою водоохолоджуваних кристалізаторів або мідних підкладок. Часто використовуються замкові з'єднання.

Розглянутий спосіб наплавлення має цілу низку переваг:

- висока стійкість процесу (залежно від роду струму) і нечутливість до короткочасних змін струму і навіть його переривання;
- висока продуктивність;
- значна економічність процесу (на плавлення рівної кількості електродного металу електроенергії витрачається на 15–20% менше, ніж за дугового зварювання);
- виключення необхідності підготовки поверхні, що зварюється або наплавляється;
- високий захист зварювальної ванни від повітря;
- можливість отримання за один прохід наплавлену поверхню теоретично будь-якої товщини;
- можливість наплавлення без особливих труднощів чавуну, кольорових металів і сплавів та інших матеріалів, що важко зварюються.

До недоліків слід віднести:

- можливість формування наплавлених поверхонь лише у вертикальному положенні;
- неприпустимість переривання процесу до закінчення зварювання;
- необхідність виготовлення технологічного оснащення, що формує шов;
- крупнозернисту структуру металу шва та зони термічного впливу.

Як джерела живлення при електрошлаковому зварюванні використовуються трансформатори (ТШС-1000-1, ТШС-1000-3, ТШС-3000-1, ТШС-3000-3, ТШС-10000-1 та інші), перетворювачі (ПГС-500, ПСМ) -1000, ПС-1000), випрямлячі (ВС-600, ВС-1000, ВКСМ-1000-1, ВДМ-3001, ВДМ1601, ВМГ-5000 та інші).

Перелік посилань

1. Електрошлакове зварювання та наплавлення / За ред. Б. Є. Патона. – М: Машинобудування, 1980. – 511с.

2. Сущук- та наплавлення в ремонтних роботах. – Київ: Наукова думка, 1989. – 192с.

3. Підгаєцький В.В., Люборець І.І. Зварювальні флюси. – Київ: Техніка, 1984. – 97с.

УДК 621.8

Скоряк С.А. здобувач вищої освіти доктор філософії
(*Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна*)

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Аналізуючи літературні джерела, до основних методів підвищення зносостійкості робочих органів (деталей) сільськогосподарської техніки відносять такі як: газова цементація, ціановування, іонно хіміко-термічна обробка, лазерне зміцнення, хіміко-термічна обробка, термодифузійний спосіб [1, 2].

Газова цементація – більш досконалий та прогресивний процес порівняно з цементацією у твердому карбюризаторі. При газовій цементації насичення поверхні сталевих деталей атомарним вуглецем відбувається в газовому середовищі. Деталі нагрівають до температури 920...950°С у спеціальних герметично закритих печах, в які безперервно подається вуглецевий газ. Для газової цементації використовують природні та штучні гази, а також рідкі карбюризатори (гас, бензол, піробензол та інші). Рідкий карбюризатор зазвичай крапельним методом подають безпосередньо в робочий простір печі. При високій температурі відбувається розкладання рідкого карбюризатора з утворенням вуглецевмісного цементуючого газу. Основним недоліком даного способу є дороге обладнання та споживання великої кількості електроенергії. Твердість зміцненого шару досягає HRC 59...61 [3].

Ціанування – це процес одночасного насичення поверхні сталевих деталей вуглецем та азотом. Найбільш поширене ціанування в розплавлених ціаністих солях. При цьому способі деталі нагрівають і витримують при температурі 820...960°С у розплавлених солях, що містять ціаністий натрій NaCN. Для отримання шару товщиною 0,15...0,35 мм ціанування проводять при температурі 820...860°С з витримкою 30...90 хв у ціаністих ваннах, що містять NaCN – 20..25%, NaCl – 25..30% і Na_2CO_3 – 25..50%.

Недолік процесу ціанування – отруйність ціанистих солей. Тому ціаністі ванни встановлюють в окремому приміщенні з місцевою вентиляцією ванн. Твердість поверхневого шару дорівнює HRC 58...62 [4].

Іонна хіміко-термічна обробка – пов'язана з катодним очищенням поверхні деталі при тиску приблизно 20 Па і напрузі 1000 В. У результаті бомбардування позитивними іонами деталь розігрівається до заданої температури і азотується в робочій суміші газів. Якщо температура деталі недостатня для азотування, застосовують додатковий радіаційний нагрів. Твердість зміцненого шару HRC 57...59. Недолік цього способу полягає у дорогому обладнанні та у великому споживанні електроенергії [4].

Лазерне зміцнення здійснюється лазерними установками високої частоти. Деталь встановлюється на спеціальну поверхню, після чого йде лазерна обробка деталей Твердість зміцненого шару досягає 58...60 HRC. Недолік даного методу полягає в тому, що обробку деталі можна вести тільки із зовнішнього боку і глибина зміцненого шару становить 0,4...0,5 мм. Крім цього установка дуже дорога і споживає багато електроенергії.

Хіміко-термічна обробка струмами високої частоти (ТВЧ) на поверхню виробу наносять дифузійно-активну пасту, яка складається з 60% активованого вугілля, 20% жовтої кров'яної солі, 10% вуглекислого барію чи натрію. Нагрівання виробу здійснюють ТВЧ у спеціальних печах. Твердість поверхневого шару становить HRC 58...62.

Цей спосіб добре використовують у тих випадках, коли потрібна місцева хіміко-термічна обробка виробу, наприклад, швидкісне ціанування шийки валу. Недоліки цього способу: велике споживання електроенергії та дороге обладнання [4].

Термодифузійний спосіб зміцнення дифузійно-активними пастами відрізняється від попередніх тим, що в ньому не використовують рідкісне, дороге обладнання і не споживається велика кількість електроенергії. Він ґрунтується на використанні альтернативних джерел енергії, які виділяють теплову енергію при згоранні екзотермічних складів [5].

Дана технологія зміцнення полягає в тому, що на деталь наносять почергово і окремо два склади. Першим шаром наносять дифузійно активну пасту, яка дозволяє легувати поверхневий шар деталі більшою мірою азотом, але як і вуглецем. В результаті підвищується міцність і твердість поверхневого шару деталі, що зазнала даної обробки. Дифузійно-активна паста складається із жовтої кров'яної солі (80%) та карбонату натрію (20%) [39,40]. Деталь розміщають у спеціальну форму, виготовлену з паперу, в яку заливається екзотермічна паста. Складається вона з алюмінієвого порошку (25%), терміту (35%), підігрівних (15%) та уповільнюючих добавок (25%). Залита форма поміщається у металеву скриньку. В екзотермічну пасту вставляється електричний запал, засипається піском та підпалюється електричним способом. Внаслідок чого йде згоряння екзотермічної пасти з виділенням теплової енергії, яка сприяє насиченню поверхневого шару деталі елементами з дифузійно-активної пасти. Після згоряння екзотермічного складу та охолодження деталь витягується та очищується від шлаків. Після відбувається витримка в муфельній печі протягом 5 хвилин при температурі 860°С з наступним загартуванням у воді.

Твердість шарів при обробці пастами становить HRC 50...55. Дану технологію застосовували для обробки деталей шасі, виготовлених із сталей 1Х18Н9Т та Я1Т [5].

До недоліків даного способу слід відзначити займання екзотермічної пасти електрозапалами, що потребує потужних джерел електроенергії, що збільшує вартість продукції. Не розроблено методику розрахунку паперових форм; метод випробуваний і впроваджений на малій кількості деталей, сталей та сплавів; промислове виробництво терміту у зв'язку з цим у достатньому кількості не налагоджено.

Як видно, у перерахованих методах зміцнення використовують дороге стаціонарне обладнання, що дорого стоїть, дорогі витратні матеріали, споживається велика кількість електроенергії при малій продуктивності.

Перелік посилань

1. Методи відновлення деталей та механізмів машин : веб-сайт. URL: https://studfile.net/preview/3907178/page:39/

2. Кальченко В.І., Кальченко В.В., Венжега В.І. Відновлення деталей автомобілів : навчальний посібник. Чернігів : ЧНТУ, 2013. 192 с.

3. Газова цементація : веб-сайт. URL: https://studfile.net/preview/7376372/page:17/

4. Ельцов, В.В. Восстановление и упрочнение деталей машин : электронное учеб.пособие. Тольятти : Изд-во ТГУ, 2015. 335 с.

5. Термическое упрочнение сталей : веб-сайт. URL: https://extxe.com/8710/termicheskoe-uprochnenie-stalej/

УДК 620, 616

Ялова Є.Р. студентка гр.132-21-3
Науковий керівник: Науменко О.Г., ст.викл. кафедри механічної та біомедичної інженерії
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м.Дніпро, Україна)

МЕТАЛОКЕРАМІЧНЕ ПОКРИТТЯ ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ

Використання у клініці ортопедичної стоматології металокерамічних протезів має низку переваг[1], серед яких необхідно відзначити: високу міцність; естетичність; стійкість до стирання; біологічну індиферентність до тканин порожнини роту.

Стоматологічна металокераміка заснована на розроблених в сучасній техніці методах керамічних покриттів різних металів. Таке з'єднання значно розширює можливість застосування різних, суворо індивідуальних, лабораторно виготовлених металокерамічних конструкцій зубних протезів, [2]. Важливо визначити технічні можливості покриття керамікою металів і відібрати з них оптимальний варіант для стоматологічної практики, підібрати необхідні сплави металів, стійких в умовах порожнини рота і нешкідливих по відношенню до організму людини.

Для всіх сплавів металів, що застосовуються для металокерамічних протезів, важливим критерієм буде точка плавлення сплаву, яка повинна бути значно вище точки спікання керамічної маси, використовуваної для його покриття.

Основна умова міцності і надійності покриття металевої частини металокерамічного зубного протеза - це надійність з'єднання кераміки з металом. Надійність зчеплення покриття в значній мірі визначається правильним вибором способів підготовки металевої поверхні до покриття порцеляною.

Відомі механічні та хімічні методи обробки металевої поверхні протезу.

Широко застосовуються механічний спосіб обробки - суха струменева обробка металевої поверхні. Сенс способу в тому, щоб частинки абразиву, які мають досить велику кінетичну енергію, що надається їм струменем стисненого повітря, прямували на оброблювану поверхню металу. При цьому відбувається порівняно швидке і ефективне видалення забруднень, а поверхня металу набуває шорстку оксамитову структуру. Суху струминну обробку проводять в піскоструминному апараті з використанням корундового піску. Струменева обробка при тиску струменя повітря більше 5 атм може створювати на поверхні металу значний наклеп, а також викликати деформацію зазвичай не дуже товстої стінки литий коронки протеза, [3]. Щоб уникнути цих деформацій слід час від часу перевіряти обробку протеза в цьому апараті.

В атмосфері повітря метали покриваються окисною плівкою, товщина якої різко зростає при збільшенні температури. Щоб уникнути окислення металу при плавленні керамічного покриття, випал керамічного покриття проводять в вакуумі: в результаті розрідження парціальний тиск кисню стає мізерно малим і різко зменшує можливість окислення металу під керамічним покриттям.

З метою забезпечення необхідної міцності зчеплення керамічного покриття з металевою основою незнімних мостовидних протезів необхідно звертати увагу на структуру окисних плівок на поверхні металів. Видалення окисної плівки досягається травленням поверхні металевого каркаса протеза перед нанесенням керамічної маси.

Обґрунтування необхідності використання покриття відповідного складу. Сплави металів і керамічні маси стоматологічного призначення повинні відповідати певним вимогам, зазначеним в міжнародному стандарті ISO-9693 «Стоматологічна металокераміка для зубного протезування».

1. Відповідно до норм стандартів коефіцієнти термічного розширення кераміки і металу повинні бути узгодженими (тобто відповідати один одному). Шлікер кераміки

(суміш порошку керамічної маси з водою, або відповідної рідиною для моделювання) повинен легко наноситися на поверхню сплаву, не повинен стікати і утворювати грудки.

2. Після випалу металокерамічного протеза кераміка не повинна відділятися від металевого каркаса, покриття не повинно мати відколів, тріщин або бульбашок. Не повинно бути зміни кольору, або потемніння ґрунтової маси, викликаної взаємодією з оксидною плівкою використовуваного сплаву.

3. Керамічна маса, що готова до використання, повинна бути однорідною. Неорганічні пігменти та інші барвники повинні бути рівномірно розподілені в матеріалі. При змішуванні не повинні виділятися окремі інтенсивно забарвлені ділянки. У матеріалі повинні бути відсутніми сторонні включення і токсичні компоненти.

4. Важлива вимога до керамічної маси - технологічність. При змішуванні порошку керамічного матеріалу з водою, моделюючою рідиною порошок не повинен утворювати грудочок, гранул. Сформований шлікер повинен бути зручним для ручного формування з використанням звичайних технічних прийомів. Надлишки вологи повинні легко віддалятися при конденсації. Зразок повинен добре утримувати форму.

5. Кераміка повинна утворювати міцне з'єднання з металом.

6. Необхідно підібрати до кожного металевого сплаву певні рецепти керамічних мас, імітуючих колір природних зубів. Естетичний ефект досягається в тому випадку, якщо маса точно підібрана за кольором і відтінкам наявних в ротовій порожнині зубів. Колір майбутньої коронки з кераміки потрібно визначати на основі кольору зубу, що стоїть поруч (або симетричного зуба), при денному освітленні, за допомогою забарвлення, яке зазвичай додають до кожного набору керамічних мас. Забарвлення містить досить велику гаму спектрів різних кольорів, які часто зустрічаються. У разі відсутності в забарвленні відповідного кольору для виготовлення коронки підбирають найбільш близький з більш світлих тонів. Колір керамічної коронки залежить не лише від того, наскільки точно підібрана колірна гамма порошків. Якщо в структурі керамічного покриття будуть присутні частинки, що мають розмір, близький довжині хвилі світла, керамічні штучні зуби будуть володіти хорошим естетичним ефектом.

Алгоритм процесу створення та нанесення покриття.

Існують різні методи нанесення керамічних мас на метал. У стоматології успішно використовують керамічні покриття металевих частин зубних протезів з подальшим випалюванням їх у вакуумних печах, що досягається оптимальним фізико-хімічним відповідностям сплаву металів і кераміки. Воно полягає в тому, що керамічна маса для зубних протезів повинна мати невеликі об'ємні зміни під час випалу, володіти після випалу достатньою механічною міцністю, створювати хороший оптичний ефект. У керамічної маси коефіцієнт термічного розширення повинен бути близьким або трохи нижче, ніж коефіцієнт розширення металевої основи зубного протезу. Це обумовлює високу механічну міцність протеза і попереджає виникнення істотних відмінностей силових напружень в кераміці, яке може вести до руйнування зв'язку металу з керамікою, тобто вести до руйнування протезу.

Перелік посилань

1. https://jak.koshachek.com/articles/metalokeramichni-zubni-protezi.html
2. Потапчук, А.М., Круглик, В.В. (2015). Сучасні методи реставрації сколів керамічного покриття металокерамічних зубних протезів. *Науковий вісник Ужгородського університету, серія «Медицина», вип. 1(51),* 239-245.
3. Pameijer, C.H. (1996). Repairing fractured porcelain: how surface preparation affects shear force resistance / C.H. Pameijer, N.P. Louw, D. Fischer // J. Am. Dent. Assoc. Vol. 127, № 2. 27—34.

Секція 20 – Хімічні, біохімічні та медичні технології

UDC 628.3 (075.8)

Andreasian N.R., student 161-19-1
Supervisor: Koveria A.S., PhD, Associate Professor of the Chemistry Department
(*Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine*)

CHARACTERISTICS OF WASTEWATER FROM BIOFUEL PRODUCTION

Wastewater is water contaminated with waste from industrial or agricultural production and household waste. Wastewater also includes water that is formed as a result of atmospheric precipitation within settlements and industrial facilities, sometimes called stormwater runoff.

Wastewater treatment is the treatment for destroying or removing harmful pollutants from it. According to the degree of aggressiveness, wastewater is divided into weakly aggressive (slightly acidic with pH = 6-6.5 and weakly alkaline with pH = 8-9); strongly aggressive (strongly acidic with pH < 6 and strongly alkaline with pH > 9) and non-aggressive (with pH = 6.5-8).

The water purification process of industrial enterprises, usually, includes several stages, at each of which it is possible to use different methods of wastewater purification and the corresponding technological equipment [1, 2]. Industrial enterprises use the following standard methods for wastewater treatment (filtering, settling with or without the use of chemical reagents); chemical (neutralization, coagulation, flocculation); physicochemical (flotation, sorption, extraction, evaporation, as well as electrochemical methods associated with the application of an electric field – electrocoagulation, electroflotation) and combined.

The production of fuel from biomass is an urgent issue today as an alternative to conventional fuel [3]. However, a feature of biomass is its high moisture content, which is released during heat treatment. Currently, many enterprises that were engaged in the processing of solid fossil fuels use biomass in production, which leads to the formation of a large amount of wastewater. It is natural that the quality of wastewater changes from the use of heat treatment of biomass. Therefore, the task of the scientific work was to determine the characteristics of wastewater from the process of processing biomass to produce biofuel both in individual pyrolysis and in co-pyrolysis with hard coal. The technological approach of obtaining fuels through the combined processing of biomass and coal is promising at the current stage of the transition to the implementation of environmentally friendly technologies.

References

1. Bui, X. et al. Water and wastewater treatment technologies. Springer Singapore, 2019. 526 p.

2. Floriani, S.L., Virmond, E., Althoff, C.A., Luiz, D.B., José, H.J., Moreira, R.F.P.M. Potential of industrial solid wastes as an energy source and gaseous emissions evaluation in a pilot scale burner. Journal of Energy Resources Technology, Vol. 132, No. 1 (Mar 2010), P. 011003-011010.

3. Koveria, A. The relevance of biocoke production // XI International Conference “strategy of Quality in Industry and Education”. Proceedings. Vol. 1. June 1-5, 2015, Varna, Bulgaria. P. 55-57.

УДК 616.2

Горкун А.Ю. студентка гр. РД-21м
Науковий керівник: Говоруха Олена Юріївна, старший викладач кафедри загальної медицини з курсом фізичної терапії
(*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна*)

МЕТОДОЛОГІЯ ДІАГНОСТУВАННЯ КОРОНАВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ

2019-nCoV – це новий варіант коронавірусу, який раніше не був ідентифікований у людей, але відповідальний за спалах, що виник у китайському місті Ухань і наразі швидко поширюється по всьому світу, і перші випадки вже виявлені та підтверджені в Європі. Надзвичайно важливою проблемою стало вміння швидко тестувати на 2019-nCoV.

Одним з найбільш популярних методів в сучасній ситуації є метод полімеразної ланцюгової реакції. Цей метод заснований на дослідженні ДНК та РНК, тобто геному, мікроорганізмів. Метод вважається експериментальним в молекулярній біології, основним механізмом якого є збільшення генетичного матеріалу в пробі.

Полімеразна ланцюгова реакція – один з методів експериментальної біології, основною метою якого є збільшення кількості певних фрагментів ДНК. В основу ПЛР закладено багаторазове подвоєння ділянки ДНК за допомогою ферментів в умовах in vitro, тобто у контрольованому середовищі, наприклад в пробірці, поза межами організму. Метод використовує регенеративні властивості ДНК, в свою чергу ДНК-полімераза використовує окремий ланцюг ДНК як термінову матрицю для синтезу комплементарного нового ланцюга. Тобто відбувається копіювання тільки тієї частини ДНК, яка задовольняє даним умовам, лише в такому випадку, якщо вона наявна в зразку, що досліджується.

Основними показаннями до проведення ПЛР-дослідження РНК SARS-CoV-2 є:

1. Можливий контакт з інфікованою людиною.
2. Виявлення безсимптомної протікання захворювання COVID – 19.
3. Діагностика можливих патологій, що за симптоматикою схожі на коронавірусну інфекцію.
4. Для отримання документації та довідок про хворобу чи одужання.
5. Дослідження для осіб з груп ризику.

На сьогодні тест RT-PCR є єдиним рекомендованим методом підтвердження коронавірусної інфекції SARS-CoV-2 (так званий золотий стандарт), визнаним ВООЗ та МОЗ України. Тест характеризується високою чутливістю і специфічністю, хоча помилково-негативні результати (негативний результат тесту, незважаючи на зараження) можуть мати місце, якщо кількість генетичного матеріалу недостатня або пропущено тимчасове вікно для виконання (приблизно перші 2 тижні після зараження). Хоча інкубаційний період COVID-19, за оцінками, становить приблизно 5 днів, можна отримати помилково-негативний результат протягом перших 7 днів зараження (Böger B. Am J Infect Control, 2020).

Корнавірусна інфекція дуже вплинула як на повсякденне життя суспільства, так і на розвиток і специфіку роботи лабораторій і діагностики хвороб. Модернізація діагностики полягала в підвищення точності та швидкості, адже короновіруна інфекція є швидко прогресуючим захворюванням. Важливим аспектом є саме специфічність та висока чутливість діагностики, адже хвороба може протікати безсимптомно. Даним характеристикам відповідає метод полімеразної ланцюгової реакції. Достовірність результатів аналізу складає 99%, метод не вимагає багато часу та рідкісних компонентів, він є дуже доступним.

Перелік посилань

1. Бажанов Д.П. Типирование бактерий с помощью ПЦР. Учебно-методические рекоме-ндации к практическим занятиям по курсу «https://www.webcardio.org/Forums/Thread.aspx?pageid=5&mid=34&ItemID=7&thread=128Молекулярная эпидемиология». Мн.: 2004. 16 с.

2. Біологія: Підручник для студентів медичних спеціальностей ВУЗів III-IV рівнів акре-дитації / Кол. авт.; за ред. проф. В.П. Пішака, проф. Ю.І. Бажори. – Вінниця: Нова книга, 2004. 656 с.

3. Дьяков Ю.Т., С.Н. Еланский. Общая фитопатология: учебное пособие для среднего профессионального образования. Москва: Издательство Юрайт, 2017. 230 с.

4. Климнюк С.І., Ситник І.О., Творко М.С., Широбоков В.П. Практична мікробіологія: Посібник. Тернопіль: Укрмедкнига, 2004. 440с.

5. Медична біологія. Підручник. / за ред. В.П. Пішака, Ю.І. Бажори. Вінниця: Нова кни-га, 2009. 608 с.

6. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія: підручник для студ. вищ. мед. навч. заклад. Видання 2-ге. / за редакцією В.П. Широбокова. Винниця: Нова книга, 2011. 952с.

7. Curetis Group Company Ares Genetics and BGI Group Collaborate to Offer Next-Generation Sequencing and PCR-based Coronavirus (2019-nCoV) Testing in Europe. GlobeNewswire News Room.

8. Kimball, J.W. (2014, May 3). PCR. In Kimball's biology pages. Retrieved from http://www.biology-pages.info/P/PCR.html

9. Sheridan, Cormac. Coronavirus and the race to distribute reliable diagnostics // Nature Biotechnology : journal. – Nature Publishing Group, 2020. – 2.

УДК 615

Горкун А.Ю. студентка гр. РД-21м
Науковий керівник: Говоруха Олена Юріївна, старший викладач кафедри загальної медицини з курсом фізичної терапії
(*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна*)

ПОБІЧНІ РЕАКЦІЇ НА ЗАСТОСУВАННЯ АНТИБІОТИКІВ

В наш час антибактеріальні препарати широко застосовуються в медичній практиці з метою ерадикації збудників інфекційних захворювань та є однією з найбільш часто використовуваних груп лікарських засобів. Моніторингові дані свідчать, що за останні десять років глобальне споживання антибіотиків у медицині зросло на 36%, хоча динаміка споживання по країнах різниться.

Антибіотики (грец. anti – проти + bios – життя) – продукти життєдіяльності (або їхні синтетичні аналоги і гомологи) живих клітин (бактеріальних, грибкових, рослинного і тваринного походження), які вибірково пригнічують функціонування інших клітин – мікроорганізмів, пухлин і т.п.

В основному антибіотики – малотоксичні для людини речовини. Проте в процесі лікування здатні викликати побічні дії на організм хворого. Виникнення побічних реакцій на антибіотики – це складний патофізіологічний процес, у розвитку якого бере участь ціла низка чинників.

Побічна дія ліків, або побічні ефекти (англ. side effects) – будь-яке виявлення небажаного, тобто невідповідного меті фармакотерапії, іноді небезпечного впливу ліків на організм, що виникає в діапазоні терапевтичних доз (рекомендованих для лікування, діагностики або профілактики захворювань).

З одного боку, ризик викликання побічних реакцій визначається властивостями самого антибіотика, а з іншого – реакцією на нього організму хворого. Викликання побічних явищ під час антибіотикотерапії залежить від багатьох факторів:

- властивостей самого антибіотика;
- індивідуальних властивостей макроорганізму;
- дози лікарського засобу; тривалості лікування; лікарської форми.

Найчастіші небажані ефекти антибіотиків. Фактори ризику їх розвитку, механізми:

- алергічні реакції;
- токсичні реакції;

Явища пов’язані з хіміотерапевтичною дією антибіотиків:

- лікарський дисбактеріоз;
- ендогенна суперінфекція;
- порушення вітамінного обміну;
- неповноцінний протиінфекційний імунітет;
- реакція загострення.

Алергічні реакції. Найбільш частими алергічними реакціями при антибактеріальній терапії є шкірні прояви – макулопапульозний висип, кропив'янка і свербіж шкіри. Ці реакції розвиваються, як правило, через кілька днів або тижнів після початку прийому препарату, протягом яких відбувається сенсибілізація організму.

Хворі з алергічними реакціями на антибіотики в анамнезі вимагають ретельного обстеження для підтвердження імунного характеру НЛР та виявлення типу алергічної реакції. Питання доцільності подальшого призначення антибіотика, що викликав алергічну реакцію, залежить від клінічної ситуації та можливості застосування препарату іншого класу. У ряді випадків за неможливості адекватної заміни антибіотика препаратами іншої групи допускається застосування інших антибіотиків цього ж класу (при неважких алергічних реакціях в анамнезі, низькому ризику

перехресної алергії), а при тяжких алергічних реакціях у минулому – проведення специфічних методів лікування (десенсибілізація, ступінчаста пробна терапія).

Токсичні реакції. Вони виникають частіше за алергічні. Їхня вираженість залежить від дози препарату, особливостей його фармакокінетики та взаємодії з іншими лікарськими засобами.

Токсична дія характеризується:

- вибірковістю (у кожного антибіотка свої «мішені», запровадження препарату супроводжується індивідуальними клінічними проявами).
- найбільшою ймовірністю пошкодження вже патологічно зміненого органу чи тканини;
- залежністю дози та тривалості введення.

Отже, у зв'язку з можливим виникненням побічних реакцій слід дотримуватись правил антибіотикотерапії:

- застосовувати АБ тільки за показанням;
- обережно використати їх з профілактичною метою;
- через 10–15 днів антибіотикотерапії робити заміну АБ однієї групи на АБ іншої групи;
- лікування відповідно до чутливості бактерій до даного препарату;
- по можливості використовувати АБ вузького спектра дії;
- застосовувати пробіотики та пребіотики.

Перелік посилань

1. Дроговоз С.М., Гудзенко А.П., Бутко Я.А. Побочное действие лекарств: учебник-справочник. – Х.: «СИМ», 2010. – 480 с.

2. Клінічна фармакологія (Під ред. І.К. Латогуза, Л.Т. Малої, А.Я. Циганенка). 1-й та 2-й том. - Харків: «Основа», 1995.

3. Лукьянчук В.Д. Механизмы действия лекарственных средств. - Луганск, 1997.-81 с.

4. Компендиум 2015 – лекарственные препараты / Под ред. В.Н. Коваленко. – К., 2015;

5. Нековаль І.В. Н47 Фармакологія: підручник / І.В. Нековаль, Т.В. Казанюк. – 4-е вид., виправл. – К.: ВСВ «Медицина», 2011.– 520 с. ' І8ІЯМ 978-617-505-147-4

6. Фармакологія. Підручник / Посохова К.А., Скакун М.П. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2003. – 740 с.

7. Фармакологія. Підручник для студентів медичних факультетів / Чекман І.С., Горчакова Н.О., Казак Л.І. та ін. – Вінниця, Нова книга, 2010. – 784 с.

УДК 546.719:54-386

Кириченко К.В. студентка гр. ФПНТ-161-19-1,
Науковий керівник: Овчаренко А.О., к.х.н., доцент кафедри хімії
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ КЛАСТЕРНОЇ СПОЛУКИ У ФІЗІОЛОГІЧНОМУ РОЗЧИНІ

Відкриття Розенбергом протипухлинної активності цис-дихлорлдиамін-платини (цис-платина) у 1969 р. [1] призвело до проведення досліджень, спрямованих на виявлення цитостатичної та протипухлинної активності інших комплексних сполук. У результаті таких досліджень була виявлена протипухлинна активність у сполуках платини, платинових металів, а також у сполук багатьох перехідних металів [2]. Більшість цих сполук є токсичними та не мають селективності на відміну від комплексні сполук диренію(III), які мають низку корисних біологічних властивостей [3].

Для потенційних лікарських препаратів одним з основних параметрів є їх розчинність та стійкість у водних розчинах. Дослідження стійкості комплексної сполуки диренію(III) проводили у фізіологічному розчині, оскільки він має майже постійне значення pH та, на відміну від багатьох буферних розчинів, не взаємодіє з синтезованою речовиною. Також фізіологічний розчин за своїм іонним складом, осмотичним тиском, значенням pH та іонною силою близький до умов організму людини, що дозволяє визначити стабільність комплексних сполук ренію(III) за цих умов.

Для дослідження стійкості у фізіологічному розчині було відібрано цис-тетрагалогеноди-μ-амінокарбоксилат диренію(III), тому що сполука саме цієї конфігурації [4] проявляє найбільш широке коло біологічної активності.

Наважку кластерної сполуки цис-$[Re_2(Arg)_2Cl_4\cdot(CH_3CN)_2]Cl_2$ (маса 0,01 г) розчиняли у фізіологічному розчині (об’єм 10 мл), та за постійної температури (20 °C) фіксували за допомогою електронного спектру поглинання (ЕСП) зміну максимуму поглинання, який відповідає δ→δ*-електронному переходу почверного зв’язку Re-Re цього структурного типу.

Аналіз ЕСП розчину сполуки цис-$[Re_2(Arg)_2Cl_4\cdot(CH_3CN)_2]Cl_2$ у фізіологічному розчині (рис. 1) показав, що з часом відбувається поступове зниження оптичної густини характеристичного максимуму поглинання при 16650 $см^{-1}$з 4,7 до 0,02.

При розчиненні кластерної сполуки цис-$[Re_2(Arg)_2Cl_4\cdot(CH_3CN)_2]Cl_2$ у фізіологічному розчині спостерігали зміну забарвлення, а саме, спочатку розчин був яскраво-блакитного кольору, а з часом інтенсивність кольору зменшувалась, що підтверджує зменшення значення максимуму поглинання. Таким чином, за 7 діб відбувається практично повне зникнення максимуму поглинання при 16650 $см^{-1}$, із чого можна зробити висновок, що синтезована сполука достатньо стійка для проведення подальших біологічних досліджень.

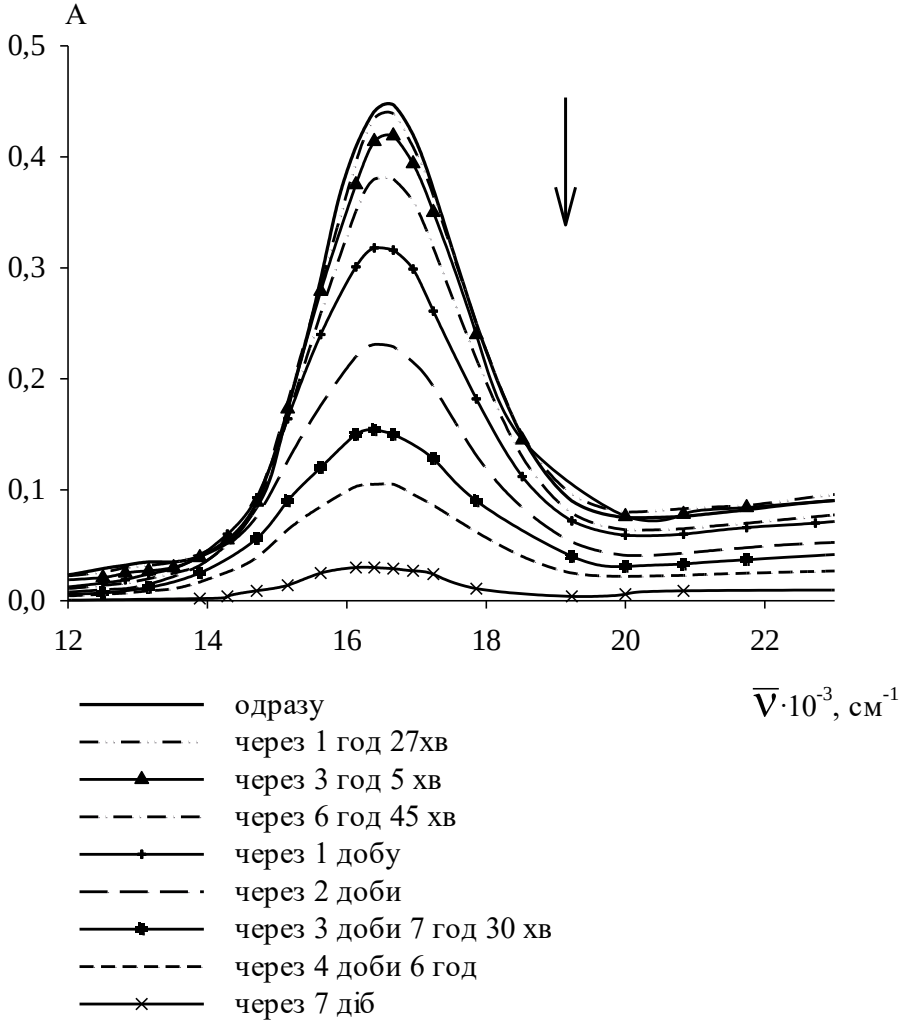


Рис. 1 – ЕСП сполуки цис-$[Re_2(Arg)_2Cl_4\cdot(CH_3CN)_2]Cl_2$ ($C_м^0$ = 9,8•10^{-4} моль/л) у фізіологічному розчині у часі

Перелік посилань

1. Rosenberg, B. Platinum compounds: a new class of potent antitumour agents / B. Rosenberg, L. Van Camp, J. E. Trosko [at al] // Nature. – 1969. – Vol. 222, № 5191. – P. 385–389.

2. Крисс, Е. Е. Кординационные соединения металлов в медицине / Е. Е. Крисс , И. И. Волченскова, А. С. Григорьева [и др.]. – К.: Наук. думка, 1986. – 216 с.

3. Dimitrov, N. V. Antitumor Effect of Rhenium Carboxylates in Tumor Bearing Mice / N. V. Dimitrov, G. W. Eastland // In Current Chemotherapy: Proceeding of the 10th Intern. Congress of Chematherapy, Zurich, Switzerland, 18-23 sept. – 1977. – Vol. 2, P. 1319–1321.

4. Овчаренко, А. А. Синтез та антирадикальна активність цис-тетрахлороди-μ-амінокарбоксилатів диренію(III) / А. А. Овчаренко, Ю. В. Гусак, А. А. Голиченко, А. В. Штеменко // XVII Наук. конф. : тези допов. XVII Наукова конференція «Львівські хімічні читання – 2019». – Львів. – 2019. С. У13.

УДК 615

Литовченко О.Р., студентка гр. РД-21м
Науковий керівник: Говоруха Олена Юріївна, старший викладач кафедри загальної медицини з курсом фізичної терапії
(*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна*)

РЕАКЦІЯ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ НА ЗАСТОСУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ. КОМБІНУВАННЯ ЛІКІВ

Лікарські препарати допомагають у лікуванні та майже завжди є основою терапії. Один препарат може впливати на всмоктування іншого, тим самим або посилюючи дію ліків, або послаблюючи її. І в першому, і в другому випадку це може або допомогти в лікуванні, або викликати негативні реакції в організмі людини. Тому ми розглянемо які є види взаємодії лікарських засобів.

Взаємодія лікарських засобів – це зміна фармакологічного ефекту за рахунок одночасного або послідовного їх застосування.

Розрізняють такі види їх взаємодії:

Синергізм – комбінована дія двох чи декількох лікарських засобів в одному напрямку, результатом чого є посилена дія.

Синергізм за типом підсумовування - це така комбінація ліків, коли ефектом їх взаємодії стає сума ефектів кожного з препаратів. Наприклад, фуросемід та урегіт при серцевій недостатності.

Синергізм за типом потенціювання – остаточний ефект комбінації препаратів значніший від суми ефектів кожного з препаратів. Наприклад, преднізолон та норадреналін у випадку шоку.

Антагонізм – це взаємодія лікарських засобів, що призводить до послаблення або зникнення частини чи всіх фармакологічних властивостей одного або декількох лікарських речовин. Антагонізм має клінічне значення при отруєннях. Наприклад, при отруєнні метиловим спиртом антидотом є етиловий спирт.

Вид взаємодії лікарських препаратів є важливим фактором у терапевтичному процесі. Взаємодіючи між собою препарати можуть підсилювати дію один одного, підсумовувати ефект препаратів при синергічному типу взаємодії або давати ефект антидоту при антагонічний дії.

Перелік посилань

1. Клінічна фармакологія (Під ред. І.К. Латогуза, Л.Т. Малої, А.Я. Циганенка). 1-й та 2-й том. - Харків: «Основа», 1995.

2. Машковский М.Д. Лекарственные средства. – М., 2005.

3. Нековаль І.В. Н47 Фармакологія: підручник / І.В. Нековаль, Т.В. Казанюк. – 4-е вид., виправл. – К.: ВСВ «Медицина», 2011.– 520 с. ' І8ІЯМ 978-617-505-147-4

4. Фармакологія. Підручник / Посохова К.А., Скакун М.П. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2003. – 740 с.

5. Фармакологія. Підручник для студентів медичних факультетів / Чекман І.С., Горчакова Н.О., Казак Л.І. та ін. – Вінниця, Нова книга, 2010. – 784 с.

УДК 615

Литовченко О.Р., студентка гр. РД-21м
Науковий керівник: Говоруха Олена Юріївна, старший викладач кафедри загальної медицини з курсом фізичної терапії
(*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна*)

РІЗНОВИДИ СУЧАСНИХ ПРОТИЗАПЛІДНИХ ЗАСОБІВ

Планування сім'ї – важливий етап у житті жінки, який передбачає народження виключно бажаних дітей. Планування сім'ї включає заходи, які допомагають особам і парам досягати певних репродуктивних успіхів: запобігати небажаній вагітності, народжувати бажаних дітей, контролювати інтервал між вагітностями, контролювати вибір часу пологів відповідно до віку батьків та інших факторів. В умовах різкого зниження народжуваності в Україні проблема планування сім'ї стає дуже важливою з медичної та соціальної точки зору. Основним методом регулювання народжуваності в Україні залишається аборт, а у жінок під час першої вагітності частота аборту становить 40%.

Сьогодні більше 100 мільйонів жінок приймають таблетки, і це найпоширеніший метод контрацепції в Європі, Австралії та Новій Зеландії. Це другий за популярністю контрацептив в Африці, Латинській Америці та Північній Америці і третій за популярністю в Азії. Протягом десятиліть таблетки звільнили багатьох жінок, дозволили їм відкласти або запобігти вагітність і материнство, відкрили інші можливості – освіту чи кар'єру.

Негормональні протизаплідні таблетки є зручним і ефективним контрацептивом для жінок. До складу таких препаратів входять сперміциди – речовини, які протягом короткого проміжку часу руйнують сперматозоїди, перешкоджаючи його проникненню до маткової труби. Їх активною речовиною є хлорид бензалконію або ноноксинол.

Негормональні таблетки («Фарматекс», «Трацептин», «Гінакотекс») підходять жінкам після пологів і в період лактації, а також тим, кому не можна приймати гормональні засоби. Популярність таких препаратів пов'язана з антисептичною і протимікробною дією. В резуль-таті жінка захищена від більшості інфекцій, якими може заразитися під час статевого акту. Даний засіб контрацепції недостатньо ефективний. Жінки, які використовують негормональ-ні таблетки повинні застосовувати додаткові засоби для запобігання небажаній вагітності. При правильному виборі гінекологом вони не мають побічних ефектів.

Гормональні протизаплідні таблетки можуть використовувати практично всі здорові жінки. Підійдуть вони і тим, у кого були захворювання, що передаються статевим шляхом, або кому протипоказаний прийом гормональних препаратів (після пологів, під час грудного вигодовування).

Останнім часом популярністю користуються гормональні таблетки, в які входить одна або кілька гормональних речовин в мінімальному обсязі. Це можуть бути естрогени (етині-лестрадіол, местранол, лівоноргестрел, норетинодрел) або прогестагени (гестоден, дезогест-рел, норгестимат). Частіше таблетки випускаються комбінованими, тобто містять і естроген-ний, і гестагенний компоненти.

Внутрішньоматкові спіралі (ВМС). Ці засоби поділяють на дві групи – мідьвмісні та гормоновивільнюючі ВМС.

Мідьвмісні ВМС виготовляються з поліетилену з додаванням срібної або золотої жил-ки, лавсанетиленової бактерицидної обмотки, мідьвмісних ниток з антимікробною дією. Уведений внутрішньоматковий пристрій залишається в порожнині матки протягом декількох років. Протизаплідний ефект мідьвмісних ВМС базується на

різкому прискоренні просування яйцеклітини по маткових трубах, унаслідок чого вона не встигає дозріти.

Екстрена контрацепція – це контрацепція, яка може бути використана для запобігання вагітності після статевого акту. Екстрена контрацепція може запобігти вагітності в 95% і більше випадків, якщо використовувати її протягом п'яти днів після статевого акту. Однак чим раніше вони будуть використані, тим ефективніше вони.

Екстрену контрацепцію можна використовувати в таких ситуаціях: незахищений статевий акт, сумніви в ефективності використаних протизаплідних засобів, неправильне використання контрацептивів, сексуальне насильство, якщо не використовувалася контрацепція.

Гормональні контрацептиви тривалої дії (ін'єкційні) створюють в організмі депо про-тизаплідного препарату на певний строк. Після цього відбувається поступове всмоктування препарату у кров, і виникає контрацептивний ефект. Препарат уводиться 1 раз на 3 міс в/м, містить тільки один гормон прогестерон. Механізм дії базується на пригніченні овуляції. Крім того, препарат згущує цервікальний слиз, унаслідок чого утруднюється проникнення сперматозоїдів у матку, та змінює слизову оболонку матки таким чином, що вагітність стає практично неможливою. Потрійний механізм дії ін'єкційних контрацептивів робить їх одни-ми із самих надійних. Ефективність при дотриманні термінів ін'єкції становить 98%.

Підшкірні імплантати являють собою силіконові капсули, що містять низькі дози про-гестагену. Капсули вводяться підшкірно в ділянку плеча. Механізм дії подібний до механізму дії в ін'єкційних контрацептивів. Термін дії препарату – 5 років. Протягом цього часу го-рмон поступово всмоктується в кров, викликає надійний контрацептивний ефект (близько 99%).

Протизаплідні таблетки для чоловіків. Над протизаплідними таблетками для чоловіків вчені працюють більше півстоліття. Незважаючи на оптимістичні новини, які надходять ре-гулярно, над створенням дійсно ефективного препарату ще багато працювати.

Є велика різновидність таких лікарських засобів, які можна підібрати будь-кому інди-відуально, після консультації з лікарем, необхідно уважно ставитись до свого життя і здо-ров'я, та не нехтувати плановими оглядами.

Перелік посилань

1. Планування сім`ї: навч.посібн. // За редакцією Н. Я. Жилки, І. Б. Вовк – Київ, 2010. – 300 с..

2. Фармацевтична опіка при використанні засобів контрацепції: навч. посібн. / Вдо-виченко Ю. П., Войтенко Г. М., Білай І. М. та ін. – К.: Книга плюс, 2010. – 176 с.

3. Нагорна А. М., Беспалько В. В. Репродуктивне здоров'я та статеве виховання мо-лоді. – К.: Б.в., 2004.

УДК 615

Літвіненко О.В., студентка гр. РД-21м
Науковий керівник: Говоруха Олена Юріївна, старший викладач кафедри загальної медицини з курсом фізичної терапії
(*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна*)

ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ, ЯКІ ВЛИВАЮТЬ НА ЦЕНТРАЛЬНУ НЕРВОВУ СИСТЕМУ ЛЮДИНИ

Призначення нервової системи можна звести до збору інформації, прийняттю рішень і розподілення обов'язків між окремими частинами тіла. Центр керування людським організмом представлений головним мозком, який пов'язаний з усіма ділянками нашого тіла за допомогою великої кількості нервових волокон. Координуюча діяльність нервової системи починається з чутливих, а закінчується вегетативними нервами. Можна змінювати інформацію, яка входить в головний мозок, і він через вегетативні нерви змінить стан і функцію окремої частини тіла або всього організму. Змінюючи нервовий сигнал, який передається вегетативними нервами, можна підсилити або послабити роботу серця, легень, шлунка, кишечника та інших органів. Також за допомогою ліків можна досягнути стану зміни того чи іншого органу. Оскільки ЦНС регулює діяльність всього організму, то і дія нейротропних засобів в тій чи іншій мірі відбивається на стані всього організму.

За морфологічною будовою ЦНС є сукупністю окремих нейронів, кількість яких у людини досягає 14 млрд. Зв'язок між нейронами здійснюється шляхом контакту між їхніми відростками один з одним або з тілами нервових клітин. Такі міжнейронні контакти називаються синапсами (зв'язок). Передача нервових імпульсів у синапсах нервової системи здійснюється за допомогою хімічних переносників збудження – медіаторів, або трансмітерів (ацетилхолін, норадреналін, дофамін тощо).

У медицині часто застосовують такі лікарські засоби, які змінюють, пригнічують або стимулюють передачу нервових імпульсів у синапсах. Такі засоби застосовуються переважно у психіатричній практиці при порушеннях психічних функцій та розладах центральної нервової системи хворого. Також психотропні засоби використовуються у хірургії, терапії та інших профілях медицини. Лікарські засоби класифікують за їхніми основними ефектами: засоби для наркозу, спирт етиловий, снодійні, протиепілептичні, протипаркінсонічні, анальгетичні, аналептики, психотропні.

Засоби для наркозу – це лікарські препарати, в результаті введення яких в організмі виникає стан наркозу (narcosis – оніміння). Наркоз – це оборотне пригнічення функції ЦНС, яке супроводжується знепритомненням, втратою больових та інших видів чутливості, пригніченням рефлекторної активності і розслабленням скелетних м'язів за умови збереження серцево-судинної діяльності і дихання. Наркоз – один із методів загального знеболення.

Існує наступна класифікація препаратів для наркозу:

1. Засоби для інгаляційного наркозу:

а) леткі рідини – ефір, фторотан (галотан), метоксифлуран, десфлуран, енфлуран, ізофлуран, севофлуран тощо;

б) гази – діазоту оксид, циклопропан тощо.

2. Засоби для неінгаляційного наркозу:

а) порошки у флаконах – тіопентал-натрій б)розчини в ампулах – натрію оксибутират, пропанідид (сомб-ревін), тропофол (диприван), кеталар (кетамін, каліпсол).

Заходи запобігання ускладненням внаслідок застосування засобів для наркозу:

– вибухонебезпечні речовини комбінують з фторотаном;

– неінгаляційні анестетики комбінують з інгаляційними засобами для наркозу, щоб зменшити або усунути стадію збудження, відчуття ядухи, психічну травму;

– перед наркозом для зменшення рефлекторних реакцій і обмеження секреції залоз пацієнтам роблять премедикацію (підготовку дооперації) – вводять атропін (або інший М-холіноблокатор); для усунення болю – анальгетики (фентаніл, промедол тощо); для посилення розслаблення скелетних м'язів – міорелаксанти (тубокурарин); для зменшення проявів алергії – антигістамінні (димедрол, піпольфен) препарати. Для премедикації призначають також транквілізатори, нейролептики, гангліоблокатори, клофелін та інші лікарські засоби.

Спирт етиловий при місцевому застосуванні дає виражений антисептичний, а також подразнювальний та в'яжучий ефект. Резорбтивна дія препарату проявляється пригніченням ЦНС, що є причиною гострих і хронічних отруєнь при вживанні спиртних напоїв. Спирт етиловий при внутрішньому застосуванні швидко всмоктується (особливо натще) в основному в тонкій кишці і приблизно 20% – у шлунку. В організмі 90% етилового спирту підлягає біотрансформації до вуглекислого газу і води. Окиснюється в печінці з виділенням енергії (7,1 ккал/г). Спирт етиловий у незміненому вигляді виділяється легенями, нирками і потовими залозами. Пригнічувальна дія спирту етилового залежно від концентрації в крові і тканинах мозку має 3 стадії: збудження; наркозу; агональну. Як засіб для наркозу спирт етиловий не використовують, оскільки він має неширокий спектр наркотичної дії, а також спричинює виражену стадію збудження.

Снодійні засоби – це лікарські препарати, що сприяють засипанню і забезпечують необхідну тривалість та глибину сну. Вони пригнічують міжнейронну (синаптичну) передачу в ЦНС.

Існує наступна класифікація снодійних препаратів:

1. Агоністи бензодіазепінових рецепторів: похідні бензодіазе-ніну – нітразепам, діазепам (седуксен, сибазон), феназепам, нозепам, лоразепам, тріазолам, мідазолам.

2. Препарати різної хімічної будови – зопіклон (імован), золпідем (санвал, івадал), доксиламін (донорміл), бромізовал.

3. Снодійні засоби наркотичного типу дії:

а) Похідні барбітурової кислоти: етамінал-натрій, барбаміл, фенобарбітал, метогекситал (бріетал), іпронал.

б) Аліфатичні сполуки: хлоралгідрат.

Побічні ефекти снодійних. Постсомнічні порушення: сонливість, головний біль, м'язова слабкість, порушення координації, менструального циклу; дратівливість, невроз і навіть психоз (унаслідок скорочення парадоксальної фази сну); психічна і фізична залежність (наркоманія) та толерантність унаслідок тривалого застосування; симптоми абстиненції: пітливість, нервозність, порушення зору; диспепсичні явища; алергійні реакції.

Фармакобезпека під час роботи зі снодійним:

– регламентоване зберігання, відпуск і призначення; – курс лікування похідними бензодіазепіну становить 7–14 днів, а барбітуратами – 2 тиж.;

– відміняти препарат слід поступово;

– не можна застосовувати в період вагітності і годування груддю;

– під час лікування заборонено вживати алкоголь;

– необхідно попередити пацієнтів про властивість препаратів спричинювати післядію, що може негативно вплинути на їхню професійну діяльність.

Перелік посилань

1. Вікторов О.П. Лікарські засоби у фокусі несприятливих побічних реакцій з боку центральної та периферичної нервової системи. Режим доступу:

https://rpht.com.ua/ua/archive/2011/2%2819%29/pages-7-12/likarski-zasobi-u-fokusi-nespriyatlivih-pobichnih-reakciy-z-boku-centralnoyi-ta-periferichnoyi-nervovoyi-sistemi

2. Лизогуб В.Г., Богдан Т.В., Шараєва М.Л., Крайдашенко О.В., Волошина О.О. Побічні дії лікарських засобів. – Київ: Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, 2013. – 137 с. режим доступу: https://nmuofficial.com/files/kaf87/posibnsk.pdf

3. Нековаль І.В., Казанюк Т.В. Фармакологія. Київ: Медицина, 2021. – 552 с.

УДК 616.1

Літвіненко О.В., студентка гр. РД-21м
Науковий керівник: Говоруха Олена Юріївна, старший викладач кафедри загальної медицини з курсом фізичної терапії
(*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна*)

РОЛЬ ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ У РОБОТІ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ

Серцево-судинні хвороби, не дивлячись на стрімкий розвиток медицини у наш час, все ще завдають значної шкоди людям різного віку. У той же час стає помітним нахил до захворюванності все більш юного, працездатного населення, що, разом з тим, спричиняє збільшення економічних складнощів, таких як часткова втрата працездатності, зменшення ділової активності й інвалідизація працівників, що хворіють на серцево-судинні захворювання. Це стосується і осіб похилого віку, бо не дивлячись на розвиток медицини, не помічається тенденція на подовження людського життя.

Серед різних показників серцево-судинної системи важливе місце має частота серцевих скорочень, яка може бути різною в наслідку будь-яких впливів та дає змогу точно досліджувати її стан у різних умовах.

Серед різних показників серцево-судинної системи важливе місце має частота серцевих скорочень, яка може бути різною в наслідку будь-яких впливів та дає змогу точно досліджувати її стан у різних умовах.

Для розуміння позитивного впливу навчальних спортивних занять було досліджено функціональний стан серцево-судинної системи молоді. У дослідженні брали участь сорок студентів першого курсу, з яких 20 було чоловіками, і ще 20 – жінками. Спортивні тренування відбувались раз на тиждень протягом усього навчального року. Програма мала у собі 70 навчальних годин. З ціллю систематизації фізичних навантажень поза навчальним процесом для молоді було створено збірки неважких загальнорозвиваючих та статичних спортивних вправ. Для дослідження стану серцево-судинної системи застосовувалася функціональна проба за Квергом. Студентам, що брали участь у експерименті, необхідно було зробити чотири види рухового навантаження поспіль і без перерв: 30 присідань за 30 секунд, максимальний біг на місці протягом 30 секунд, біг на місці з частотою 150 кроків у хвилину протягом трьох хвилин, і стрибки зі скакалкою протягом 1 хвилини. Відразу після відтворення вправ у сидячому положенні у студентів оцінювалась частота серцевих скорочень у перші 30 секунд відпочинку (Р1), повторно – через 2 хвилини (Р2) і 4 хвилини (Р3) після доведення вправ до кінця.

Виявлений результат показує, що у 20% досліджуваної молоді через регулярні заняття спортом артеріальний тиск став нормальним.

Рухові вправи мають вплив на більшість модифікованих факторів ризику серцево-судинних захворювань, що дає змогу вважати фізичне навантаження способом вибору в комплексній програмі ведення пацієнтів в поняттях як первинної, так і вторинної профілактики серцево-судинних захворювань, таких як ішемічна хвороба серця та артеріальна гіпертензія. Особам, що притримуються малорухомого (офісного, «диванного») способу життєдіяльності, або в них наявні фактори ризику хвороб серцево-судинної системи (куріння, ожиріння, гіперхолистеринемія, порушення толерантності до глюкози, депресія, важкі емоційні стани) необхідно розпочинати з фізичних вправ низької складності.

При фізичній активності покращується частота і сила скорочення м’язів серця, виникають нові коронарні судини, в наслідок чого живлення серця стає кращим і значно терплячішим до рухового навантаження.

У спортивних осіб у спокійному стані через посилення скорочень серця частота пульсу скорочується, через що збільшується тривалість фази діастоли, тобто розслаблення серця, що, тим самим, створює потрібну перерву для міокарда, тобто серцевого м'яза, приводить до норми метаболічні процеси (обмін речовин) у ньому. Серце працює менш затратно і продуктивніше. Через рухові вправи розширюються і відкриваються кровоносні судини (капіляри і артеріоли, «краники» судинної системи). У зовнішньому виді це помітно зміною кольору шкіри на більш червоний, сильним виділенням поту. Також нормалізується рух венозної крові до серця, іншими словами скелетні м'язи функціонують як «м'язовий насос». Кров, що отримала достатню кількість кисню і поживних речовин іде через розкриті артеріоли і капіляри до усіх внутрішніх органів, центральної нервової системи, органів статевої системи та ендокринних залоз. Саме тому краще відновлюються функції головного мозку, більш добре працює пам'ять і мислення.

У спортивній кардіології наявні чотири значущі шляхи:

• фізіологічні адаптивні зміни серцево-судинної системи, що дають змогу переживати сильні фізичні навантаження (спортивне серце);

• причини та алгоритми підвищення серцево-судинного ризику під час занять спортом;

• уникнення раптової смерті, використовуючи профілактичні обстеження;

• дискваліфікація і можливості догляду за спортсменами з винайденими потенційно смертельними серцево-судинними захворюваннями.

Можна сказати, що вплив спорту на стан серцево-судинної системи може бути індивідуальним, а для того, щоб не нашкодити собі і отримати лише користь, необхідно регулярно обстежуватись, прислухатись до свого тіла.

Перелік посилань

1. Блага О.С., Дичка Л.В.,Сухан В.С. ЛІКУВАЛЬНА ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА ПРИ ЗАХВОРЮВАННЯХ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ// Методичні рекомендації / Ужгород, 2014 р.. – С. 4.

2. Гончар М. О., Онікієнко О.Л., Сенаторова Г. С. СПОРТИВНЕ СЕРЦЕ У ДІТЕЙ//Методичні вказівки для студентів V-VI курсів вищих медичних закладів освіти III-IV рівнів акредитації, лікарів-інтернів, лікарів загальної практики – сімейної медицини/ Харків, 2018 р. – С. 3-4

3. Саламаха О.Є. ОПТИМІЗАЦІЯ СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ЗАСОБАМИ ТАЕКВОНДО// Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» / Київ, 2009 р. – С.98-100

4. Лікування серця працею або роль фізичного навантаження в профілактиці серцево-судинних захворювань [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: https://cpmsd.com.ua/?p=673#:~:text=Доведено%20в%20дослідженнях%2C%20що%20включення,депресії%20та%20знижує%20загальну%20смертність.

5. Рухова активність і здоров'я [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: http://oht.sm.gov.ua/index.php/uk/gumanitarna-politika/sport/6832-rukhova-aktivnist-i-zdorov-ya

УДК 615

Павлова О.О. студентка гр. РД-21м
Науковий керівник: Говоруха Олена Юріївна, старший викладач кафедри загальної медицини з курсом фізичної терапії
(*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна*)

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ НЕСТЕРОЇДНИХ ПРОТИЗАПАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ТА НЕГАТИВНИЙ ВЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ У РАЗІ ЇХ НЕКОНТРОЛЬОВАНОГО ВЖИВАННЯ

Будь-яке запалення в людському організмі супроводжується болем, набряком і гіперемією тканин. Всі ці процеси контролюються особливими речовинами – простагландінами. Нестероїдні протизапальні препарати, перелік яких все збільшується, впливають на утворення цих речовин. Завдяки цьому знижуються ознаки запалення, проходять жар і набряк, вщухає біль.

Нестероїдні протизапальні препарати є найпоширенішими ліками і вже давно застосовуються в медицині. Адже біль і запальний процес супроводжують більшість захворювань.

Нестероїдні протизапальні препарати, або НПЗП – це група лікарських засобів, різних за хімічною структурою, що усувають біль при запальних процесах і дають жарознижувальний та протизапальний ефект.

На сьогодні не існує єдиної класифікації нестероїдних протизапальних препаратів, розподіляють їх за:

- хімічною структурою;
- тривалістю і силою протизапального, анальгезивного ефекту;
- селективністю, впливом на метаболізм суглобового хряща та ін.

Запалення – це універсальна реакція організму на дію різноманітних (ушкоджувальних) факторів (збудники інфекцій, алергійні, фізичні і хімічні).

У процесі запалення беруть участь різні клітинні елементи (лаброцити, клітини ендотелію, тромбоцити, моноцити, макрофаги), які секретують біологічно активні речовини: простагландини, тромбоксан АЗ, простациклін – медіатори запалення. Сприяють виробленню медіаторів запалення також ферменти циклооксигенази (ЦОГ).

Нестероїдні протизапальні препарати блокують циклооксигенази і гальмують утворення простагландинів, що спричинює протизапальний, жарознижувальний і анальгетичний ефект.

Протизапальний ефект полягає в тому, що обмежуються ексудативна і проліферативна фази запалення. Ефект відзначається через декілька діб.

Анальгетичний ефект спостерігається через декілька годин. Препарати впливають переважно на біль при запальних процесах.

Жарознижувальний ефект виявляється при гіперпірексії через декілька годин. При цьому збільшується тепловіддача за рахунок розширення периферичних судин і посилюється потовиділення. Знижувати температуру тіла до 38◌С недоцільно, оскільки субфебрильна температура – це захисна реакція організму (підвищуються активність фагоцитів і продукція інтерферону тощо).

Побічні ефекти нестероїдних протизапальних препаратів:

- подразнення слизової оболонки травного каналу, ульцерогенна дія (особливо при застосуванні кислоти ацетилсаліцилової, індометацину, бутадіону);
- набряки, затримка рідини й електролітів. Виникають через 4 – 5 діб після перепаду (особливо бутадіону та індометацину);

- синдром Рея (гепатогенна енцефалопатія) проявляється блюванням, втратою свідомості, комою. Може виникнути в дітей і підлітків унаслідок застосування кислоти ацетилсаліцилової при грипі та гострих респіраторних захворюваннях;
- тератогенна дія (кислоту ацетилсаліцилову та індометацин не слід призначати в I триместр вагітності);
- лейкопенія, агранулоцитоз (особливо в похідних піразолону);
- ретинопатія і кератопатія (унаслідок відкладення індометацину в сітківці ока);
- алергійні реакції;
- гепато- і нефротоксичність у парацетамолу (при тривалому застосуванні, особливо у високих дозах);
- галюцинації (індометацин). З обережністю призначають препарат пацієнтам з психічними порушеннями, при епілепсії і паркінсонізмі.

Заходи фармакобезпеки для сучасних нестероїдних протизапальних засобів:

- необхідно пояснити пацієнтові, що безконтрольне вживання препаратів, які є сильнодіючими речовинами, шкідливе для організму;
- для запобігання ушкоджувальній дії препаратів на слизові оболонки слід навчити пацієнта правильно вживати ліки (з їжею, молоком або повною склянкою води) та розпізнавати ознаки пептичної виразки шлунку (неперетравлення їжі в шлунку, блювання «кавовою гущею», дьогтеподібні випорожнення);
- для запобігання розвитку агранулоцитозу потрібно контролювати аналіз крові, попередити пацієнта про необхідність сповіщати лікаря у разі появи симптомів агранулоцитозу (відчуття холоду, гарячка, біль у горлі, нездужання);
-для запобігання нефротоксичності (гематурія, олігурія, кристалурія) необхідно контролювати кількість виведеної сечі, попередити пацієнта щодо важливості інформувати лікаря в разі появи будь-яких симптомів;
- нагадати пацієнтові, що в разі виникнення сонливості після прийому індометацину не можна сідати за кермо автомобіля і працювати з небезпечним обладнанням;
- нестероїдні протизапальні засоби не сумісні із сульфаніламідними препаратами, антидепресантами, антикогулянтами;
- саліцилати не слід призначати разом з іншими нестероїдні протизапальні засоби (підсилення ульцерогенної дії) й антикоагулянтами (підвищення ризику кровотеч).

Для оцінки того, наскільки позитивна дія препаратів на організм переважає, необхідним є проведення довготривалих досліджень. Потрібна також повна інформація щодо безпечності звичайних нестероїдних протизапальних засобів. До того ж часу, поки ці дані будуть отримані, тривале лікування будь-якими інгібіторами, у тому числі препаратами, що використовуються при самолікуванні, має проводитися лише під контролем лікаря.

Перелік посилань

1. Нестероїдні протизапальні препарати (НПЗП) нового покоління – спилок сучасних засобів. Режим доступу: https://madagaskar.kiev.ua/npzp-preparati-spisok/
2. Нестероїдні протизапальні препарати / Фармацевтична енциклопедія. Режим доступу: https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1232/nesteroidni-protizapalni-preparati
3. Дзяк Г.В., Викторов А.П., Гришина Е.И. Нестероидные противовоспалительные пре-параты. – К., 1999;
4. Клиническая фармакология: В 2 т. / Под ред. И.А. Зупанец, С.В. Налетова, А.П. Вик-торова. – Х., 2005;
5. Страчунский Л.С., Козлов С.Н. Нестероидные противовоспалительные средства. – Смоленск, 1997.

УДК 61

Павлова О.О. студентка гр. РД-21м
Науковий керівник: Говоруха Олена Юріївна, старший викладач кафедри загальної медицини з курсом фізичної терапії
(*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна*)

ЗАСТОСУВАННЯ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ У ПРАКТИЦІ МЕДИЧНОЇ СЕСТРИ

Сучасне життя, урбанізація, прискорення темпу розвитку, збільшення інформаційного навантаження, активне впровадження інноваційних технологій диктує нові вимоги до всіх сфер людської діяльності. У цих умовах одночасно вдосконалюються й сфери медичних послуг, зростає їх технологічність, формуються нові організаційні принципи їх надання. Такий підхід у системі охорони здоров'я в Україні породжує саме життя. Розвиток медичної науки, впровадження інтенсивних медичних та інформаційних технологій висувають нові вимоги до сестринського персоналу. Сестринська справа – це мистецтво та наука одночасно. Стержнем моделі сестринської справи є сестринський процес, для здійснення якого медична сестра повинна володіти теоретичними основами терапії, практичними вміннями, повинна вміти користуватися медичною технікою, що сприяє підвищенню професіоналізму і компетентності в практичній діяльності. Нині формується сучасна концепція сестринської спеціальності. В умовах реформування сестринської справи та ринку праці до сучасної медичної сестри пред'являються високі вимоги щодо володіння сучасною маніпуляційною технікою.

Аналіз ефективності діяльності дільничних і районних лікарень показав, що пацієнти охоче відвідують ті лікувальні заклади, у яких впроваджуються сучасні високотехнологічні методи діагностики та лікування, де медичний персонал володіє вищим рівнем компетенцій. Результати проведеного дослідження «Громадська та експертна думка про доступність та якість послуг у сфері охорони здоров'я» в рамках проекту «Партисипативна демократія та обґрунтовані рішення на місцевому рівні в Україні» дали підстави для наступних висновків: за оцінками експертів, найбільш поширеними проблемами, з якими стикаються пацієнти є морально застаріле медичне обладнання у клініках (32%) (див. табл.). Тому вдосконалення матеріально технічної бази медичних закладів, включаючи забезпечення необхідним сучасним діагностичним і лікувальним обладнанням та підвищення професійних компетенцій медичних сестер в опануванні цього обладнання - є особливо актуальним, на думку експертів.

Медицина на сучасному етапі через велику кількість інформації потребує використання високотехнологічного обладнання: в лабораторії при підрахунку формули крові, при УЗД-оглядах, на КТ-сканері, в електрокардіографії тощо, і це значна економія часу та ресурсів. Медичні організації активно впроваджують автоматизовані інформаційні системи. Такі системи дозволяють створити і підтримувати єдину інформаційну базу, яка включає в себе всю інформацію про поточну діагностику і лікування. Ефективність медичного персоналу підвищується через те, що багато механічних операцій виконуються автоматично (видача довідок, звітів), а робота медичного персоналу полегшується. Інформаційні технології дозволяють забезпечити комплексний аналіз даних та оптимізацію рішень в розподілі, обстеженні, діагностиці, прогнозуванні захворювання.

Тандем медичної сестри, яка не тільки виконує вказівки лікаря з рутинних медичних маніпуляцій, але й сама приймає рішення з усталених та оперативних питань діагностично-лікувального процесу, і лікаря, який визначає й контролює його вектор, оправдали себе у країнах, які надають високоякісні медичні послуги.

Комплексне навчання медичного персоналу, яке ґрунтується на врахуванні сучасних тенденцій в навчальних технологіях неодмінно призведуть до висококваліфікованого вирішення нагальних питань Міністерства охорони здоров'я України. Застосування інноваційних технологій в щоденній практичній діяльності медичної сестри робить її роботу більш професійною, комфортною, забезпечує безпеку і зручність виконання основних професійних обов'язків, дозволяє швидко і якісно забезпечити реалізацію лікувально-діагностичного процесу

Перелік посилань

1. Гудима А.А., Медсестринство в Україні XXI століття – погляд на проблему//ДВНЗ "Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України"/Стаття.

2. Шатило В. Й. (головний редактор), Вища освіта та практика в медсестринстві//Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю 22-23 жовтня 2020 року, м. Житомир.

3. Костецька В.В., Рудович О.І. Інформаційні технології в медсестринстві//Могилів-Подільський, УДК 004.9:37.035-057.87:614.253.5.

4. Медведев О.С. Международная конференция "Современные информационные технологии в медицине"//Медицинская визуализация. - 1997. - 3. - С. 59-61. (рос.)

5. Петрущак О. М., Криницька І. Я. Роль медичної сестри на сучасному етапі розвитку охорони здоров'я// УДК 614.253.52:616.1/4

6. Міністерство охорони здоров'я України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL https://moz.gov.ua/

7. Безкоровайна У.Ю. Порівняльний аналіз ролі медичної сестри в Україні та у світі. Інвестиції: практика та досвід. 2016. №15

УДК 614

Черевата Г.В. студентка гр. РД-21м
Науковий керівник: Говоруха Олена Юріївна, старший викладач кафедри загальної медицини з курсом фізичної терапії
(*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна*)

АНАЛІТИЧНИЙ МЕТОД ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ

Поява полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) радикально змінила біологічну науку з її першого відкриття. Вперше це дозволило специфічно виявляти та виробляти великі кількості ДНК. Стратегії, що ґрунтуються на ПЛР, стимулювали величезні наукові зусилля, такі як проект «Геном людини». Цей метод в даний час широко використовується клініцистами та дослідниками для діагностики захворювань, клонування та секвенування генів, а також для проведення складних кількісних та геномних досліджень швидким та дуже чутливим чином.

ПЛР – це простий, але елегантний ферментативний аналіз, що дозволяє ампліфікувати певний фрагмент ДНК зі складного пулу ДНК. Доктор Кері Мулліс, який відкрив метод ПЛР і заявив, що він «дозволяє вам вибрати частину ДНК, що вас цікавить, і отримати її стільки, скільки ви хочете».

ПЛР можна проводити з використанням вихідної ДНК з різних тканин та організмів, включаючи периферичну кров, шкіру, волосся, слину та мікроби. Для ПЛР потрібні лише слідові кількості ДНК для отримання достатньої кількості копій для аналізу з використанням звичайних лабораторних методів. З цієї причини ПЛР є чутливим аналізом.

Кожен аналіз ПЛР вимагає присутності матричної ДНК, праймерів, нуклеотидів та ДНК-полімерази. ДНК-полімераза є ключовим ферментом, який пов'язує окремі нуклеотиди разом із утворенням продукту ПЛР. Нуклеотиди включають чотири основи - аденін, тимін, цитозин і гуанін (А, Т, Ц, Г), які знаходяться в ДНК. Вони діють як будівельні блоки, які використовуються ДНК-полімеразою для створення кінцевого продукту ПЛР. Праймери реакції визначають точний продукт ДНК, який потрібно ампліфікувати. Праймери – це короткі фрагменти ДНК з певною послідовністю, комплементарної ДНК-мішені, яку необхідно виявити та ампліфікувати. Вони є точкою розширення для ДНК-полімерази.

Існує два основних методи візуалізації продуктів ПЛР:

• забарвлення ампліфікованого продукту ДНК хімічним барвником, таким як бромистий етидій, який інтеркалює між двома ланцюгами дуплексу;

• позначення праймерів або нуклеотидів ПЛР флуоресцентними барвниками (флуорофорами) перед ПЛР.

Кількісний аналіз у режимі реального часу надає інформацію, що виходить за межі простого виявлення ДНК. Він показує, яка частина певної ДНК чи гена є у зразку. ПЛР дозволяє виявляти, так і кількісно визначати продукт ПЛР в режимі реального часу під час його синтезу. Два поширені методи, що використовуються для виявлення та кількісного визначення продукту, включають флуоресцентні барвники, які неспецифічно інтеркалюють з дволанцюгової ДНК, а також ДНК-зонди, специфічні для послідовності, що складаються з флуоресцентно мічених частинок. Вони дозволяють виявляти лише після гібридизації зонда з його комплементарною ДНК-мішенню. ПЛР в реальному часі можна комбінувати зі зворотною транскрипцією, яка дозволяє перетворити інформаційну РНК на кДНК (тобто зворотну транскрипцію), після чого проводиться кількісна оцінка кДНК за допомогою кількісної ПЛР. Кількісне визначення бажаного гена під час експоненційної ампліфікації дозволяє уникнути

проблем, пов'язаних із кінцевою точкою ПЛР, тобто аналізом після завершення завершального циклу ПЛР.

ПЛР має безліч переваг. По-перше, це проста для розуміння та використання техніка, яка швидко дає результати. Це високочутливий метод, що дозволяє виробляти від мільйонів до мільярдів копій конкретного продукту для секвенування, клонування та аналізу. Перевага ПЛР полягає у кількісному визначенні синтезованого продукту. Таким чином, його можна використовувати для аналізу змін рівнів експресії генів у пухлинах, мікробах чи інших хворобливих станах.

Майбутнє ПЛР багатообіцяюче, оскільки вона поєднує різні аналізи і підходи для глибшого розуміння різних комбінацій генів. Наприклад, у дослідженні, спрямованому на те, щоб у майбутньому зв'язати окремі таксони в мікробному співтоваристві з конкретними метаболічними процесами та зондування стабільних ізотопів було поєднано з ПЛР.

Перелік посилань

1. Мікробіологія: Підр. для студ. / І.Л. Дикий, І.Ю. Холупяк, Н.Ю. Шевельова, та ін. 2-е вид.– Х.: Профессионал, 2006. – 433 с.

2. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія»: підручник для студ ВНЗ/Андріанова Т.В., Бобир В.В., Виноград В.О. [та ін.]; за ред В.П. Широбокова. – Вінниця: «Нова книга», 2011 – 951 с.

3. Данилейченко В.В. Мікробіологія з основами імунології: підручник для медичних вузів / В.В. Данилейченко, Й.М. Федечко, О.П. Корнійчук . – 2-ге вид., перероб. та доп . – Київ: Медицина, 2009. – 391 с.

4. Практична мікробіологія: Посібник /С.І. Климнюк, І.О.Ситник, М.С. Творко, В.П. Широбоков. – Тернопіль, Укрмедкнига, [2004]. – 440с.

5. Галяс В. Л. Біохімічний і біотехнологічний словник / В. Л. Галяс, А.Г. Колотницький. – Львів: Оріяна, 2006. 468 с.

6. Mullis KB. The unusual origin of the polymerase chain reaction. Scientific American. 1990;262(4):56–61. 64–5.

7. Weier HU, Gray JW. A programmable system to perform the polymerase chain reaction. DNA. 1988;7(6):441–7.

8. VanGuilder HD, Vrana KE, Freeman WM. Twenty-five years of quantitative PCR for gene expression analysis. BioTechniques. 2008;44(5):619–26.

9. Valasek MA, Repa JJ. The power of real-time PCR. Advances in physiology education. 2005;29(3):151–9.

10. Stahlberg A, Thomsen C, Ruff D, et al. Quantitative PCR analysis of DNA, RNAs, and Proteins in the same single cell. Clin Chem. 2012; 58:1682–1691.

УДК 615

Черевата Г.В. студентка гр. РД-21м
Науковий керівник: Говоруха Олена Юріївна, старший викладач кафедри загальної медицини з курсом фізичної терапії
(*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна*)

ВИДИ ВЗАЄМОДІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ У ФАРМАКОТЕРАПІЇ

Медичні засоби мають дуже багато різних видів впливу на організм хворих людей. Не дивлячись на це, найбільш важливою і поширеною є фармакотерапія, а саме вплив лікарських речовин на організм. У такому поширенні лікарських препаратів є як позитивні так і негативні сторони та наслідки.

Фармакотерапія основана на використанні поєднань різного роду ліків. Це визначається симптоматичною дією більшості відомих лікарських засобів. Уявлення про симптоматичну дію ліків настільки міцно увійшло в медичну практику, що навіть сучасна фармакологія визначає цілі групи препаратів, які володіють протисимптомним ефектом.

Взаємодія різного роду ліків може реалізуватися як інтрокорпорально, а саме у внутрішніх середовищах організму, так і екстракорпорально – у різноманітних лікарських формах. Визначено, що за своїм характером взаємодія таких ліків може бути фізичною, хімічною, фармакокінетичною та фармакодинамічною.

Фізична та хімічна взаємодія таких ліків в організмі людини можлива і у внутрішніх середовищах організму. Хоча для інтракорпоральної взаємодії більш суттєвим вважаються фармакокінетичні та фармакодинамічні реакції.

Взаємодія різних груп лікарських засобів змінює кінцевий фармакологічний ефект їхньої комбінації. Саме ознайомлення з результатами взаємодії ліків має дуже велике значення для нас. З одного боку, воно дозволяє уникнути усіх негативних наслідків комбінованої фармакотерапії, а з іншого боку, саме безліч лікарських комбінацій дає можливість значно покращити результативність фармакотерапії.

Важливо зазначити, що при взаємодії ліків існує певна їхня несумісність. Вона може бути фізичною, хімічною та фармацевтичною.

Фізична несумісність трактується недостатньою розчинністю, певною летючістю, адсорбцією або коагуляцією діючих початків, зміною колоїдного складу, відволожуванням або розплавленням суміші. Саме внаслідок фізичної несумісності таких інгредієнтів втрачається фармакотерапевтична цінність загальної комбінації, починає руйнуватися точність дозування, прийом ліків стає дуже важким, спостерігаються зміни фізичних властивостей та зовнішнього вигляду лікарських форм.

Розглянемо хімічну несумісність, в результаті якої виникає відповідна хімічна реакція (окислення, відновлення, гідролізу, подвійного обміну, тощо) речовин один з одним. Можемо спостерігати, як через несумісність втрачається терапевтична цінність лікарської композиції або змінюється її ефект, до того ж такі новостворені сполуки можуть виявитися дуже токсичними для організму. Ця група несумісностей являє собою найчисленнішу і є найскладнішою, бо хімічна взаємодія відбувається не тільки в рідких лікарських формах а й у всіх інших. Разом з тим хімічну несумісність іноді використовують з лікувальною метою, зокрема в токсикології (антидотна терапія). Наприклад, при отруєнні кислотами застосовують слабкі розчини лугів.

Фармацевтичною несумісністю називається таке поєднання інгредієнтів, при якому в результаті взаємодії лікарських речовин між собою або з допоміжними речовинами істотно змінюються їх фізичні та хімічні властивості, а тим самим і терапевтична дія. Ці зміни, не передбачені лікарем, можуть відбуватися в процесі виготовлення і

зберігання лікарських препаратів. Фармакологічна дія проявляється у вигляді синергізму та антагонізму.

Отже, лікарям та медичним працівникам загалом потрібно бути дуже уважними при призначенні лікарської терапії та виписувати хворому саме необхідну рецептуру, особливо при комбінованому призначенні ліків.

Перелік посилань

1. Мудрак І. Г. Аналіз динаміки доказових даних про лікарські рослинні засоби у базі Кокрана / І. Г. Мудрак, О. М. Заліська // Фармацевт. часоп. – 2011. – № 3. – С. 75–78. 2. Sahoo N. Herbal drugs: Standards and regulation / N. Sahoo, P. Manchikanti, S. Dey // Fitoterapia. – 2010. – Vol. 81. – P. 462–471.ї

2. Наукове обґрунтування доцільності подальшого включення лікарських засобів рослинного походження до державного формуляру лікарських засобів / Х. І. Макух, Т. Б. Ривак, А. Б. Зіменковський [та ін.] // Фармацевт. журн. – 2010. – № 1. – С. 31–35.

3. Державний реєстр лікарських засобів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.drlz.com.ua/.

4.Котвіцька А.А. Методологія соціальної справедливості фармацевтичного забезпечення населення // Фармацевтичний журнал. – 2008. – № 2. – С. 8–12.

5.Організація фармацевтичного забезпечення населення [Текст] : навч. посібник / Ред. А.С. Немченко; авт. кол. - Харків : Авіста-ВЛТ, 2007. - 488 с.

УДК 615

Шумей А.Л. студентка гр. РД-21м
Науковий керівник: Говоруха Олена Юріївна, старший викладач кафедри загальної медицини з курсом фізичної терапії
(*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна*)

ВИКОРИСТАННЯ АНТИБІОТИКІВ У ЛІКАРСЬКІЙ ПРАКТИЦІ

Антибіотики – це хіміотерапевтичні засоби мікробного, рослинного або тваринного походження, їх напівсинтетичні й синтетичні аналоги та похідні, які вибірково пригнічують життєдіяльність мікроорганізмів, вірусів, найпростіших, грибів, а також затримують ріст пухлин. В основі одержання антибіотиків лежить антагонізм між мікроорганізмами – антибіоз.

В основі вибіркової дії антибіотиків лежить специфічне зв'язування з мішенями - специфічними активними групами та речовинами при додаванні препарату, що є унікальними для бактерій й відсутні у людини.

Під механізмом біологічної дії антибіотика слід розуміти ті зміни в біохімічній діяльності клітини-мішені або, точніше, ті порушення шляхів обміну речовин мікроорганізму, контрольовані відповідними генами, які викликаються даним препаратом і в кінцевому підсумку припиняють розвиток або ведуть до загибелі мікроорганізму.

При визначенні механізму біологічної дії антибіотика необхідно враховувати ряд критеріїв.

1. Пригнічена антибіотиком реакція повинна бути необхідною для нормальної життєдіяльності і функціонування клітини-мішені.

2. Вплив повинен бути специфічним, тобто виявлятися тільки в організмів, чутливих до дії певного антибіотика.

3. Антибіотик повинен пригнічувати реакцію в клітині приблизно в тих самих концентраціях, в яких він викликає пригнічення росту.

4. Пригнічення має слідувати закону «все або нічого».

5. Пригнічення даної реакції має визначатися хімічною структурою антибіотиків точно так само, як і пригнічення росту.

Дози препаратів повинні бути достатніми для того, щоб забезпечити в біологічних рідинах і тканинах бактеріостатичні або бактерицидні концентрації. На початку лікування іноді дають ударну дозу, що перевищує наступні.

Дуже важливою є оптимальна тривалість лікування. Слід враховувати, що клінічне поліпшення (зниження температури та ін.) не є підставою для припинення прийому препарату. Якщо необхідний курс лікування не було проведено, можливий рецидив хвороби.

Антимікробні препарати являють собою одну з найцінніших фармакологічних груп лікарських засобів, які діють на причину захворювання, а не на наслідок. Однією з суттєвих проблем останніх десятиліть є резистентність мікроорганізмів до антибіотиків, що все більш широко поширюється, пов'язана з неадекватним використанням антибактеріальних препаратів, що веде до селекції стійких штамів.

Перелік посилань

1. І. С. Чекман, І. Ф. Бєленічев, Н. В. Бухтіярова та інші. Клініко-фармакологічна характеристика сучасних антимікробних засобів. Навчально-методичний посібник для студентів 3-4 курсів медичних факультетів, Запоріжжя, ЗДМУ, 2019. – 111 с

2. І.В. Нековаль Т.В. Казанюк. Фармакологія, Київ ВСВ «МЕДИЦИНА» 2011

3. Матвєєва О. Побічні реакції лікарських засобів: їхній зв'язок з ліко-пов'язаними та медичними помилками / О. Матвєєва, А. Зіменковський, В. Яйченя // Управління закладом охорони здоров'я. – 2012. – № 6. – 11 с.

4. Маргітич В. Сучасні підходи до створення оригінальних лікарських засобів / В. Маргітич, О. Сяркевич // Вісник фармакології та фармації. -2008. -№ 6.

5. Фармакологія : підручник для студентів стоматологічних факультетів вищих медичних навчальних закладів / І. С. Чекман, В. М. Бобирьов, В. Й. Кресюн [та ін.]. - Вінниця : Нова книга, 2014. -432 с.

6. Антибіотики (властивості, застосування, взаємодія) : Навчальний посібник. – Тернопіль : ТДМУ, 2005. – 296 с.

7. Антибіотики у таблицях і схемах: у фокусі – амоксицилін : практ. посібник / Ю.М. Мостовой, Г. В. Демчук. – К.: РВХ «Ферзь», 2012. – 44 с.

8. Маркевич В. Е. Антибактеріальна терапія в педіатрії / В. Е. Маркевич, М.П. Загородній // Актуальні питання педіатрії: матеріали обласної науково-практичної конференції, 23 вересня 2010 р. – Суми : СумДУ, 2010.

9. Протиінфекційні лікарські засоби: навчальний посібник / О. В. Крайдашенко, Р.В. Стець, О. В. Рябоконь та ін.; за заг. ред. проф. О. В. Крайдашенка. – Вінниця : Нова книга, 2015. – 328 с.

10. Чумак А.А., Мележик О.В., Цейслєр Ю.В. Антибіотики, Київ Університет «Україна» 2020.

УДК 616.9

Шумей А.Л. студентка гр. РД-21м
Науковий керівник: Говоруха Олена Юріївна, старший викладач кафедри загальної медицини з курсом фізичної терапії
(*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна*)

ГЕПАТИТ В ТА МЕТОДИ ЙОГО ЛАБОРАТОРНОЇ ДІАГНОСТИКИ

Термін «гепатит» означає запалення печінки і може бути викликаний ліками, хімічними токсинами, алкоголем, автоімунними захворюваннями і вірусами. У разі гепатиту В захворювання викликається вірусом гепатиту В і є найбільш серйозним видом вірусних інфекцій. Близько 2 мільярдів людей з проживаючого сьогодні населення планети були інфіковані вірусом гепатиту В, а 350 мільйонів все ще залишаються інфікованими.

Гепатит В – це захворювання печінки, що викликається вірусом, відомим як вірус гепатиту В (ВГВ), і є однією з основних глобальних проблем охорони здоров'я. Раніше гепатит В був відомий як «довга інкубація» і «серозний» гепатит. Гепатит В може протікати безсимптомно або бути самообмеженим гострим захворюванням. Надалі може розвинутися гостра печінкова недостатність і, зрештою, хронічне захворювання печінки. Збудник гепатиту В належить до сімейства вірусів hepadnaviridae. Його розмір становить близько 42 нанометрів, а форма сферична. Вірус складається з внутрішнього ядра (нуклеокапсида) і зовнішньої оболонки, яка має три поверхневих антигени гепатиту В (HBsAgs), що беруть участь у діагностиці ВГВ-інфекції. Нуклеокапсид далі ділиться на дві частини: антиген ядра (HBcAg) і антиген пре-ядра (HBeAg). У серцевині вірусу знаходиться генетичний матеріал, який важливий для процесу реплікації.

Передача вірусу ВГВ відбувається через контакт з інфікованою кров'ю та рідинами організму, такими як сперма, рановий ексудат, вагінальний секрет. Найбільша концентрація вірусу виявляється в крові (108–1010 віронів/мл) і сироватці, в той час як в слині його вміст найменший. Існує кілька поширених шляхів передачі вірусу гепатиту В, таких як перкутанний та слизовий контакт з інфекційними рідинами організму, спільне використання нестерилізованих голок або шприців при пірсингу, татуюванні, введенні наркотиків та акупунктурі, сексуальний контакт з інфікованою людиною і перинатальний контакт.

Інкубаційний період гепатиту В становить від двох до шести місяців. По закінченню цього періоду часу людина починає хворіти на гострий гепатит В. Більшість людей здатні очиститися від вірусу і одужати, однак якщо організм не в змозі дати ефективну імунну відповідь, людина може стати хронічним носієм ВГВ. Цироз печінки та гепатоцелюлярна карцинома (ГЦК) – це ускладнення, які виникають у хронічних носіїв вірусу гепатиту В. За оцінками науковців, 25% хронічних носіїв страждатимуть від вищезазначених ускладнень.

Діагноз ВГВ-інфекції ставиться за допомогою аналізу крові. Серологічний тест може проводитися як на сироватці, так і на плазмі крові. Антигени і антитіла ВГВ стабільні при кімнатній температурі протягом декількох днів, при 4°C протягом декількох місяців і в замороженому стані при температурі від -20°C до -70°C протягом багатьох років. При використанні автоматизованих імуноферментних аналізів, які залежать від вимірювання колориметричного або хемілюмінесцентного сигналу, слід уникати гемолізу зразка, оскільки це може перешкодити здатності аналізу точно визначати ці маркери. Крім того, необхідно вжити заходів, щоб уникнути деградації вірусної нуклеїнової кислоти в зразку, що може призвести до помилкового зниження або відсутності вимірюваного вірусного навантаження. Тому сироватку слід вилучити з

крові, яка згорнулася протягом 4 годин після збору і зберігатися при температурі від -20°C до -70°C.

Насамперед для підтвердження причини хвороби необхідний аналіз крові на специфічні маркери вірусного гепатиту. Це антигени вірусу гепатиту В або С (вірусні частинки) і антитіла, вироблені організмом у боротьбі з ним. Крім якісного визначення (виявлення) антигену необхідно також дослідження рівня вірусного навантаження (кількості антигену в певному обсязі крові). Це дозволяє судити про активність розмноження вірусу і визначити показання для противірусної терапії.

Для оцінки функції печінки рекомендують біохімічний аналіз крові, що включає в себе визначення рівня печінкових ферментів, білірубіну, білка, білкових фракцій та інших показників. Більш конкретні рекомендації дає лікар, виходячи з індивідуальної картини перебігу хвороби.

Щоб оцінити розміри і структуру органу, рекомендують УЗД черевної порожнини: це найпростіший метод візуалізації печінки.

Для виявлення ступеня фіброзу може бути виконана фіброеластографія або біопсія печінки - забір невеликої кількості печінкової тканини під контролем УЗД для подальшого вивчення під мікроскопом. В першу чергу при лабораторному дослідженні звертають увагу на вірусні маркери при гепатиті В. Завдяки цьому можна говорити про точність дослідження та об’єктивність результатів.

При фізичному обстеженні не буде виявлено жодних відхилень. Виснаження м’язів, асцит, набряки, пальмарна еритема, енцефалопатія та синці вказують на прогресуюче захворювання з цирозом.

Людина вважається хронічно інфікованою, якщо HbsAg зберігається більше 6 місяців.

Перелік посилань

1. Gay N, Edmunds W, Bath E, et al. Estimating the Global Burden of Hepatitis B. Geneva: World Health Organization, Department of Vaccines and Biologicals, 2001.

2. Parveen Kumar, Michael C (eds). Clinical Medicine. 7th ed Spain: Saunders Elseiver; 2009. p.319-39.

3. Toulouse B. Hepatitis B. NATAP. Available from: http://www.hepcadvocacy.org/factsheets/HepatitisB.pdf.

4. D‘Souza R, Foster GR. Diagnosis and treatment of chronic hepatitis B. Journal of the royal society of medicine. 2004;97: 318-321. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1079522/.

5. Krugman S, Giles JP, Hammond J. Infectious hepatitis: evidence for two distinctive clinical, epidemiological, and immunological types of infection. JAMA 1967;200: 365-73.

6. Krugman S, Giles JP. Viral hepatitis: new light on an old disease. JAMA 1970;212: 1019-29.

7. Department of health and human services. Centers for Disease Control and Prevention. HEPATITIS B VACCINE. Available from: http://www.immunize.org/vis/hepb01.pdf.

8. Marion PL. Use of animal models to study hepatitis B viruses. Prog Med Virol 1988;35:43-75.

9. Ganem D, Prince AM. Mechanisms of disease Hepatitis B Virus Infection — Natural History and Clinical Consequences. The new england journal of medicine. 2004;350:1118-29. Available from: http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMra031087.

10. Krajden M, McNabb G, Petric M. The laboratory diagnosis of hepatitis B virus. Can J Infect Dis Med Microbiol. 2005 Mar–Apr; 16(2): 65–72. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2095015/.

11. CDC EIP Hepatitis Project: Hepatitis, Viral, Acute 1996 Case Definition. Available from: https://ndc.services.cdc.gov/case-definitions/hepatitis-viral-acute-1996/.

12. Robinson WS, Lutwick LI. The virus of hepatitis, type B. N Engl J Med 1976;295: 1168-75.

13. Elgouhari H, Tamini TAR, Carey W. Hepatitis B: A strategy for evaluation and management. Cleveland Clinic Journal of Medicine. 2009;76(1):19-35. Available from http://www.ccjm.org/content/76/1/19.full.pdf.

Секція 21 – SPE student section. Petroleum engineering

UDC 622.276

Abdullah S.M.A. student of the group 185-19-2 IC, МІБО(д)
Supervisor: Pashchenko O.A., PhD, associate professor.
(Dnipro University of Technology, Dnipro city, Ukraine)

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR SMALL PROJECTS

Abstract. The introduction of computer technologies in production can significantly increase production efficiency and provides for increased productivity, improved quality and minimization of production losses. Among these technologies, such areas as the development of artificial intelligence (AI), machine learning (ML) and Big Data analysis play a huge role.

Initially, AI is based on the analytical processing of data using certain mathematical models. These models may different, but one of their properties remains unchanged, depending on the information received, the output may be different. This can happen both during the training period and during the work of the AI. Machine learning is the process of building the final mathematical model of information processing, that is, it affects how the AI will receive and process information, and the database is the data array with which the AI interacts, as a rule, this array is so large that it cannot be processed using other methods of algorithmization, or it is not advisable to do so.

The standard model of data processing and model building or AI training consists of the following steps: data collection, data cleaning; model selection, simulation, and model validation; use of the model in production.

An example is the work of AI in the field of equipment operation. When using a maintenance strategy based on data obtained from various sources, a technique for maintaining and operating equipment is built. Thus, it can be judged that for the use of AI in production, it is necessary to have a large amount of data and the ability to evaluate the result of work that depends on this data. Based on the analysis of incoming and outgoing data, you can choose a more suitable AI model or build your own.

Now, there are several ways to use AI for your own purposes. Consider the extreme cases: on the one hand, it is to develop your own AI; the second is to use AI that is freely available. The first way, of course, will require significant efforts to develop and implement the AI model itself. The second one has a much lower entry threshold, is gaining significant distribution primarily in the field of entertainment, text to picture platforms, deep fake technology, and more specialized in the form of translation technology. However, these are narrowly niche approaches that are not suitable for use in solving a specific problem in a specific enterprise. In the case of an enterprise, it is recommended to use the Python programming language and specialized libraries for it. This is where the project (cloud service) Colaboratory (https://colab.research.google.com) and the TensorFlow or PyTorch libraries containing various AI models come to the help. Detailed documentation on the use of this software can be found on the Internet, because depending on the task, the solution may be completely different. The use of a cloud service and already developed and constantly improving AI models has a low entry threshold and allows users with little programming knowledge to develop problems using AI.

At the same time, the use of AI in manufacturing, for example, in the operation of electric motors, makes it possible to: reduce maintenance costs by 15-50%; reduce operating costs by 10-20%; increase productivity up to 15%.

Conclusions. AI allows you to optimize the production process through the introduction of intelligent control systems/platforms/software. These systems will receive data, process information and find an optimized solution. All interested persons, even with little knowledge of programming languages, but with a clearly defined task, initial data set and a reference result or the ability to obtain it, can use AI with the help of freely available solutions.

UDC 622.24.051

Abroyan A.A. student 185m-21-1
Scientific supervisor: Khomenko V.L., Ph.D., Associate Professor of the Department of Oil and Gas Engineering and Drilling
(Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine)

SYSTEMS OF COLLECTION AND PREPARATION OF WELL PRODUCTS

The article is devoted to the analysis of well production collection and preparation systems. The main characteristic features of various systems are given. A typical collection and preparation system is considered. The basic equipment involved in such systems is characterized.

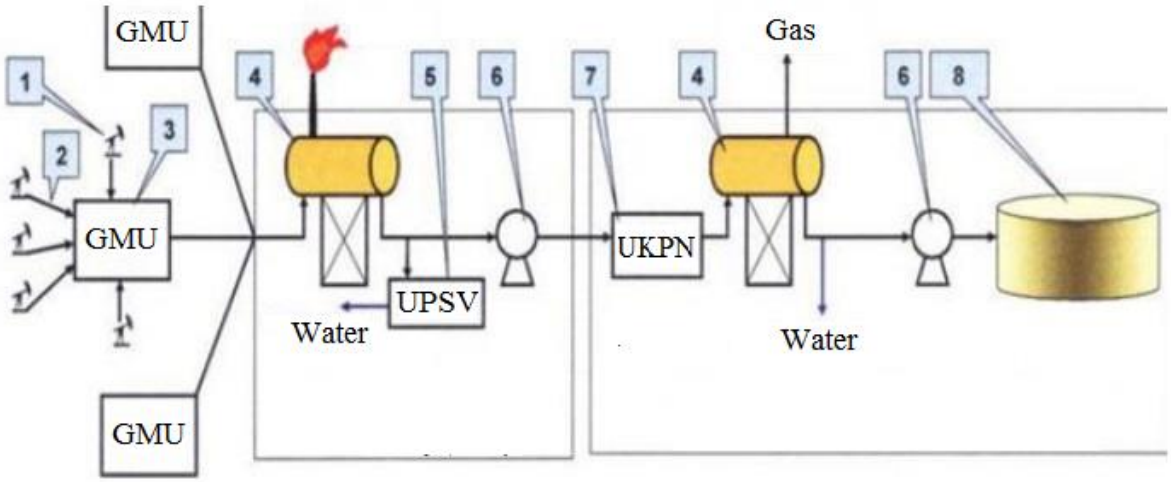
The oil collection and preparation system includes a complex of industrial technical means and installations. The following industrial collection systems are used:

- gravity two-pipe collection system - well production is divided at a pressure of 0.6 MPa. The released gas is transported under its own pressure to the compressor station or to the gas refinery. The liquid is sent to the second stage of separation. Oil and water by gravity (due to the difference in height) enter the tanks of the collection point, from where it is pumped into the tanks of the central collection point (CCP).

- high-pressure single-pipe collection system - this system allows you to transfer the oil separation process to the CPS. The maximum concentration of technological equipment is achieved, the metal capacity of the oil and gas collection network is reduced, the need for the construction of pumping and compressor stations in the field is eliminated, and the possibility of utilizing associated oil gas is ensured from the very beginning of field development.

- pressure collection system - in this system, single-pipe transport of oil and gas to district separation units located at a distance of up to 7 km from the wells, and transport of gas-saturated oils in a single-phase state to the CPS at a distance of 100 km or more takes place. Usually, deposits use a pressure system for collecting and preparing well products, which almost completely eliminates hydrocarbon losses [1].

In fig. 1 shows a typical scheme for collecting and preparing oil, gas and water.



1 – wells; 2 – throwaway lines; 3 – group measurement setup; 4 – separators;
5 – installation of preliminary water discharge; 6 – pumps;
7 – installation of complex oil preparation; 8 – reservoir park
Figure 1 – Schematic diagram of the well production collection and preparation system

From the wells, the gas-liquid mixture is sent to automated group measuring units (AGMU, GMU), which record the amount of well production. After the AGZU, the liquid

goes to booster pumping stations (BPS) or water pre-discharge facilities (UPSV). The first stage of separation is carried out at the BPS, after which the gas is delivered via the gas line to the consumer or to the gas processing plant (GPP). Partially degassed liquid is supplied to the UPSV or the central collection point (CCP) using centrifugal pumps.

At the pre-discharge water installation, the liquid passes through two stages of separation in succession. Before the first stage of separation, to prevent the formation of emulsions, a demulsifier is added to the liquid. The gas, after both stages of separation, is supplied to the gas drying unit, and then to the consumer or to the HPP.

The liquid from the second stage of separation enters the reservoir park, where mechanical impurities are partially separated from it and the water is previously discharged with a supply to the block bush pumping station (BKNS) for further pumping into the reservoir. After DNS or UPSV, the oil is sent for preparation.

Technological processes of oil preparation are carried out at an oil preparation plant (UPN) or a central oil preparation point (CPPN), and include the following processes:

– separation (1.2 degree) and phase separation;

- dehydration of products;

- desalination;

- stabilization of oil.

At the oil preparation plant, the liquid enters the separation unit. After that, it is sent to the furnace for heating the emulsion with the reagent. It is heated to 50ºC and enters the sedimentation tanks, where the emulsion is separated into oil and water. The water is discharged into the treatment tanks and then sent to the BCNS. Oil from settling tanks is sent to process tanks, where further separation of oil from water takes place.

Oil with a water content of more than 10% from water pre-discharge facilities is supplied by pumps to oil preparation facilities in heating furnaces. A demulsifier is metered into the oil flow, at the reception of the pumps. Heating in the furnaces is carried out to 45-50 °C, after which the oil enters the electrodehydrators, where dehydration and desalination of the oil takes place. Oil, with a water content of up to 1% and a temperature of 44-49 °C, enters the "hot separation" separators for further degassing (stabilization), from there it goes into the commodity tanks (RVS).

Oil tanks are containers designed for the accumulation, short-term storage and accounting of crude and commercial oil. For storage, tanks of the RVS type (vertical steel tank) are used.

Commodity oil is tested for quality using laboratory methods and is supplied by CNS pumps through the oil accounting unit to the central commodity park or to the main oil pipeline. From the CTP, oil is sent for final processing to an oil refinery (refinery).

The following equipment is used for oil preparation:

– separation units - two-phase separators of the NGS type, separators of the 2nd stage. For a deeper separation of oil, a two-stage separation is used at UPSV - the mixture passes through two separators sequentially;

– furnaces are designed for heating oil emulsions before dehydration and desalination units, to improve the process of emulsion separation into oil and water;

– heating unit – intended for heating oil emulsions before dehydration and desalination units. In addition to separation, the oil preparation process includes cleaning oil from free water, mechanical impurities and salts. This process is carried out in settling tanks. Settlers are designed for the settling of oil emulsions in order to separate them into oil and formation water;

- electrode dehydrators - for deep dehydration and desalination.

References

1. Stewart M., Arnold K. Gas sweetening and processing field manual. – Gulf Professional Publishing, 2011.

UDC 622.248

Askerov I.K., student of the group 185-19-1 GRF
Scientific supervisor: Ihnatov A.O., Ph.D., Assistant professor of Oil-and-gas Engineering and Drilling Department
(Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine)

THE PROBLEMATIC ISSUES CONCERNING MODERN WELL DRILLING TECHNOLOGIES

Well drilling is the leading technological cycle that makes it possible to carry out prospecting and mining operations within different mineral deposits.

Numerous operations as for construction of different industrial and civil purposes are impossible without well drilling technologies.

It should be noted that wells are constructed in the rocks differing with their mechanical properties; in addition, those wells vary greatly in their depths. These are the reasons why the construction periods for the majority of wells are rather long-term with the resulting significant deceleration in completing the current operations [1].

Consequently, there arises a topical problem concerning the acceleration of rock-breaking processes on the well bottomhole. The latter can be achieved by the application of necessary dynamic forces to a rock-breaking tool. Such a method can be implemented by using special bottomhole impact machines – hydraulic and pneumatic hammers. Their application favours considerable growth of a mechanical drilling velocity, being proved demonstratively by practical cases. That is connected with the fact that intensive fissility is formed in the bottomhole rock mass that favours its cardinal disintegration. Moreover, there are certain methods of additional intensification of the breaking effect at the expense of special compositions of cleaning agents [2].

Use of impact machines allows applying a hard-alloy drilling tool, being rather cheap and relatively simple in its design. Its operation is possible even in such a hard rock where a costly diamond (or similar) tool is required for the most popular rotary drilling technique.

Fig. 1 – Well drilling technologies

As a result of thorough analytical and laboratory studies, the authors of the report have developed a set of radically new hydraulic hammers [3] as well as the innovative procedure of their use (Fig. 1).

The feature of the proposed machines is that their design is rather simplified with the exclusion of high-wearing components in terms of complete preservation of all functional characteristics. The hydraulic hammers provide distinctness and consistency of each separate

phase of the impact pulse formation as well as their stability and controllability irrespective of the cleaning agent properties. They favour both positive use of pressure difference in the pumping system of a well and great reduction of hydraulic power consumption to generate impact pulses. Contrary to the available designs, the hydraulic hammers propose simple continuous surface regulation.

There is also an additional factor of using the hydraulic impact in terms of necessary elimination of complications and accidents in a well requiring the available source for the formation of oscillations and impact loads. The aforementioned makes it possible to expand considerably a range of possible application of the facilities while forming the technical and technological schemes of bottomhole drill strings of core (hard-alloy and diamond) and noncore drilling. In this context, the performance of the drilling operations experiences certain intensification; besides, a mechanical and drilling speed per run increases along with the reduced amortization of the facilities and drill pipes (Fig. 2).

Fig. 2 – The hydraulic hammers

The main part of the hydraulic hammer, which delivers the blows used to break the rock, is called the striker or hammer, and the part of the hydraulic hammer that experiences the hammer blow is called the anvil. The hydraulic hammer valve is designed to block the flow of flushing fluid in order to obtain a hydraulic shock. The pressure drop that occurs when the valve closes (water hammer occurs) is taken up by the piston of the hydraulic hammer [4].

As a result of the research, it was found that the magnitude of the hammer stroke has a significant impact on the frequency of the hydraulic hammer. The speed of the hammer depends on the magnitude of its stroke only up to a certain limit. With an increase in fluid flow, an increase in the frequency of the hydraulic hammer occurs mainly due to a reduction in the duration of idling.

References

1. Ihnatov, A., & Askerov I.K. (2022). Vyvchennia mozhlyvostei zastosuvannia udarnykh impulsiv pry sporudzhenni sverdlovyn [Study the possibilities of application impact pulses in construction of wells]. Collection of research papers of the NMU, 2(69), 206 – 217.

2. Pat. 151535 Ukraine, ICC E21B 4/14. Device for hydraulic hammer drilling / A.O. Ihnatov, I.K. Askerov. – Publ. 10.08.22.

3. Ihnatov, A., & Askerov, I. (2021) Osoblyvosti konstruktsii vuzliv mashyn udarnoi dii ta yikh zastosuvannia v praktytsi sporudzhennia sverdlovyn. Geotechnical problems of field development: materials of the international conference. 115 – 120.

4. Koroviaka Ye., Ihnatov, A., Rastsvietaiev, V., Khomenko, V., & Askerov, I. (2022) Vyvchennia deiakykh osoblyvostei zastosuvannia mashyn udarnoi dii v protsesakh sporudzhennia sverdlovyn. Tokyo, Japan; The IV International Scientific and Practical Conference «Science, practice and theory», P. 553 – 557.

UDC 622.24.051

Dąbrowski Karol (adjunct), Kuczyński Szymon (adjunct), Smulski Rafał (adjunct), Zając Michał (PhD student), Nagy Stanisław (Department manager, prof.)
Department of Natural Gas Engineering
(AGH University of Science and Technology, Kraków, Poland)

UTILIZATION OF MICROFLUIDICS AS A MODELS FOR STUDYING CO_2 INJECTION INTO DEEP SALINE AQUIFERS

The article discusses the problems of utilization of microfluidics as a models for studying CO_2 injection into deep saline aquifers. long term effects of capture and storage (CCS) technology are considered.

CO_2 capture and storage will be essential for Europe to become climate neutral, but so far has been economically unprofitable.

The justification for CO_2 capture and storage (CCS) is stronger than ever, because CO2 removal is now acceptable as an unavoidable component of climate action if the countries wants to meet the Paris Agreement goals.

The Paris Agreement (2015) and the EU's internal regulations set targets to reduce emissions from the combustion of fossil fuels, including negative emissions, i.e. CCS technology.

The new financial system, the credit system after 2021 based on the taxonomy and the ETS system, encourages states to use CCS technology through subsidies for the implementation of demonstration projects or compensations;

Support for research and activities focused on increasing the competitiveness of the use of CCS technologies.

CCS technology has next long term effects. CO_2 capture and storage technology is important in the assessment of the IEA (Technology Roadmap). CCS in the long run may even lead to a significant reduction in CO_2 emissions generated in the combustion of coal/biomass/gas.

The interface between the injection well and the storage reservoir may provide maximum CO2 permeability if injectivity impairment mechanisms can be successfully avoided (fig. 1).

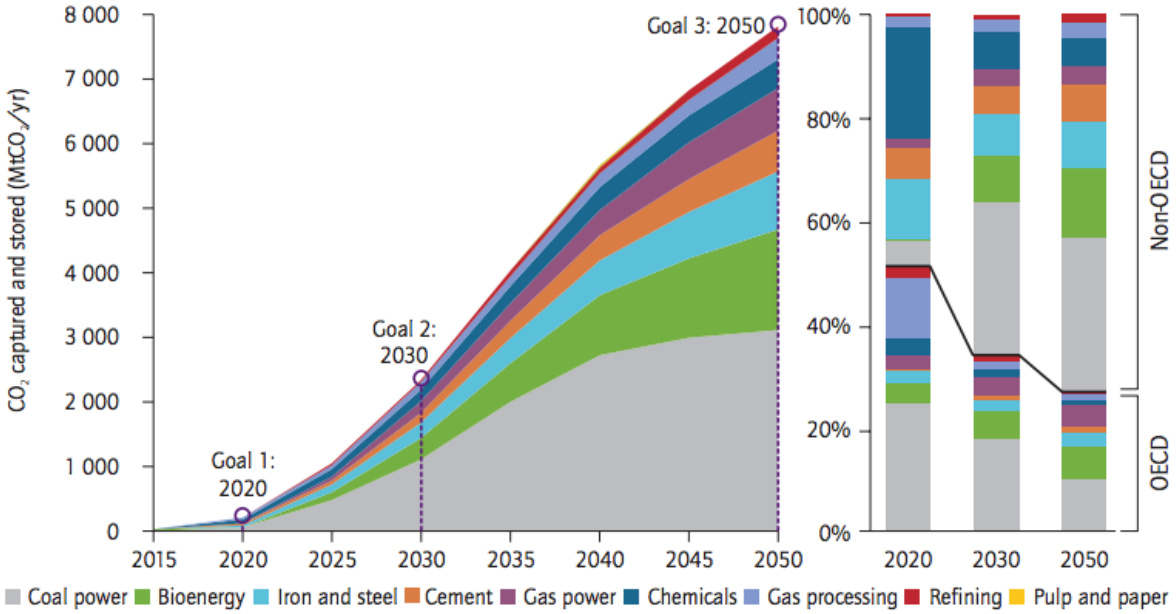


Fig. 1 – Long-term effects of CCS technology CO_2 storage and injectivity

The future of technology is believed to depend primarily on CO_2 transport and storage infrastructure with shared access and tariff control. The basis of all this is building a European CO_2 transport infrastructure that connects emitters across Europe with storage sites – ZEP.

The **idea** of the SaltPreCO_2 project is:

– to measure thermodynamic properties (such as minimal miscibility pressure, bubble/dew point and determine the phase equilibrium curve) of CO2/water, CO2/brine systems using an HPHT microfluidic Raman system;

– address nucleation, precipitation, and growth of salt crystals within the liquide phase or on the interface of the gas stream and solid surface.

Research methods.

We rely on the achievements of oil and gas field engineering developed for decades.

We use over a hundred years of experience in underground natural gas storage:

– the first UGS in the world - Canada, 1915 ;

– the first UGS in Poland - 1954

We use the most advanced deposit engineering tools - computer simulators allow us to analyze the behavior of the reservoir / storage site in various operating conditions and make long-term forecasts for the exploitation of deposits and warehouses.

Laboratory experimental setup microfluidic & RS 532 for determination CO2 solubility in water and brine is shown on fig. 2.

Results of these experiments are shown on fig. 3-8.

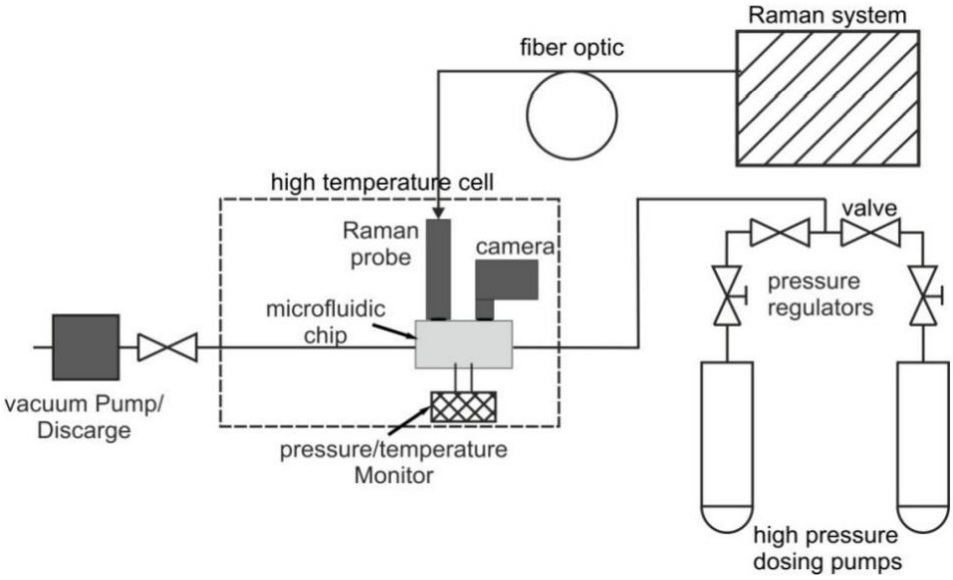


Figure 2. – Laboratory experimental setup microfluidic & RS 532

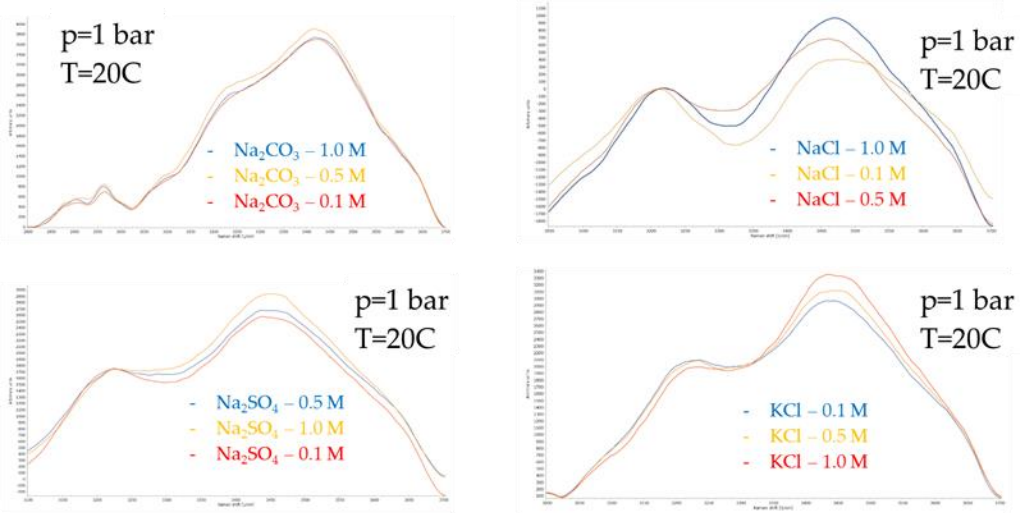
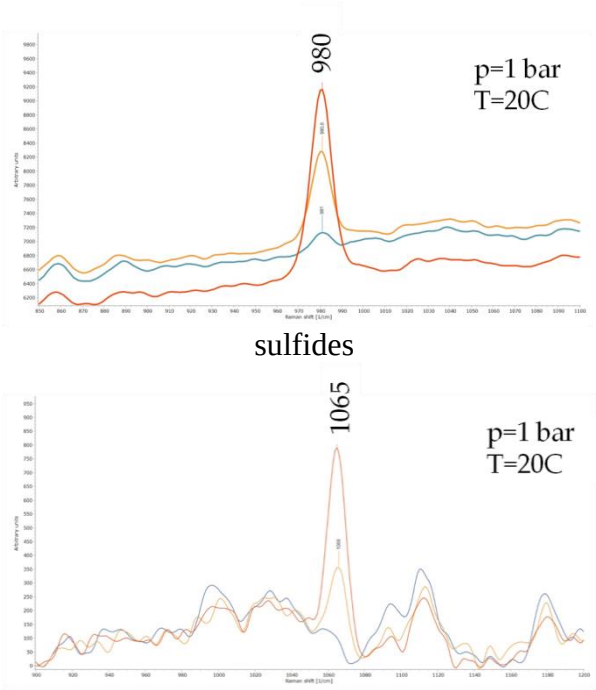


Figure 3. – Different salts solutions (beaker). Influence on H_2O band



sulfides

carbonates

Figure 5. – Different salts solutions (beaker)

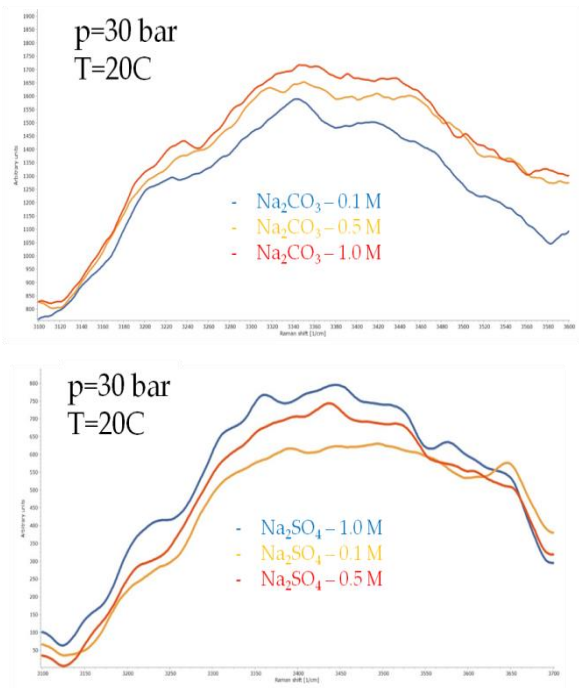
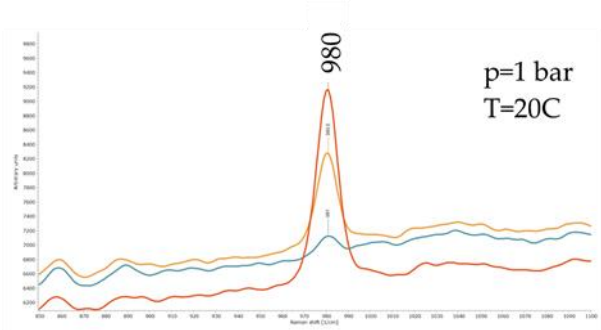
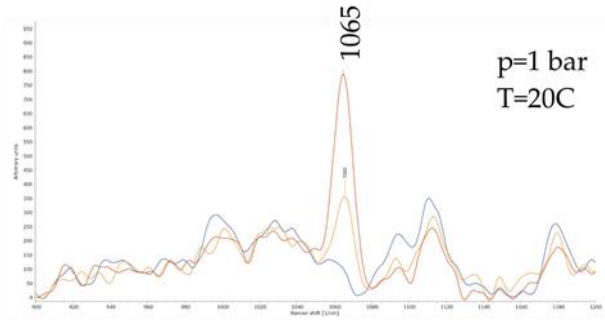


Figure 6. – Different salts solutions (geochip). Influence on H_2O band



sulfides



carbonates

Figure 7. – Different salts solutions (geochip)

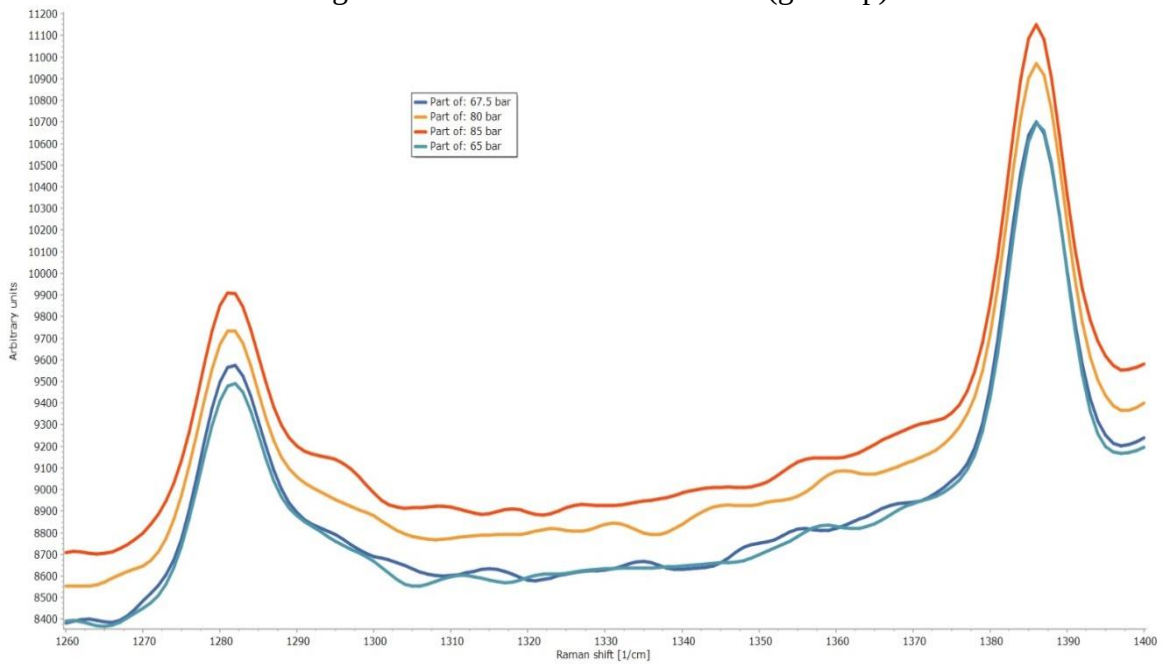


Figure 8. – CO2 bands on geochip

Summary and further work:

1. Underground injection of large volumes of supercritical CO2 that is undersaturated with respect to water causes evaporation of formation water which increases concentration of dissolved salts in brine pores and salt crystals will form in the porous or fractured media.
2. The salt precipitation can severely reduce the reservoir permeability around the well, induce excess pressure build-up, and cause a decline in injectivity.
3. Further lab resesearch on geomaterial microfluidic system with Raman spectroscopy to real-time CO2 concentration determination.
4. Measure thermodynamic properties of CO2/water, CO2/brine systems using an HPHT microfluidic.
5. Raman system such as minimal miscibility pressure, bubble/dew point and determine the phase equilibrium curve. Address nucleation, precipitation, and growth of salt crystals within the aqueous phase or on the interface of the gas stream and solid surface.

References

1. Sterpenich, J., Dubessy, J., Jaubert, J. N., Favre, E., Roizard, D., Pironon, J., ... & Azaroual, M. (2010, September). Experimental and numerical simulation of thermodynamic properties of water-salt-gas mixtures (CO2+ co-contaminant) under geological storage conditions. In International Conference on Greenhouse Gas Technology.
2. Liu, N., Aymonier, C., Lecoutre, C., Garrabos, Y., & Marre, S. (2012). Microfluidic approach for studying CO2 solubility in water and brine using confocal Raman spectroscopy. Chemical Physics Letters, 551, 139-143.
3. Wu, X., Lu, W., Ou, W., Caumon, M. C., & Dubessy, J. (2017). Temperature and salinity effects on the Raman scattering cross section of the water OH-stretching vibration band in NaCl aqueous solutions from 0 to 300 C. Journal of Raman Spectroscopy, 48(2), 314-322.
4. Swartzwelder, A. D. (2006). Raman Spectroscopy of the CO2-H2O System (Doctoral dissertation, Ohio State University).
5. Kim, M., Sell, A., & Sinton, D. (2013). Aquifer-on-a-Chip: understanding pore-scale salt precipitation dynamics during CO 2 sequestration. Lab on a Chip, 13(13), 2508-2518.

UDC 622.243

Dayabu A.J. student of the group 185-17-1 IC, МІБО(д)
Supervisor: Pashchenko O.A., PhD, associate professor.
(Dnipro University of Technology, Dnipro city, Ukraine)

NEW TECHNOLOGIES IN DRILLING

Advances in technologies used for well drilling and completion have enabled the energy industry to reach new sources of oil and natural gas to meet rising demand around the world.

New technologies have also helped reduce the environmental impact of energy production by allowing more oil and gas to be produced with fewer wells.

Advances in technologies will play a critical role in meeting global energy demand because they enable the discovery of new resources, access to harsh or remote locations and the development of challenged reservoirs that previously were not economic to produce.

Well completion is the final step of the drilling process, where the connection to hydrocarbon-bearing rock is established.

Companies are pushing completions in excess of 3,000 meters (9,842 feet) in length, compared to a typical completion of 30 meters a couple of decades ago.

These types of drilling and completion technologies have also enabled the recent growth in production from shale and other unconventional oil and gas reservoirs in many parts of the world, using a combination of hydraulic fracturing and horizontal, extended reach drilling.

Some examples of advancements in drilling technology are presented below:

Extended Reach Drilling

An extended-reach well is one in which the ratio of the measured depth (MD) vs. the true vertical depth (TVD) is at least 2:1.

Extended-reach wells are expensive and technically challenging, however, they can add value to drilling operations by making it possible to reduce costly subsea equipment and pipelines, by using satellite field development, by developing near-shore fields from onshore, and by reducing the environmental impact by developing fields from pads.

Extended Reach Drilling allows producers to reach deposits that are great distances away from the drilling rig and this help producers tap oil and natural gas deposits under surface areas where a vertical well cannot be drilled, such as under developed or environmentally sensitive areas.

Offshore, the use of extended reach drilling allows producers to reach accumulations far from offshore platforms, minimizing the number of platforms needed to produce all the oil and gas.

Directional control, hole cleaning. torque and drag, and casing flotation play a fundamental role with ERW.

Drilling in the sliding mode results in several inefficiencies that are compounded by extreme distances. The motor must be oriented and maintained in a particular direction while drilling to follow the desired path. This orientation is achieved through a combination of rotating the drill- string several revolutions and working the pipe to turn it to the desired direction.

At several km far, the pipe may need 15 to 20 turns at surface just to turn the tool once downhole, because the drillstring can absorb the torque over such a long distance.

After the tool is positioned, drillstring torque is required to hold the motor in proper orientation against reverse torque created by the motor as the bit drills.

Today, as the Horizontal Drilling, also the Extend Reach Drilling use the technology of the “RSS: Rotary Steerable System” that permit to steer an hole continuing the rotation of the drilling string with an improvement of the safety and the drilling efficiency.

Moreover, the selection of a drilling fluid must balance a number of critical factors.

The fluid must provide

- a stable wellbore for drilling long open- hole intervals at high angles, maximize lubricity to reduce torque and drag, develop proper rheology for effective cuttings transport, minimize the potential for problems such as differential sticking and lost circulation, minimize formation damage of productive intervals.

Pipe rotation is another critical factor in hole cleaning.

The objective of the hole- cleaning program in ERW is to improve drilling performance by avoiding stuck pipe, avoiding tight hole on connections and trips, maximizing the footage drilled between wiper trips, eliminating backreaming trips prior to reaching the casing point and maximizing daily drilling progress.

Automated drilling

Automated drilling is one of the oil industry's most important innovation targets.

The sources now being tapped, such as shale gas and coal-bed methane, require a very large number of wells, and automating the drilling process would be an obvious way to keep the costs under control, and also gets around a problem which many sectors of engineering are experiencing

Automated drilling would be faster, more efficient, and safer, as it reduces the number of workers on site.

In this R&D sector, Shell has developed an automated drilling system called SCADAdrill (SCADA being the acronym for supervisory control and data acquisition, a type of software used for automated factory and process control), and is a component of a new well manufacturing system that it is currently trialing in Europe and North America.

Based around a central hub, the well manufacturing system uses three different types of drilling rigs mounted on trucks to construct the complex of wells needed to extract gas from shale or coal bed reserves. One rig drills the 'top hole', the vertical upper portion of the well through which gas is extracted.

Two intermediate bores are then drilled, starting at an angle and proceeding horizontally to meet at the base of the top hole; these are used to dewater the rock and encourage the gas to flow.

The third type of rig installs the tubing and downhole pumps needed to operate the well.

The SCADAdrill system is used on the horizontal dewatering bores.

Through sensors mounted on the drillbit, the system monitors the trajectory of the drill and its performance as it travels through the site geology, and controls its path to ensure that it meets the top hole precisely.

Automating drilling takes in three stages of autonomy:

- The first is to mechanise the drilling equipment, such as the machinery which connects lengths of drill pipe.
- The second is to monitor torque and weight on the drill bit, and control these parameters to achieve optimum rate of penetration and the route of the bore-hole.
- The third level is to automate the entire process, including the speed of the pumps controlling drilling mud.

The SCADAdrill computer system connects to the existing instruments and controls of a drilling rig.

This technique would have a number of advantages:

- First, it reduces the amount of energy needed to drill the bore; wider bores need more energy because they have to displace more material, so for a given depth of bore, less rock has to be removed.
- It also uses less steel, less cement grouting, and less drilling mud; as well as a smaller drilling rig.
- It also allows greater depths to be achieved.

UDC 622.24.051

Kobeza V.S. student 185m-21z-1
Scientific supervisor: Khomenko V.L., Ph.D., Associate Professor of the Department of Oil and Gas Engineering and Drilling
(Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine)

VIBRATIONS WHEN DRILLING WELLS FOR OIL AND GAS

The article discusses the causes of drill string vibrations when drilling oil and gas wells. It was established that they can be divided into three large groups: geological, technical and technological. The harmful effect of vibrations on the technological process of drilling wells, the operation of drilling equipment and tools is considered.

The column of drill pipes operating in the well is an elastic system, in the lower part it is supported by a bit on the bottom of the well, and in the upper part it is fixed in the rotor. Under the influence of the torque and the load, this system resembles a spring with a large step between turns, the value of which depends on the forces acting on the column, as well as on the diameter of the well. While rotating, such an elastic loaded system experiences various forms and modes of oscillations, the deviation of its axis from the axis of the well, the angle of rotation and the range of oscillations change periodically. Oscillating processes of the drill string are called vibrations. The vibration mode is characterized by the number of oscillations per unit of time (frequency) and the largest deviation of the column from the axis of the well (amplitude), as well as the range of oscillations corresponding to the doubled amplitude; the inverse of the frequency is called the oscillation period (the time between two successive identical states of the system). When the frequency of forced disturbing forces coincides with the frequency of natural oscillations of the column, resonant phenomena occur, the amplitude and frequency of oscillations increase and vibration appears. The frequency of rotation of the column, which leads to resonance, is called critical.

According to research by National Oilwell Varco specialists, vibration is one of the main causes of drilling tool wear (Fig. 1.1).

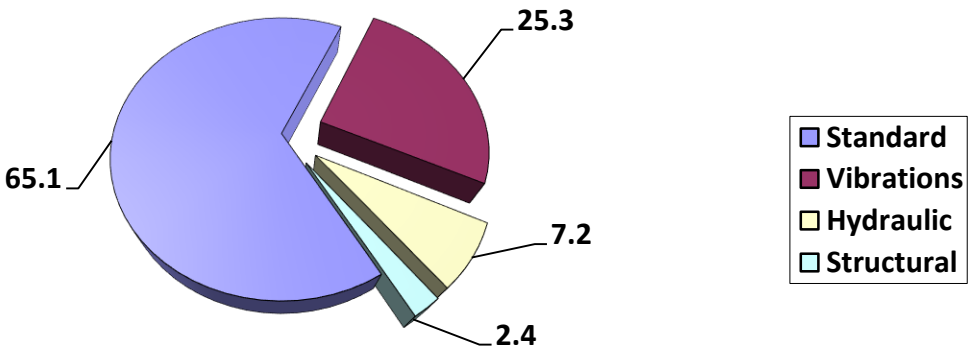


Figure 1.1 – Causes of drilling tool wear

To successfully deal with drill string vibrations in production conditions, it is necessary to know the causes of their occurrence; in other words, the best way to deal with vibrations is to eliminate the causes that cause them.

The causes of vibrations are divided into three groups: geological, technical and technological.

1. Geological reasons: interspersed hard and soft rocks, as well as rocks with uneven grain size and heterogeneous structure; destroyed and cracked rocks; sedimentary and layered,

banded and gneiss-like, the layering or shale formation of which forms an acute angle with the axis of the well; especially collapsing or cavernous rocks, and even rocks that form a "trough", in which the drill string can have a strong bend.

2. Technical reasons:

1) curved drill pipes; lack of alignment in the column due to incorrect manufacturing of threaded connections and housings of couplings and locks; uneven one-sided wear of pipes and joints;

2) large gaps between drill pipes and well walls; insufficient rigidity of the drill shaft; increased development of separate intervals of the shaft and deviation of the shape of the well cross-section from the annular one;

3) improper installation and unsatisfactory condition of the drilling equipment (insufficient rigidity of the foundation of the drilling rig, installation of the machine on a sloping site, loose fixing of the rotor); uneven operation of rotors with insufficient drive power; gear wear; eccentric fastening of the conducting drill pipe in the rotor; use of unbalanced drilling seals; backlash in gear engagements; elimination of the crown block in relation to the center of the well; displacement of the rope running on the roller of the crown block in relation to the axis of the well, etc.

3. Technological reasons:

1) the use of chisels that do not correspond to the type of physical and mechanical properties and roughness of rocks, as well as chisels with one-sided wear of the end, with worn arms;

2) deviation of the recommended values of the parameters of the drilling mode from the optimal or rational for the given drilling conditions: exceeding the axial load on the bit and the rotation frequency of the tool, supplying an excessively large amount of flushing fluid, drilling at high pressure and fluid pulsation in the drill pipes;

3) drilling with significant distortions of the wellbore, in the presence of pieces of metal or rock in the hole;

4) the use of faulty or low-quality keys, rod holders or cartridges with dies that distort drill and column pipes.

Vibrations have a multifactorial, very harmful effect on the technological process of drilling, the operation of equipment and tools. The power consumption of the rotation of the drilling projectile increases sharply (by 2-2.5 times), which limits the use of high rotation frequencies and reduces its productivity [1].

With an increased range of oscillations, frequent and strong shock loads are created on the bit, which increases its wear. Due to the frequent impacts of the drill string, the wear of the casing pipes increases, the annular cementation of the casing string is disturbed: potholes (grooves) are formed in the unsecured parts of the shaft, and pieces of rock fall out in the destroyed areas; which jam the projectile in the well. In the drill pipes and joints there is a great tension, fatigue wear increases; in collisions with the walls of the well, the abrasive wear of the tool and pipes increases; in this connection, the number of accidents due to projectile breaks and its grips is increasing. The fastenings of the units of the drilling unit loosen, their wear increases, and the equipment and devices installed on the unit fail prematurely.

References

1. Ratov B.T., Fedorov B.V., Khomenko V.L., Baiboz A.R., Korgasbekov D.R. Some features of drilling technology with PDC bits // Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. – 2020. – № 3. – P. 13-18. https://doi.org/10.33271/nvngu/2020-3/013.

UDC 621.311

Mammadyarova Taravat, student 185m-21z-1 FNST
Supervisor: Pashchenko O.A., Associate Professor at the Oil-and-Gas Engineering and Drilling Department
(Dnipro University of Technology, Dnipro city, Ukraine)

OIL AND GAS INDUSTRY HYDROTECHNICAL STRUCTURES DESIGN

The gradual depletion of oil and gas reserves on land and the aggravation of the global energy crisis necessitated the ever wider development of the oil and gas resources of the seabed, which contains almost three times more oil and gas than on land.

Offshore oil and gas production projects will be actively developed in the coming years, given the clear global need for large volumes of fossil fuels, as evidenced by the ongoing energy crisis in Europe and shortages in the markets.

About 22% of the area of the world ocean (approximately 80.6 million square kilometers) is occupied by the water periphery of the continents, which consists of three zones: the shelf, the continental slope, and the foot. Of the total area of the bottom of the seas and oceans, about 75 million square kilometers (approximately 21%) are promising for oil and gas, including 19.3 million square kilometers on the shelf, 20.4 million square kilometers on the continental slope and within the continental foothills - 35 million square kilometers. The shelf area is the most accessible.

During the development of the main principles of the development of oil and gas deposits of the shelf, only the main hydrometeorological factors of the sea area are taken into account, allowing to choose the basic types of technical means and facilities for exploration and exploitation works. For this, it is enough to have data on the depth of the sea, the duration of the interglacial period, as well as the depth of drilling exploratory wells. The basic types of facilities for arranging and operating offshore oil and gas fields, including oil and gas industry hydrotechnical structures, depend on the depth of the sea and ice conditions. In addition, the presence of coastal infrastructures is taken into account for the manufacture of structural elements and the construction of appropriate structures.

A review of a number of literary sources [1-3] made it possible to develop a number of recommendations for the design of oil and gas industry hydraulic structures. In particular, the need to analyze the horizontal and vertical loads acting on the foundations of the platforms depending on the external conditions of the environment and the depth of their installation. With the selected overall dimensions of the upper part of the platform in plan and shear forces, the magnitudes of external and vertical loads on the base of the platform are determined, as well as the dependence of the permissible total loads when changing the number of supports and cemented piles at different depths and a predetermined safety margin. On the basis of the latter, nomograms are built that determine the limits of permissible loads on the basis of marine platforms during year-round or seasonal operation. Moreover, on the basis of nomograms that determine the limits of permissible loads on the basis of the marine platform, the choice of a trapezoidal or prismatic design of the base of the platform is carried out, as well as the need to use artificial gravity or the use of pontoon devices. After the analysis, the arrangement scheme of the technological complex is determined. At the same time, in order to effectively counteract external loads, each base of the platform is rigidly connected to the bottom plate. The base plate is attached to the solid ground with the help of cemented piles. An upper deck is installed on the supports of the base of the platform, where the mouthpiece equipment of the technological wells is located, and technological modules are installed on top.

The supports of the base are made in the form of modules, the rigid connection of which is carried out with the help of connecting elements.

To increase the reliability of the work of the marine platform, the base is made with artificial gravity, in which tension elements are used, which are placed between the upper deck and the bottom plate of the base, while the number of tension elements is determined by calculation based on the required tension force, which together with the weight of the base and the weight of the self-propelled of a specialized technological module provides resistance to previously permissible external loads - overturning moment and/or shear resistance.

To simplify the installation and dismantling of the marine platform, cemented piles are connected to the bottom plate, bottom plate to the base, tension elements to the bottom plate using appropriate bayonet connections.

To increase reliability, a hydraulic system for equalizing loads on tension elements is placed on the upper deck, which includes a system of hydraulic cylinders, the bodies of which are hydraulically interconnected by a closed pipeline and rigidly connected to the upper deck, and the plungers interact through a wedge connection with the corresponding tension an element

To ensure the necessary stability of the marine platform at increased depths, the base is made with pontoons that are additionally installed, the lifting force of which is determined according to the depth of the platform installation by calculation, taking into account the weight of the platform base and the water tonnage of the self-propelled technological module.

To increase the stability of the platform, the base of the marine platform is additionally supplied with a cable system, one end of each cable is attached to the upper part of the base, and the other - to the cemented peripheral pile.

In addition, the construction of each marine platform is carried out with the help of pontoon vehicles or with the use of lifting equipment installed on a special floating vehicle, in the form of a catamaran, by the top-down method at the place of installation of the foundation until the height of the foundation and the bottom plate is reached in advance at a predetermined level, after which it is produced installation of cemented piles and their rigid connection with the bottom plate of the platform base.

In this way, a number of recommendations were formulated that can be taken into account when designing oil and gas industry hydraulic structures.

References:

1. Majevsky B.Y. Prediction, search and exploration of hydrocarbon deposits / B.Y. Majevskyi, O.E. Lozinskyi, V.V., Gladun, P.M. Irpin - K.: Naukova dumka, 2004. – 446 p.

2. Boyko V.S. Development and exploitation of oil fields. - K.: Real-Print, 2004. – 695 p.

3. Suyarko V.G. Prediction, search and exploration of hydrocarbon deposits. Kharkiv: Folio. 2015. – 413 p.

УДК 622.276.6

Мартусь О.В. аспірантка
(Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»)
Мосійчук К.О. аспірантка
(Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»)
Петраш О.В. к.т.н.
(Полтавський державний аграрний університет)

РОЗРОБКА УДОСКОНАЛЕНОЇ МЕТОДОЛОГІЇ ОЦІНКИ КОЛЕКТОРСЬКИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОКЛАДУ

Проблема методу оцінки колекторських властивостей пласта полягає в тому що, покладений в його основу алгоритм дій має певний ступінь невизначеності.

Запропоновано внесення до алгоритму дій етапу визначення репрезентативного об’єму зразка (REV). Використання REV призводить до значно меншого ступеню невизначеності та буде корисним для інженерних кадрів зарубіжних компаній-підрядників, так як обґрунтовує необхідність збору додаткового кернового матеріалу та задає критерії якості отриманої інформації про колекторські властивості родовища.

Визначення колекторських властивостей переважно проводиться на пошуково-розвідувальному етапі, що включає в себе польові геологічні, геофізичні та геохімічні роботи з подальшим бурінням свердловин. По мірі зростання пробурених свердловин зростає кількість керну, що досліджуються. За зразками керну в лабораторних умовах визначають коефіцієнти пористості та проникності. Результати коефіцієнтів ефективної пористості відповідних зразків відносно глибини свердловини заносяться в таблицю. Це допомагає відокремити пористі та проникні пласти від щільних, визначити інтервали перфорації, обчислити середній коефіцієнт пористості та проникності пласта, визначити радіус контуру живлення свердловини, визначити дебіт свердловини.

Недоліками визначення колекторських властивостей за стандартами України є:

- стандартизована кількість лабораторних визначень характеристик керну;
- визначення середніх коефіцієнтів пористості та проникності пласта є середнім арифметичним з усіх зразків;
- отримані результати створюють певний ступінь невизначеності та впливають на підрахунок запасів.

Визначення колекторських властивостей за міжнародними стандартами вкючають використання REV - репрезентативного елементарного об'єму – мінімального об'єму досліджуваного зразка породи, що необхідний для усередненого репрезентативного відображення будь-якої характеристики цього зразка, пласта, родовища, при якому величина похибки не перевищує 0,5 %.

REV залежить від обраної характеристики, що досліджується, а також від величини об'єму простору, що досліджується. Міжнародні стандарти покращують оцінку колекторських властивостей за рахунок:

- регламенту кількості визначень характеристик керну залежно від породи та випадку;
- визначення середніх коефіцієнтів пористості та проникності пласта, які обчислюються за формулою, що регулюється величиною похибки;
- результатів, що в позитивному сенсі впливають на точність підрахунку запасів.

Розрахунок REV коефіцієнту пористості на прикладі реальних даних показав, що з 50 зразків керну, взятих з різних свердловин та глибин, що відповідають однойменному пласту, вперше величина похибки стає меншою за 0,5% після 37 зразка і становить 0,07%. Розрахований REV для кількості зразків 37 вказує на усереднене значення пористості 10,89.

Як висновок можна зазначити, що експериментально за рахунок репрезентативного елементарного об'єму було встановлено мінімально необхідну кількість зразків породи для визначення середньої пористості досліджуваного пласта, з точністю що враховує величину похибки менше 0,5%. Мінімально необхідна кількість керну для аналізу колекторських властивостей пласта і точність отриманих значень знижують ступінь невизначеності і позитивно впливають на результати підрахунку запасів. Недоліком даного методу є необхідність розрахунку результатів дослідження колекторських властивостей, отриманих шляхом лабораторних досліджень з великої кількості зразків, що є фінансово витратним процесом.

Перелік посилань

1. Blunt M. Multiphase flow in permeable media: A pore-scale perspective. / Martin Blunt. – London: Cambridge university press, 2017. – 482 с.

2. Martus O. Improved methodology development for assessing the reservoir collector properties by the quantitative reservoir characterization tools [Electronic resource] / O. Martus, O. Petrash // Technology audit and production reserves. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: http://journals.uran.ua/tarp/article/view/263640/260766.

3. Ringrose P. Reservoir Model Design / P. Ringrose, M. Bentley. – London: Springer, 2015. – 249 с.

4. Vogel H. A new approach for determining effective soil hydraulic functions [Electronic resource] / H. Vogel, K. Roth // European Journal of Soil Science. – 2003. – Режим доступу до ресурсу: https://bsssjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1365-2389.1998.4940547.x.

5. Martus O. Development of improved method for evaluation of reservoir properties of formation [Electronic resource] / O. Martus, V. Agarkov // Technology audit and production reserves. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: http://journals.uran.ua/tarp/article/view/266572.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1 – ТЕХНОЛОГІЇ ВИДОБУТКУ, ПЕРЕРОБКИ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН

Аскеров І.К. ПОРІВНЯЛЬНІ ОЦІНКИ ГІДРОУДАРНОГО СПОСОБУ БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН 5

Ветошка С.І. РОЗРОБКА ДІЄВИХ ЗАХОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ТЕПЛОТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ МЕРЕЖЕВОГО ПРИРОДНОГО ГАЗУ ДЛЯ ПОБУТОВИХ ПОТРЕБ 7

Войта М. О. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗКРИТТЯ ПРОДУКТИВНИХ ГОРИЗОНТІВ 10

Гергель О.С.ДО ПИТАННЯ ПРО УМОВИ РУЙНУВАННЯ ГІРСЬКОГО МАСИВУ ПРИ БУРІННІ СВЕРДЛОВИН 12

Гончаренко Я.С. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ТАМПОНУВАННЯ ТЕРМОПЛАСТИЧНИМИ ТАМПОНАЖНИМИ СУМІШАМИ ДЛЯ УМОВ МЕЛИХІВСЬКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА 14

Горобець Є.Ю. СВЕРДЛОВИННІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИДОБУТКУ КОРИСНИХ КОПАЛИН 16

Дмитрук О.О. ДЕЯКІ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СВЕРДЛОВИННОГО ВИДОБУТКУ 18

Дубина А.В. ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГІРСЬКИХ ПОРІД 20

Diachenko Yu. THE INFLUENCE OF SURFACE-ACTIVE SUBSTANCES ON THE LUBRICATING PROPERTIES OF DRILLING MUD 22

Єременко О. О. УДОСКОНАЛЕННЯ РОЗТИНУ НАФТОГАЗОНОСНИХ ПЛАСТІВ ПОХИЛО-СКЕРОВАНИМИ СВЕРДЛОВИНАМИ 24

Захаров В.В. ФАКТОРИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТА УСУНЕННЯ УСКЛАДНЕНЬ В ГЛИБОКИХ НАФТОГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИНАХ 26

Каламбар К.С. ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОЇ РЕЦИРКУЛЯЦІЙНОЇ АКВАКУЛЬТУРНОЇ СИСТЕМИ З ЗАМКНУТИМ ЦИКЛОМ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ 28

Ладикін С. А. УДОСКОНАЛЕННЯ ТРУБОПРОВІДНОГО ТРАНСПОРТУ НА ШЕЛЬФОВИХ РОДОВИЩАХ 30

Лендьєл Р.В. ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ БУРІННЯ ПОХИЛО-КЕРОВАНИХ ТА ГОРИЗОНТАЛЬНИХ СВЕРДЛОВИН 32

Літвінов В.М. ОСОБЛИВОСТІ СПОРУДЖЕННЯ СВЕРДЛОВИН ПРИ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИХ ВИШУКУВАННЯХ 34

Лось Д. Д. БІОГАЗОВІ ТЕХНОЛОГІЇ 36

Побідинський Д.І. ТЕХНОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ІЗОЛЯЦІЙНОЇ ОБОЛОНКИ ЗАСНОВАНОЇ НА ЗМІНІ АГРЕГАТНОГО СТАНУ РОЗДРОБЛЕНОЇ ГІРСЬКОЇ ПОРОДИ 39

Римар М.В. БУРІННЯ В ІНТЕРВАЛІ ПРОДУКТИВНОГО ПЛАСТУ ЗА ДОПОМОГОЮ ГІДРОМОНІТОРНИХ РОЗШИРЮВАЧІВ 41

Сергеєв О.Ю.ПРОЕКТУВАННЯ КОМПОНОВОК БУРИЛЬНИХ КОЛОН 43
Стецюк Д. О. ВИКОРИСТАННЯ ВИБУХОВОГО СПОСОБУ ДЛЯ ЛІКВІДАЦІЇ ПРИХВАТІВ БУРОВОГО ІНСТРУМЕНТУ 45
Таран А.Г. ДО ПИТАННЯ ПРО ВИДОБУТОК СЛАНЦЕВОЇ НАФТИ 47
Ткаченко Я.С. НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ПРОЦЕСІВ УДОСКОНАЛЕННЯ ПОРОДОРУЙНІВНОГО ІНСТРУМЕНТУ 49
Триленко Д.О. ТЕХНОЛОГІЯ БУРІННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ВИБІЙНИХ МАШИН ТА ІНШИХ СУМІЖНИХ МЕХАНІЗМІВ 51
Чернуський В. В. АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ РОЗЧИНІВ НА ВУГЛЕВОДНЕВІЙ ОСНОВІ ПРИ БУРІННІ СВЕРДЛОВИН 53
Шумов А.С. КЛАСИФІКАЦІЯ В’ЯЖУЧИХ РЕЧОВИН БЛОКОВОГО ГРАВІЙНОГО ФІЛЬТРА 55
Яворська В.В. РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНИХ КРИТЕРІЇВ БУРОВОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СПОРУДЖЕННЯ НАФТОГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН 57
Ярошенко А.В. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАФТОВИДОБУТКУ В УСКЛАДНЕНИХ УМОВАХ 59
Ястребов Д.В. ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ РЕЦЕПТУР БУРОВИХ ОЧИСНИХ АГЕНТІВ 61
Мірошников І.О., Ширін Л.Н. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МОЛІБДЕНОВИХ МІНЕРАЛІВ КОРИ ВИВІТРЮВАННЯ 63
Подоляк Т.М. Дмитренко В.І. ІНГІБІТОРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ГІДРАТОУТВОРЕННЯ ПІД ЧАС НИЗЬКОТЕМПРАТУРНОЇ ПІДГОТОВКИ ГАЗУ 65

СЕКЦІЯ 2 – ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ

Захаров О. С. РОТАЦІЙНЕ ТОЧІННЯ – ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ 64
Золоторог М. В. ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕННО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ СПЕЦІАЛЬНИХ ФАСОННИХ ФРЕЗ 66
Кошман Є. О. АНАЛІЗ МАТЕРІАЛУ РІЗАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНИХ ФРЕЗ 68
Луценко Д.І. СПЕЦІАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ФОРМУВАННЯ ПРОФІЛЮ ЗУБЦІВ 70
Муха Б.В. ПОПЕРЕЧНО-КЛИНОВА ПРОКАТКА – НОВИЙ КРОК У ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ 73
Остроухова О.С. ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ЗІ ЗНОСОСТІЙКИМИ ПОКРИТТЯМИ 75
Троценко М.Д. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБКИ АЛЮМІНІЄВИХ ВИРОБІВ НА ВЕРСТАТАХ ЧПК 78
Ушакова А.Є. ВПЛИВ ПОПЕРЕДНЬОЇ УДАРНО-ХВИЛЬОВОЇ ОБРОБКИ НА ПАРАМЕТРИ ЦЕМЕНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙНОЇ СТАЛІ 80
Циганок С.О. АЛЬТЕРНАТИВА МЕХАНІЧНІЙ ОБРОБЦІ: ГІДРОАБРАЗИВНА РІЗКА І ЕЛЕКТРОЕРОЗІЯ 82

СЕКЦІЯ 3 – АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ

Андріюк І.Р. ДОСЛІДЖЕННЯ ФАКТОРІВ, ЩО ВИКЛИКАЮТЬ ЗМІНУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВТОМОБІЛІВ У ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ 85
Бондаренко Д.А. ОГЛЯД КОНСТРУКЦІЇ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ 87

Губарєв Д.Д. ВПЛИВ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ НА РОБОТУ ЙОГО РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ 89
Губрієнко Д. В. РЕЖИМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ 90
Здорік Н.А. ОСОБЛИВОСТІ РЕМОНТУ БЛОКІВ ЦИЛІНДРІВ ІЗ АЛЮМІНЄВИХ СПЛАВІВ 91
Лавренчук В.О. КОМПОНУВАЛЬНІ СХЕМИ ПЕРСПЕКТИВНИХ АВТОПОЇЗДІВ 92
Мерікова А.О. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ПЕРЕХРЕСТІ ВУЛ. 20-РІЧЧЯ ПЕРЕМОГИ ТА ВУЛ. ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ 94
Могильний М. С. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВОЛОДІННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛЕМ ПРОТИ БЕНЗИНОВОГО АВТОМОБІЛЯ 97
Онищенко Д.С. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МЕХАНІЗМУ ЗМІНИ СТУПЕНЯ СТИСКУ НА ШВИДКІСТЬ ШВИДКІСТЬ ЗНИЖЕННЯ СТУПЕНЯ СТИСКУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РЕЖИМУ РОБОТИ ДВИГУНА 99
Панков А.О. АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ПІДВІСОК СУЧАСНИХ АВТОМОБІЛІВ 101
Сакно О.Р. МОНІТОРИНГ ГЛОБАЛЬНОГО РИНКУ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ 102
Семенець М.С. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВНУТРІШНЬОГО ТИСКУ В ШИНІ АВТОМОБІЛЯ НА ЙОГО ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ 105
Слободський О.С. ОПТИМІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНИХ ВИТРАТ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ 106
Снитко Г. О. СЕРТИФІКАЦІЯ АВТОМОБІЛІВ 108
Степанов А. В. ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ПРОЇЗДУ ЗАДНЬОПРИВОДНОГО АВТОМОБІЛЯ ПО ЗАОКРУГЛЕННЮ ШЛЯХУ 111
Таран А.В. РЕЗУЛЬТАТИ ОПИТУВАННЯ СПІВРОБІТНИКІВ НТУ «ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА», ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ НАЙБІЛЬШ АКТУАЛЬНИХ ДІЛЯНОК ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ М.ДНІПРО, ЯКІ ПОТРЕБУЮТЬ ПЕРШОЧЕРГОВОГО УДОСКОНАЛЕННЯ 113
Чуйко К.В. РОЗРОБКА ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ПЕРЕХРЕСТІ ПР. ДМИТРА ЯВОРНИЦЬКОГО ТА ВУЛ. ГОГОЛЯ 115
СЕКЦІЯ 4 – ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГОМЕХАНІЧНІ КОМПЛЕКСИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ
Антіпов М.Д. ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ, СПРЯМОВАНИХ НА ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ДОПОМІЖНОЇ ПІДЙОМНОЇ УСТАНОВКИ ШАХТИ ІМ. ГЕРОЇВ КОСМОСУ 118
Бобокало В.С. ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ПО ВДОСКОНАЛЕННЮ СИСТЕМИ АВАРІЙНОГО ГАЛЬМУВАННЯ КАБІНИ ПІДЙОМНИКА 120
Герасименко А.О. ОСОБЛИВОСТІ КРІПЛЕННЯ МОНОРЕЙКОВОГО СТАВУ ПІДВІСНИХ МОНОРЕЙКОВИХ ДОРІГ В ПЛАСТОВИХ ДІЛЬНИЧИХ ВИРОБКАХ 122
Каїрський Д. С. ОБҐРУНТУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ З УДОСКОНАЛЕННЯ БАРАБАННОГО ВИКОНАВЧОГО ОРГАНУ ВУГІЛЬНОГО КОМБАЙНУ 124
Клименко Є.О. ЛОГІСТИЧНА ОЦІНКА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ШВИДКІСНОГО ПРОВЕДЕННЯ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК 125

Проскуровський В.С. ОБГРУНТУВАННЯ ДО ВИБОРУ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБЛАДНАННЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ПІДГОТОВЧИХ ВИРОБОК 128
Сєдєнков А.С. ДИНАМІЧНІ ПРОЦЕСИ У ЛАНКАХ ШАХТНИХ ПІДЙОМНИХ УСТАНОВОК ВЕРТИКАЛЬНИХ СТВОЛІВ 129
Суров Д.О. ПРО МЕТОДИКУ КОМП'ЮТЕРНОГО РОЗРАХУНКУ ВИХРОВИХ АПАРАТІВ 130
Чевдар О.В. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇЇ ПІДЙОМНОЇ УСТАНОВКИ 132
Чуб В.О.УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ РЕМОНТУ ТА З'ЄДНАННЯ ГУМОВОТКАНИННИХ КОНВЕЄРНИХ СТРІЧОК 134
СЕКЦІЯ 5 – ГЕОДЕЗІЯ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ
Антоненкова А.В. СТВОРЕННЯ ГЕОДИНАМІЧНОГО ПОЛІГОНУ НА ТЕРИТОРІЇ М. ДНІПРО НА БАЗІ ІСНУЮЧИХ ПУНКТІВ ПОЛІГОНОМЕТРІЇ 137
Анчуткіна М.К. ОСОБЛИВОСТІ НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ ТА ЗА ДОПОМОГОЮ ВІРТУАЛЬНОГО СИМУЛЯТОРА VRSCAN3D 139
Голуб М.О. ОСОБЛИВОСТІ ПОДІЛУ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ, ЯКА ЗНАХОДИТЬСЯ У СПІЛЬНІЙ СУМІСНІЙ ВЛАСНОСТІ 141
Григоренко В.О. ВИЗНАЧЕННЯ ЗНАЧЕНЬ ДОПУСТИМОЇ СЕРЕДНЬОЇ КВАДРАТИЧНОЇ ПОХИБКИ ПЕРЕНЕСЕННЯ ВІДМІТКИ ТРИГОНОМЕТРИЧНИМ НІВЕЛЮВАННЯМ НА БАГАТОПОВЕРХОВІЙ БУДІВЛІ 143
Григор'єв Є.О. ДОСВІД КРАЇН ЗАХІДНОЇ ЄВРОПИ ЩОДО РЕАЛІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ 145
Джига В.Є. СТРУКТУРИЗАЦІЯ ВИДІВ ДЕГРАДАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ 147
Дідиченко Н.М. ЗЕМЕЛЬНІ ДІЛЯНКИ ДЛЯ РОЗМІЩЕННЯ ГУРТОЖИТКІВ ЯК СКЛАДОВІ ЕЛЕМЕНТИ МЕРЕЖІ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....150
Керкер В.В. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ PPP-AR ЗА ДАНИМИ GNSS ВИМІРЮВАНЬ НА ПЕРМАНЕНТНІЙ СТАНЦІЇ 153
Коваленко В.А. ОСОБЛИВОСТІ ПІДРАХУНКУ ОБ'ЄМІВ НА ОСНОВІ СКЛАДАННЯ ЦИФРОВОЇ ТОПОГРАФІЧНОЇ МОДЕЛІ РОДОВИЩА 156
Педич Ю.В. ВИЗНАЧЕННЯ КОДУ КВЦПЗ ДЛЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК, НА ЯКИХ РОЗТАШОВАНІ НЕЖИТЛОВІ БУДІВЛІ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ 159
Петраковська О.С., Михальова М.Ю. РЕГУЛЮВАННЯ ПИТАНЬ КОМПЛЕКСНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ 161
Радченко Я.І. АНАЛІЗ ВПЛИВУ ПЕРТВОРЕННЯ КООРДИНАТ В УСК-2000 НА ЛІНІЙНІ ПАРАМЕТРИ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК З ВИКОРИСТАННЯМ GEOTRANS 163
Сухобрус Т.О. УПРАВЛІННЯ ЗЕМЛЯМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ПІД ЧАС ВІЙНИ ТА У ПІСЛЯВОЄННІЙ ВІДБУДОВІ 166
Трегуб Ю.Є. ФОРМУВАННЯ НОВИХ ВИДІВ ОБМЕЖЕНЬ У ВИКОРИСТАННІ ЗЕМЕЛЬ В УМОВАХ ПІСЛЯВОЄННОГО СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ 168
Харченко Т.В. АНАЛІЗ ЗМІН ОСНОВНИХ ПОЛОЖЕНЬ МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ НОРМАТИВНОЇ ГРОШОВОЇ ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ 170

Чайка Т.М., Петраковська О.С. СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НАПРЯМІВ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕГРАДОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН 173

СЕКЦІЯ 6 – НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ

Бодряго Є.А. 3D-МОДЕЛЮВАННЯ ТЕКСТУР ДЖЕСПІЛІТІВ ДЛЯ ДИЗАЙНУ ІНТЕР'ЄРІВ 176

Волошко І.В. ОСОБЛИВОСТІ ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ РОДОВИЩ СІРКИ ТА ПРОБЛЕМИ ВИДОБУТКУ СІРКИ В УКРАЇНІ 178

Волк П.П., Деревягіна Н.І. АНАЛІЗ ПРОСТОРОВИХ ЗМІН ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛЬОСОВИХ ПОРІД ПРИДНІПРОВ'Я ВНАСЛІДОК ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ ТА РІВНІВ ПІДЗЕМНИХ ВОД 180

Завгородня В.О.ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВ РУДОНОСНОСТІ ВИСОКОВУГЛЕЦЕВИХ ГЕОЛОГІЧНИХ ФОРМАЦІЙ СЕРЕДНЬОПРИДНІПРОВСЬКОГО МЕГАБЛОКУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА 182

Кагамлик Б.С. ПЕТРОГРАФІЧНИЙ СКЛАД ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОРІД В ЗОНІ БУДІВНИЦТВА ДРУГОЇ ДІЛЯНКИ МЕТРОПОЛІТЕНУ В М.ДНІПРО 185

Kozii Ye.S. GERMANIUM IN C6 COAL SEAM OF DNIPROVSKA MINE OF WESTERN DONBAS OF UKRAINE 188

Kozii Ye.S. NICKEL IN THE OILS OF THE DNIPRO-DONETSK BASIN OF UKRAINE 190

Колбасов А.Д. СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ВИДОБУТКУ, ОБРОБКИ, ДІАГНОСТИКИ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ЮВЕЛІРНОГО ТА ДЕКОРАТИВНОГО КАМІННЯ 192

Колчев К.М. ЩОДО ПЕРЕОЦІНКИ ЗАПАСІВ КОРИСНИХ КОПАЛИН ПРИ ЗМІНІ СТАНДАРТІВ ЯКОСТІ НА ПРИКЛАДІ ОВРУЦЬКОГО РОДОВИЩА КВАРЦИТІВ 194

Новоженіна А.Р. ПЕРСПЕКТИВИ ВІДКРИТТЯ РОДОВИЩ НЕТРАДИЦІЙНИХ ПОКЛАДІВ
ТА АБІОГЕННИХ ВУГЛЕВОДНІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ 197

Ткачук І.Ю. ЩОДО ПРИРОДИ ЗАБАРВЛЕННЯ ДОРОГОЦІННОГО КАМІННЯ ЗІ ЗМІНОЮ КОЛЬОРУ 199

Хлинцева В.В. ЯКІСНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВУГІЛЬНОГО ПЛАСТА m3 ШАХТИ «ЗОЛОТЕ» 202

Шерстюк Є.А., Тимощук В.І. ПРОГНОЗ ВПЛИВУ ШЛАМОСХОВИЩА ТОВ «МГЗ» НА ГІДРОДИНАМІЧНИЙ ТА ГІДРОГЕОХІМІЧНИЙ РЕЖИМ ПІДЗЕМНИХ ВОД У РІЗНИХ УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ 204

Щербак А.А. ПРОГНОЗУВАННЯ ВУЛКАНО-СЕЙСМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА НАСЛІДКІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ 206

Яремій С.О. ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНОЧАСОВОЇ ЕЛЕКТРОМЕТРИЧНОЇ ЗЙОМКИ ДЛЯ ОЦІНКИ ГЕОДИНАМІЧНИХ ЗМІН ПРИ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНОМУ РАЙОНУВАННІ (НА ПРИКЛАДІ КРИВБАСУ) 208

СЕКЦІЯ 7 – БУДІВНИЦТВО, ГЕОТЕХНІКА ТА ГЕОМЕХАНІКА

Коврова В.О. АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОЄКТУВАННЯ МОНОЛІТНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БУДІВЕЛЬ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВОСТІ 211

Колесник Д. М. ВИЗНАЧЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИМ ШЛЯХОМ КРИТИЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ СТИСКАЛЬНОЇ СИЛИ 213

Музальов А.О. АНАЛІЗ ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ СХИЛІВ МЕТОДОМ КРУГЛОЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ КОВЗАННЯ 216
Нетребко В.В. БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО ВИБОРУ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ГІРНИЧИХ ТА БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН 218
Рудницька А.І. ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ОПАЛУБНИХ РОБІТ ПРИ МОНОЛІТНОМУ БУДІВНИЦТВІ ВИСОТНОЇ БУДІВЛІ 219
Хозяйкіна Н.В., Півторацький О.В. ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАХОДІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ У ПРОЄКТІ БУДІВНИЦТВА 2-Х ПОВЕРХОВОЇ БУДІВЛІ З ПІДВАЛОМ 222
СЕКЦІЯ 8 – СУЧАСНІ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЇ ТА ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ
Амельченя І. І. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗНЕВОДНЕННЯ МАГНЕТИТОВОГО КОНЦЕНТРАТУ 225
Атанязова С.Д. ПЕРЕДОВІ ОКИСНІ ПРОЦЕСИ (ADVANCED OXIDATION PROCESSES) ДЛЯ ДЕГРАДАЦІЇ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ СПОЛУК 227
Бельговська А.В. ЕТНОЕКОЛОГІЯ: МИНУЛЕ І СУЧАСНІСТЬ 229
Бондаренко В.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЙ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ У МІСТІ ДНІПРО 231
Васильєв Б., Дмитренко М. ТРАНСФОРМАЦІЯ ЛАНДШАФТІВ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВІДНОВЛЕННЯ 233
Вишневська К.Є. ЗАЛЕЖНІСТЬ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ВІД ЇХ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ 235
Войтенко Ю. О. НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ОЗЕЛЕНЕННЯ СЕЛІТЕБНИХ ЗОН НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ 237
Гетта А.А. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ АЕРОТЕНКІВ ДЛЯ БІОЛОГІЧНОЇ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД 239
Ґрунтова В.Ю. АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ ПРО ПЕРЕБІГ ПРОЦЕСІВ УРБАНІЗАЦІЇ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ 241
Єрьоміна К.Г. АНАЛІЗ ЛІСОВОЇ ПІДСТИЛКИ ДЕРЕВОСТАНУ ПАРКУ «ЗЕЛЕНИЙ ГАЙ» М. ДНІПРО 243
Ільченко А.С. ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ОРГАНІЧНОГО ВУГЛЕЦЮ В ЧОРНОЗЕМАХ ЗВИЧАЙНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ КОЛЬОРОВИХ ПОКАЗНИКІВ 245
Каламбар К.С. ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОЇ РЕЦИРКУЛЯЦІЙНОЇ АКВАКУЛЬТУРНОЇ СИСТЕМИ З ЗАМКНУТИМ ЦИКЛОМ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ 247
Krasovskyi S. ENVIRONMENTAL IMPACT OF METALS RESULTING FROM MILITARY ACTIVITIES: UKRAINE 249
Контарьова О.С. ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОДОПІДГОТОВКИ НА КП ДОР «АУЛЬСЬКИЙ ВОДОВІД» 251
Копильченко Т. В. НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА 253
Крохмаль Т.С. АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ НАСЛІДКІВ ВИКОРИСТАННЯ ФОСФОРНИХ БОЄПРИПАСІВ ПІД ЧАС ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ 254
Ляшкевич А.М. ДОСЛІДЖЕННЯ АКУСТИЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ МІСТА ТА РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЩОДО ЙОГО ПОКРАЩЕННЯ 256
Марченко Д.Р. ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ У ПОВІТРІ 259

Мілютіна В.І. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ЯКІСТЮ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ 261
Мулін В.С. ОЦІНКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПРОДУКЦІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗЕЛЕНОЇ ЕКОНОМІКИ 264
Никонорова Є.Д. ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИН ВИДУ КАТАЛЬПА (CATALPA) НАСІННЄВИМ СПОСОБОМ 266
Олійник О.С. АКТУАЛЬНІСТЬ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ ТА МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ЙОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В УМОВАХ ВЕЛИКОГО МІСТА (на прикладі м. Дніпро) 269
Пікареня Д.С. ПЕРЕРОБКА ВИКОРИСТАНИХ ХІМІЧНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ 272
Польнюк Ю.М. ВПЛИВ НЕІЗОТЕРМІЧНИХ НАФТОПРОВОДІВ НА ДОВКІЛЛЯ 274
Сидоренко А.І. ШКІДЛИВІ НАСЛІДКИ РЕАЛІЗАЦІЇ ФАЛЬСИФІКОВАНОГО МОЛОКА НА СТАН ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ 276
Степаненко Д. Р. СИНТЕЗ БІОПОЛІМЕРІВ НА ОСНОВІ КАЛЬЦІЙ АЛЬГІНАТУ 278
Чехлата М.С. АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ АГЛОМЕРАЦІЇ М.ДНІПРО ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОГРАМИ МОНІТОРИНГУ 280
Чопорова Є.Є. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ НА ТЕРИТОРІЇ ПАРКІВ МІСТА ДНІПРО 282
Шило Д. О. ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ *CHLORELLA VULGARIS* ДЛЯ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД ВІД ВАЖКИХ МЕТАЛІВ 284
СЕКЦІЯ 9 – БЕЗПЕКА ПРАЦІ
Голінько В.І. СИСТЕМА БЕЗПЕЧНОЇ ПРАЦІ (SSOW) 287
Левін Р.В. ОЦІНКА ЕРГОНОМІЧНОГО РИЗИКУ ПРИ ВИКОНАННІ ВИРОБНИЧИХ ОПЕРАЦІЙ 293
Манукян Ж.С. ОБЛІК ТА ОПОДАТКУВАННЯ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ 295
Павлова І.Ю. ПРАКТИКА ТА НОРМАТИВНА БАЗА ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ АВТОНОМНИХ ЗАСОБІВ ПЕРВИННОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ 298
Радчук Д.І. ФІЛЬТРУВАЛЬНА ПІВМАСКА СТАНДАРТ 300
Яворська О.О. ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ МОЖЛИВИХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УКРАЇНІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА НАЦІОНАЛЬНУ БЕЗПЕКУ 302
СЕКЦІЯ 10 – ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА
Антонов В.А. ІНФОРМАЦІЙНА СТРУКТУРА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ НА БАЗІ КОНЦЕПЦІЇ SMART-GRID 306
Ващенко О.М. ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЕНЕРГЕТИЦІ 307
Жданович А.С. НЕЙРОНІ МЕРЕЖІ В СУЧАСНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ 308
Заєць А.А. СУЧАСНІ ПРИСТРОЇ ОБЛІКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ 310
Замкова О. А. РОЗРАХУНОК ТА ПРОЕКТУВАННЯ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ З ВИКОРИСТАННЯМ ОНЛАЙН СЕРВІСУ SICAD 312
Левченко Р.О. НОВІТНІ СПОСОБИ АКУМУЛЮВАННЯ ЗЕЛЕНОЇ ЕНЕРГІЇ 314

Лукашкін О.Д. ВИКОРИСТАННЯ ВІДВАЛІВ ПОРОЖНІХ ПОРІД ДЛЯ РОЗМІЩЕННЯ ГЕЛІОСТАНЦІЙ ТАРІЛЬЧАСТОГО ТИПУ 315
Лукашкін О.Д. ВИКОРИСТАННЯ ГЕЛІОСТАНЦІЙ НА ВІДВАЛАХ ПОРОЖНІХ ПОРІД ІНГУЛЕЦЬКОГО ГЗК 317
Омельченко А.Ю. РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ МЕРЕЖ В ЕНЕРГЕТИЧНІЙ СИСТЕМІ УКРАЇНІ 318
СЕКЦІЯ 11 – КІБЕРФІЗИЧНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ
Герасименко І.Ю. РОЗРАХУНОК ТА ВИБІР ПРОПЕЛЕРУ КВАДРОКОПТЕРА ПРИЗНАЧЕНОГО ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЦІЛІСНОСТІ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ 321
Зибалов Д.С. МЕТОДИКА ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ 323
Карпов О.В. СИНТЕЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ДЕАЕРАЦІЇ ВОДИ ПРИ ХІМІЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ВОДИ ДЛЯ ПАРОВИХ КОТЕЛЬНИХ УСТАНОВОК 325
Козачук К.В. СТВОРЕННЯ СТЕНДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТОМИХ ЕНЕРГОВИТРАТ 328
Рибалко О.Д. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА СИНТЕЗ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ КОМПЛЕКСНИМ БАРАБАНИМ СЕПАРАТОРОМ 331
Рибачук І.С. КІБЕРФІЗИЧНА СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРОЮ ВОДИ У ПРАЛЬНІЙ МАШИНІ 332
Родіков Г.В. АВТОМАТИЗАЦІЯ ПЕРЕВІРКИ СТАНУ СТИКОВИХ З’ЄДНАНЬ КОНВЕЄРНОЇ СТРІЧКИ 334
СЕКЦІЯ 12 – ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ
Gorev V. N. ON THE DISCRETE KOLMOGOROV–WIENER FILTER FOR THE ONE-POINT PREDICTION OF EXPONENTIALLY SMOOTHED HEAVY-TAIL PROCESSES 337
Hrechuk D.V. AUTOPILOT TECHNOLOGY IN VEHICLES 339
Kopach V. V. SECURITY OF RELATIONAL DATABASE SYSTEMS 341
Poliakov I. I. WEB PORTAL SECURITY SYSTEMS 343
Chekushkin N.D. QUANTUM CRYPTOLOGY ISSUES 345
Дзядек М.І. РОЗГОРТАННЯ МЕРЕЖІ MESH ТА ТЕСТУВАННЯ СИСТЕМИ НА ПРОНИКНЕННЯ 348
Дробот Т. С. ВРАЗЛИВОСТІ WI-FI МЕРЕЖІ. ЧОМУ НЕ МОЖНА ПІДКЛЮЧАТИСЯ ДО ЗАГАЛЬНИХ ТОЧОК ДОСТУПУ 350
Іванов Д. АНАЛІЗ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДСЬКИХ ЗАПАСІВ ТА ВИБІР ПОСТАЧАЛЬНИКА ПІДПРИЄМСТВА ТОВ "АКВАФРОСТ" В СУЧАСНИХ РИНКОВИХ УМОВАХ 352
Кириченко О.А. ЗАСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДАНИХ ПРИ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕННЯХ 354
Колбасов А. Д. НЕЙРОМЕРЕЖЕВЕ ВИДІЛЕННЯ ОБ’ЄКТІВ ЗАБУДОВИ НА ЦИФРОВИХ ЗНІМКАХ 356
Лазарєв І. І. АВТОМАТИЗОВАНА МЕТОДИКА АНАЛІЗУ ПОСТІВ В СОЦІАЛЬНІЙ МЕРЕЖІ INSTAGRAM 358
Миронов Ю.А. ІНТЕГРАЦІЯ РОЗДІЛЕНИХ СИСТЕМ CONTINUOUS INTEGRATION ТА CONTINUOUS DELIVERY НА ОСНОВІ СЕРВІСУ ЧЕРГИ ПОВІДОМЛЕНЬ 360

Мишанський О. Ю. РОЗРОБКА СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ВІЛЬНИХ МІСЦЬ ПАРКУВАННЯ НА ОСНОВІ R-CNN МЕРЕЖ 362
Олішевський І.Г. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ КЕРУВАННЯ РОБОТОЮ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ 364
Приходько Є. О. АВТОМАТИЗОВАНИЙ ЗБІР ДАНИХ ДЛЯ АНАЛІЗУ РИЗИКІВ РУЙНУВАНЬ ДАМБИ 366
Прокопенко М.В. ВИКОРИСТАННЯ ПІДХОДУ ІНФРАСТРУКТУРИ ЯК КОД. ДОЦІЛЬНІСТЬ ПІДХОДУ. ПРИКЛАДИ ЗАСТОСУВАННЯ. ЕФЕКТИВНІСТЬ 368
Рудик О.Ф. ІНФОРМАЦІЙНО ВИМІРЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ РАДІАЦІЙНОГО СТАНУ 370
Тітова А.М. ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ТЕХНОЛОГІЇ ЗВ’ЯЗКУ 5G 373
Устименко.В.О. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СФЕРІ КІБЕРБЕЗПЕКИ 375
Хабарлак К.С. НЕЙРО-МЕРЕЖЕВА СИСТЕМА КЛАСИФІКАЦІЇ ІЗ КОНФІГУРАЦІЄЮ ПІСЛЯ НАВЧАННЯ 378
Шишков О.С. РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У ДІЯЛЬНОСТІ ПРОФЕСІЙНИХ УЧАСНИКІВ РИНКІВ КАПІТАЛУ 379
СЕКЦІЯ 13 – ЕКОНОМІКА І УПРАВЛІННЯ
Архипенко Т.А. МЕТАЛУРГІЙНА ПРОМИСЛОВІСТЬ УКРАЇНИ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ 382
Дік Ю. РОЛЬ ДЕПОЗИТНОЇ ПОЛІТИКИ В УПРАВЛІННІ РЕСУРСАМИ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ 384
Горілько В.С. БІЗНЕС НА РИНКУ МЕТАЛОБРУХТУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ 386
Кисільова В.М. ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ НА ЗАСАДАХ «ЗЕЛЕНОЇ ЕКОНОМІКИ» 388
Лапко А.В. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВУГЛЕДОБУВНОГО ПІДПРИЄМСТВА 389
Мямліна А. В. РЕКЛАМА КНИГ ТА ПРОМОЦІЯ ЧИТАННЯ: КРЕАТИВНА СКЛАДОВА У КОМУНІКАЦІЇ 391
Melashchenko K.Y. DEVELOPMENT OF THE STAFF MOTIVATION SYSTEM AS A FACTOR OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE ENTERPRISE 394
СЕКЦІЯ 14 – ГУМАНІТАРНІ ПРОБЛЕМИ ОСВІТИ
Васильєва Л. Ю. ПАТРІОТИЧНЕ ВИХОВАННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЯК ЗАПОРУКА КОНСОЛІДАЦІЇ УКРАЇНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА 397
Грищенко А.А. ПРО ВАЖЛИВІСТЬ ПОНЯТТЯ ХАОСУ ТА БЕЗСТРУКТУРНОСТІ У СУЧАСНОМУ НАВЧАННІ 399
Комісарова І.В. ТЕХНОЛОГІЇ ВИМІРЮВАННЯ ОСВІТНЬОЇ ЯКОСТІ В ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ 401
Мечиков С.А. МЕТАМОДЕРН ЯК ПЕРЕДУМОВА ФОРМУВАННЯ ХОЛОНОМНОГО СВІТОГЛЯДУ 404
Одинець О.А. ФІЛОСОВСЬКІ АСПЕКТИ ФЕНОМЕНУ ЗДОРОВ’Я 406
Трофимова О.П. РЕФОРМА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ 409
Fedorkiv A. I. SCOPE AND LEVEL OF EDUCATION ARE MOST CRUCIAL ISSUES FOR SURVIVAL OF THE BIOSPHERER AND THE MANKIND 411

Хошке Пазі У. АКТУАЛІЗАЦЯ АСИНХРОННОГО НАВЧАННЯ В УКРАЇНІ У ВОЄННИЙ ЧАС 412
Шабанов Д. BYOD ОСВІТА В СУЧАСНИХ УМОВАХ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 414

СЕКЦІЯ 15 – ІНЖИНІРИНГ І ДИЗАЙН В МАШИНОБУДУВАННІ
Болюбаш Є.С. МЕТОДОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЗОРІВ МІЖ ЕЛЕМЕНТАМИ ПІРОТЕХНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ СИСТЕМИ РОЗДІЛЕННЯ ВІДСІКУ КОРИСНОГО НАВАНТАЖЕННЯ РАКЕТ-НОСІЇВ 417
Веретільник Д.В. ЗВОРОТНИЙ ІНЖИНІРИНГ СВЕРДЛИЛЬНОГО ВЕРСТАТА 419
Зябрев А.В. ОЦІНКА ВПЛИВУ ВЕЛИЧИНИ ПІДЙОМУ ГВИНТІВ ПЛЯШКОВОГО ДОМКРАТУ НА КОЕФІЦІЄНТ ЗАПАСУ СИЛИ ПРИ ЗГИНІ 420
СЕКЦІЯ 16 – ГІРНИЧА ПРОМИСЛОВІСТЬ ТА ГЕОІНЖЕНЕРІЯ
Авдієнко О.С., Яворський А.В. ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН РАДІОМЕТРИЧНИХ АНАЛІЗАТОРІВ ЯКОСТІ СЕРІЇ GE ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИДОБУТКУ ТА ПЕРЕРОБКИ ВУГІЛЛЯ 423
Драгун Д.В., Петльований М.В., Сай К.С. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМНИХ ПИТАНЬ ЗАСТОСУВАННЯ ТВЕРДІЮЧОГО ЗАКЛАДАННЯ ДЛЯ ЗАПОВНЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ПУСТОТ РУДНИХ РОДОВИЩ 427
Климинюк Б.С., Кузьменко О.М. ВИБІР СИСТЕМИ РОЗРОБКИ ЗА ПОКАЗНИКІВ ВЕДЕННЯ ОЧИСНИХ РОБІТ ВІДПОВІДНО ДО ГІРНИЧО-ГЕОЛОГІЧНИХ І ГІРНИЧОТЕХНІЧНИХ УМОВ.....430
Кроль А.П., Дмитренко В.І. ВИКОРИСТАННЯ БУРОВИХ РОЗЧИНІВ В УМОВАХ АНОМАЛЬНИХ ТИСКІВ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИРОДНОЇ ПРОНИКНОСТІ ПРОДУКТИВНИХ ПЛАСТІВ 433
Мовчан І.Д., Лапко В.В. БЕЗПІЛОТНИЙ САМОХІДНИЙ ТРАНСПОРТ ДЛЯ РОБОТИ У ВУГІЛЬНИХ ШАХТАХ 435
СЕКЦІЯ 17 – ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ
Антонюк В.В., Чорнобаєв В.В. МІЖНАРОДНА ІНОЗЕМНА КОМПАНІЯ «BUNGE» ЯК ПРИКЛАД ІНВЕСТУВАННЯ В УКРАЇНСЬКИЙ АГРАРНИЙ БІЗНЕС 438
Бантюкова А.П., Лола В.В. ПРОБЛЕМИ СОЦІАЛЬНО-ГУМАНІТАРНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ ТА ПОСТВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ КРАЇНИ 441
Єршова К.Є., Лола В.В. РОЗВИТОК МЕДИЧНОЇ СФЕРИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ ТА ПОСТВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ КРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....443
Кіщенко М.О., Лола В.В. РЕФОРМА ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ ВЛАДИ В ІСПАНІЇ: ДОСВІД ДЛЯ УКРАЇНИ 445
Косенко І.Ю., Лола В.В. ВПРОВАДЖЕННЯ Е-УРЯДУВАННЯ В ЕСТОНІЇ: ДОСВІД ДЛЯ УКРАЇНИ 447
Краска К.С., Тимошенко Л.В. ВЗАЄМОДІЯ ГРОМАДСЬКОСТІ, БІЗНЕСУ ТА ВЛАДИ У ВИРІШЕННІ ЕКОЛОГІЧНИХ ПИТАНЬ.....449
Кударенко Т.В., Сергієнко Е.О. КОНЦЕПЦІЯ УПРАВЛІННЯ ТАЛАНТАМИ ЯК ТЕХНОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В ОРГАНАХ ПУБЛІЧНОЇ ВЛАДИ 450

Лаврушко Р. В., Сергієнко Е.О. ВЗАЄМОДІЯ З ГРОМАДСЬКІСТЮ ЯК СКЛАДОВА ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОГО ІМІДЖУ ОРГАНІВ ДЕРЖАВНОЇ ВЛАДИ 452
Логвін Я. С., Сергієнко Е.О. НАПРЯМИ ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ ПУБЛІЧНИХ СЛУЖБОВЦІВ 454
Мурадян Л.А., Лола В.В. ДОСВІД ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ ЩОДО РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНО-ГУМАНІТАРНОЇ СФЕРИ В ЯПОНІЇ.....456
СЕКЦІЯ 18 – ПРАВО
Власенко Д.О. ГРОМАДСЬКИЙ КОНТРОЛЬ ПІД ЧАС НАДАННЯ ПУБЛІЧНИХ ПОСЛУГ ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЙНИМ РИЗИКАМ У СФЕРІ ДЕРЖАВНОЇ РЕЄСТРАЦІЇ РЕЧОВИХ ПРАВ НА НЕРУХОМЕ МАЙНО 459
Закопай А. СУЧАСНА МЕДІАЦІЯ У СПОЛУЧЕНИХ ШТАТАХ АМЕРИКИ 461
Звоненко О.О. НОРМИ, ПРАВИЛА ТА СТАНДАРТИ УБЕЗПЕЧЕННЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ 463
Князевич Н.В. КОНСУЛЬТАЦІЙНА МЕДИЧНА ДОПОМОГА: ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ 465
Корольова О.А., Примак В.Д. ОРГАНИ І ТКАНИНИ ЛЮДИНИ ЯК ОБ'ЄКТИ ЦИВІЛЬНИХ ПРАВОВІДНОСИН 467
Лісняк (Овсякова) М.Ю. РЕФОРМУВАННЯ ІНСТИТУТ ПОМІЧНИКА СУДДІ В УМОВАХ ВІЙНИ 469
Марченко О.Д. ДЕЯКІ ПРАВОВІ АСПЕКТИ ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ СУБ'ЄКТІВ ВЛАДНИХ ПОВНОВАЖЕНЬ В АДМІНІСТРАТИВНОМУ СУДОЧИНСТВІ.....471
Маршалек К.О., Лень В.В ОКРЕМІ ПИТАННЯ КРИМІНОЛОГІЧНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕЦИДИВНОЇ ЗЛОЧИННОСТІ ОСІБ ПОХИЛОГО ВІКУ.....473
Щербіна К.В., Шведова Г.Л. ЛЕГАЛІЗАЦІЯ ЗБРОЇ В УКРАЇНІ: ВСІ «ПЛЮСИ» ТА «МІНУСИ».....474
СЕКЦІЯ 19 – МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО ТА ТЕХНІЧНА ЕСТЕТИКА
Гатілов М.К., Панченко С.П. МЕТОДИ СТЕРИЛІЗАЦІЇ ВИРОБІВ МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....477
Горохова А.Р., Ротт Н.О. ВИДИ УКРІПЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ ТА МАТЕРІАЛИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ АРМУВАННІ.....479
Гуров І.А., Чечель Т.О. БІОНІЧНЕ ОКО: ЯК ТЕХНОЛОГІЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЗОРУ 481
Дмитрієв А.В., Ротт Н.О., Довгаль Д.О. АПГРЕЙД ДЕТАЛІ «УПОР ДВИГУНА» СПОРТИВНОГО АВТОМОБІЛЮ МЕТОДОМ СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ.....483
Захаров А.В., Рибалко І.М. ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ТЕХНОЛОГІЇ ЕЛЕКТРОШЛАКОВОГО НАПЛАВЛЕННЯ.....487
Колосов Д.Л., Онищенко С.В. ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ КОМПОЗИТНОГО КАНАТА З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ РОЗРИВУ ЕЛЕМЕНТА АРМУВАННЯ.....489
Колосов Д.Л., Черниш П.В. НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН ГУМОТРОСОВОГО КАНАТА З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ НЕЛІНІЙНОСТІ ЙОГО ДЕФОРМУВАННЯ 492
Ліснича Т.Є., Письменкова Т.О. СУЧАСНИЙ ГЕЙМПАД – ПРОДУКТ ЕРГОНОМІКИ. ПЛЮСИ І МІНУСИ 495
Назаренко К.Д., Титаренко В.В. ЕЛЕКТРООСАДЖЕННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ ПОКРИТТІВ 497

Пімахов М., Зіборов К.А АПЦИКЛІНГ - НОВЕ ЖИТТЯ СТАРИХ ВИРОБІВ 499
Рибалко І.М., Захаров А.В., Потоскаєв О.М. ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ЕЛЕКТРОШЛАКОВОГО НАПЛАВЛЕННЯ 502
Скоряк С.А. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ 504
Ялова Є.Р., Науменко О.Г. МЕТАЛОКЕРАМІЧНЕ ПОКРИТТЯ ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ 506
СЕКЦІЯ 20 – ХІМІЧНІ, БІОХІМІЧНІ ТА МЕДИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ
Andreasian N.R., Koveria A.S. CHARACTERISTICS OF WASTEWATER FROM BIOFUEL PRODUCTION 509
Горкун А.Ю., Говоруха О.Ю. МЕТОДОЛОГІЯ ДІАГНОСТУВАННЯ КОРОНАВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ 510
Горкун А.Ю., Говоруха О.Ю. ПОБІЧНІ РЕАКЦІЇ НА ЗАСТОСУВАННЯ АНТИБІОТИКІВ 512
Кириченко К.В., Овчаренко А.О. ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ КЛАСТЕРНОЇ СПОЛУКИ У ФІЗІОЛОГІЧНОМУ РОЗЧИНІ 514
Литовченко О.Р., Говоруха О.Ю. РЕАКЦІЯ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ НА ЗАСТОСУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ. КОМБІНУВАННЯ ЛІКІВ 516
Литовченко О.Р., Говоруха О.Ю. РІЗНОВИДИ СУЧАСНИХ ПРОТИЗАПЛІДНИХ ЗАСОБІВ 517
Літвіненко О.В., Говоруха О.Ю. ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ, ЯКІ ВЛИВАЮТЬ НА ЦЕНТРАЛЬНУ НЕРВОВУ СИСТЕМУ ЛЮДИНИ 519
Літвіненко О.В., Говоруха О.Ю. РОЛЬ ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ У РОБОТІ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ 522
Павлова О.О., Говоруха О.Ю. ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ НЕСТЕРОЇДНИХ ПРОТИЗАПАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ТА НЕГАТИВНИЙ ВЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ У РАЗІ ЇХ НЕКОНТРОЛЬОВАНОГО ВЖИВАННЯ 524
Павлова О.О., Говоруха О.Ю. ЗАСТОСУВАННЯ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ У ПРАКТИЦІ МЕДИЧНОЇ СЕСТРИ 526
Черевата Г.В., Говоруха О.Ю. АНАЛІТИЧНИЙ МЕТОД ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ 528
Черевата Г.В., Говоруха О.Ю. ВИДИ ВЗАЄМОДІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ У ФАРМАКОТЕРАПІЇ 530
Шумей А.Л., Говоруха О.Ю. ВИКОРИСТАННЯ АНТИБІОТИКІВ У ЛІКАРСЬКІЙ ПРАКТИЦІ 532
Шумей А.Л., Говоруха О.Ю. ГЕПАТИТ В ТА МЕТОДИ ЙОГО ЛАБОРАТОРНОЇ ДІАГНОСТИКИ 534
СЕКЦІЯ 21 – SPE STUDENT SECTION. PETROLEUM ENGINEERING
Abdullah S.M.A., Pashchenko O.A. APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR SMALL PROJECTS 538
Abroyan A.A., Khomenko V.L. SYSTEMS OF COLLECTION AND PREPARATION OF WELL PRODUCTS 539
Askerov I.K., Ihnatov A.O. THE PROBLEMATIC ISSUES CONCERNING MODERN WELL DRILLING TECHNOLOGIES 541

Dąbrowski Karol, Kuczyński Szymon, Smulski Rafał, Zając Michał, Nagy Stanisław UTILIZATION OF MICROFLUIDICS AS A MODELS FOR STUDYING CO_2 INJECTION INTO DEEP SALINE AQUIFERS.....543
Dayabu A.J., Pashchenko O.A. NEW TECHNOLOGIES IN DRILLING 547
Kobeza V.S., Khomenko V.L. VIBRATIONS WHEN DRILLING WELLS FOR OIL AND GAS.....549
Mammadyarova Taravat, Pashchenko O.A. OIL AND GAS INDUSTRY HYDROTECHNICAL STRUCTURES DESIGN.....551
Мартусь О.В., Мосійчук К.О., Петраш О.В. РОЗРОБКА УДОСКОНАЛЕНОЇ МЕТОДОЛОГІЇ ОЦІНКИ КОЛЕКТОРСЬКИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОКЛАДУ.....553