

Том 1

Технології

видобутку корисних

копалин

УДК 622.833

Бурко М.Ю студент гр. 184-16ск-3

Наукові керівники : Мамайкін О.Р., к.т.н., доцент кафедри підземної розробки родовищ. Медяник В.Ю, к.т.н., доцент кафедри підземної розробки родовищ.
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпро, Україна)

ЛІКВІДАЦІЯ ШАХТНИХ СТВОЛІВ ПРИ ЗАКРИТТІ ШАХТИ

Анотація. Стаття присвячена ліквідації шахтних стволів. У статті розглядаються шляхи і методи ліквідації шахтних стволів, проблеми які виникають при цих процесах та наслідки. Також до статті додаються схеми, що описують ці процеси.

У процесі закриття нерентабельних шахт важливою науково-технічною проблемою є фізична ліквідація всіх виробок, що виходять на поверхню, і забезпечення їх технічної та екологічної безпеки. Це насамперед зумовлено тим, що «Правилами ліквідації стовбурів вугільних шахт» прийнятий основний і економічно доцільний спосіб погашення вертикальних і похилих виробок – засипка горілої породою. Ліквідація стовбура без повної засипки передбачає його ізоляцію шляхом спорудження полку перекриття стовбура позначці корінних порід, заповнення верхньої частини стовбура закладних матеріалом і споруди полку перекриття гирла. (Рис 1)

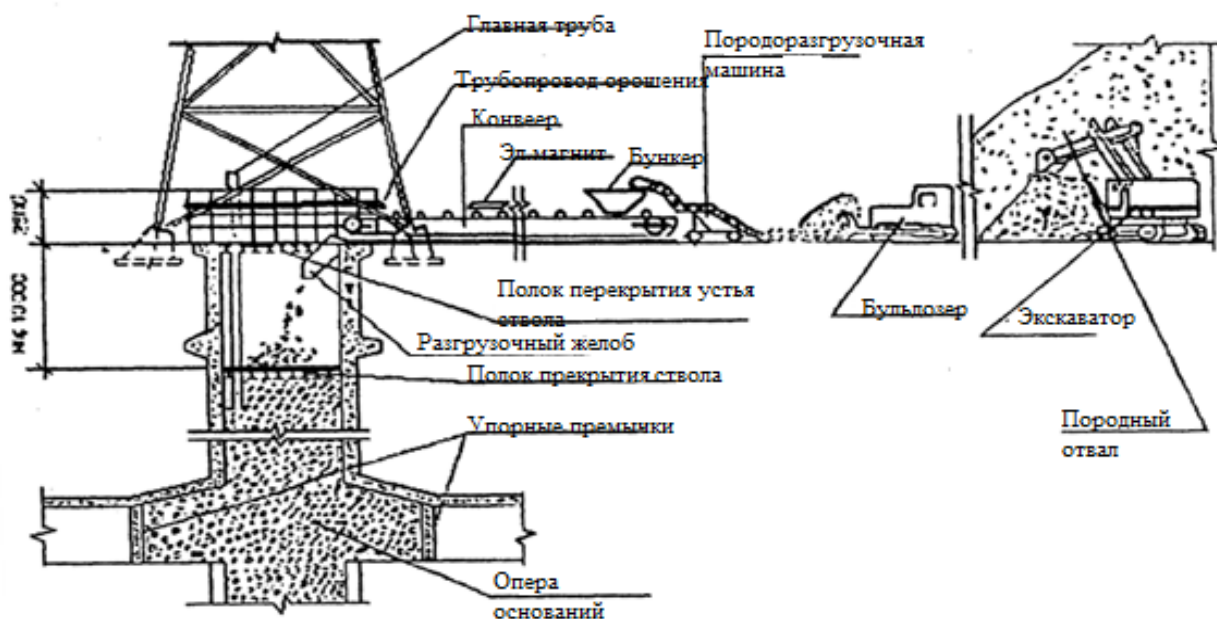


Рис 4.2 Технологическая схема засыпки вертикального ствола

Зарубіжний і вітчизняний досвід ліквідації вертикальних стволів показує, що весь технологічний цикл можна розділити на п'ять основних етапів: підготовка стовбура до засипання; визначення та окреслення меж зон небезпечного ведення закладних робіт; підготовка поверхні до засипання; власне засипка стовбура і виконання заключних робіт.

При цьому дотримуються наступні умови:

- 1) забезпечується надійна вентиляція та система автоматичного контролю метану та витрати повітря в гірничих виробках;
- 2) гарантується можливість виведення людей в аварійних ситуаціях (наявність запасних виходів із шахти, відповідна довжина маршруту виходу);
- 3) зберігається для ведення робіт транспортна система, земельних ділянок, водне господарство, система електропостачання, система протипожежної захисту;

- 4) виключаються прориви води і газу в суміжні погашені виробки і вироблення сусідніх шахт;
- 5) виключаються утворення провалів на денній поверхні;
- 6) створюються фронт і обсяг робіт, що забезпечують ліквідацію шахти в оптимальні терміни.

Таким чином, після всіх вище сказаних операцій встановлюється періодичність. В екологічному відношенні для конкретних умов проектом передбачаються реальні заходи щодо попередження небезпечних зрушень поверхні, провалів, порушень відповідальних будівель і споруд. Небезпечні зони після ліквідації шахти стають об'єктами особливої уваги. Такі в основі своїй технологічні схеми та технології робіт по ліквідації вертикальних стовбурів вугільних шахт, прийняті в більшості вуглевидобувних країн Європи. Однак техногенні аварії та катастрофи у вигляді раптових провалів земної поверхні, свідчать про те, що ці технології недосконалі, потребують більш глибокого наукового аналізу, осмислення і на цій основі вироблення додаткових рекомендацій.

Перелік посилань

1. Циганек Г., Ярембаш. И.Ф., Пилюгин В.И. Проблемы ликвидации вертикальных стволов угольных шахт // Уголь Украины.- 1998.- № 2.
2. Циганек Г., Ярембаш И.Ф., Пилюгин В.И., Ворхлик И.Г., Ализаев Г.Т. Практические пути сохранения устойчивости ликвидируемых вертикальных стволов закрывающихся шахт // Изв. Донецкого горного института.- 1998.-№ 2.

УДК 622.112.4:622.013.362

**Петлёваный М. В., к.т.н, доцент кафедры подземной разработки месторождений,
Билаш А.А., студент гр. 184м-16-10**

(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепр, Украина)

ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЦЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ ИЗ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Породные отвалы – неотъемлемая часть технологического цикла добычи каменного угля подземным способом. При проведении комплекса подземных горных выработок по угольному пласту образуется горная масса, состоящая из большей степени пустых пород и меньшей – угля, которая выдается на земную поверхность и складывается в отвалы, представляющие собой техногенный ландшафт. Отвалы являются не только источником загрязнения окружающей среды, отчуждения ценных земель и ухудшения здоровья человека, но также «техногенным месторождением» ценных компонентов на земной поверхности, несмотря на то что они классифицируются как отходы. По мере развития научно-технического прогресса в ближайшем будущем неизбежно промышленное освоение породных отвалов с целью извлечения ценных для народного хозяйства компонентов. Анализ ценных компонентов в породных отвалах позволит выделить возможные технологии их извлечения.

Перед переработкой горного отвала необходимо оценить рентабельность его рекультивации. В независимости от метода извлечения полезного компонента необходимо снять верхний растительный слой и обеспечить покрытие отвала гидроизолирующим слоем (в большинстве случаев используют глину), соорудить перерабатывающий комбинат и дренажную систему. Также в зависимости от формы отвала определяют поочередность разработки. В первую очередь разрабатываются плоские отвалы.[1] На это влияет два аспекта: технологический аспект (удобство размещения оборудования) и экологический аспект (большие занимаемые площади земель, которые необходимо освободить).

Наиболее легкоизвлекаемый компонент породного отвала – угольные фракции, содержание которых колеблется от 10 до 40 %. Для отделения угля от пустых отвальных пород, широкое применение нашёл метод гравитационного отделения при помощи тяжелой гидравлической среды, которая может состоять из различных компонентов (трихлорэтан, дибромэтан и др.) для придания ей разной плотности. В результате разные частицы горной массы погружаются на разную глубину, породные частицы оседают, так как тяжелее, а более легкие угольные фракции распределяются в верхней части.[2]

Значительное содержание в отвалах также оксида железа (до 20 %), которое можно извлекать методом электростатической сепарации, основанный на способности различных металлов приобретать заряд. Дробленая породная масса попадает в электромагнитное поле, металлические составляющие намагничиваются и отделяются от немагнитных. Кроме этого данным методом можно добывать ценные редкоземельные металлы (германий, скандий, галлий и др), содержание которых превышает кларки в земной коре. Общее содержание этих элементов оценивается не менее 200 г/т.[3]

Интенсивно в западных странах развивается метод биовыщелачивания, который заключается в применении микроорганизмов как катализаторов или специализированных агентов биохимических процессов разрушения или растворения минеральных соединений полезных ископаемых. Этот способ характеризуется

простотой, дешевой и является экологически безопасным.[4] Этим методом можно извлекать также редкоземельные металлы.

Помимо биовыщелачивания редкоземельные металлы можно извлекать методом кучного выщелачивания. Добытая порода перерабатывается химическими или бактериальными растворами минеральных (серной, азотной, соляной) и органических (уксусной) кислот, соды, солей аммония и др. Кучное выщелачивание можно применять при нерентабельном использовании обычных обогатительных или гидрометаллургических методов.[1]

В породных отвалах весьма высокое содержание глинозема (алюминиевое сырье) в пределах 10-25 %. Существует проблема переработки этого сырья в связи с наличием значительного содержания кремнезема и тем самым отсутствием универсальных технологий. Тем не менее существует метод спекания (кислотный способ), основанный на обработке двумя видами кислот. В результате ряда процессов – подготовки, начальной обработки, спекания, очистки и прокаливания получают сульфат алюминия.

Таким образом, использование комбинации технологий извлечения ценных компонентов в местах более плотного расположения отвалов позволит создавать перерабатывающие предприятия. Кроме этого необходимы серьезные проработки технико-экономических расчетов целесообразности разработки, анализ рыночной потребности и стимулирование привлечения инвесторской поддержки для подобного рода проектов.

Список литературы

- 1 Горная энциклопедия. — М.: Советская энциклопедия. Под редакцией Е. А. Козловского. 1984—1991..
2. Полеховский Ю.С., Петров С.В. Экономическая геология: Учеб.пособие. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2004. – 100 с.
3. Мнухин А.Г. Технологии XXI века: Том II. Новые технологии в горной и других отраслях промышленности [Текст]/ А. Г. Мнухин, А. М. Брюханов, И.В. Иорданов, А. И. Панишко, В. А. Мнухин – Макеевка-Донецк: ВИК, 2014.– 275с.
4. Gupta, Abhijit; Joia, Jyoti (2016-08-30). "Microbes as Potential Tool for Remediation of Heavy Metals: A Review". Journal of Microbial & Biochemical Technology.

УДК 622.342:621.867.2

Кардаш В.А., студент групи 184с-16-8**Наукові керівники: Собко Б.Ю., докт. техн. наук, професор кафедри відкритих гірничих робіт, Денищенко О.В., к.т.н., доцент кафедри транспортних систем і технологій***(Державний ВНЗ “Національний гірничий університет”, м. Дніпро, Україна)*

УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ МОТРОНІВСЬКО РОЗСИПУ МАЛИШЕВСЬКОГО ТИТАНО-ЦИРКОНІЄВОГО РОДОВИЩА

Україна має великі запаси титанових руд, зосереджених у корінних і розсипних родовищах. До нинішнього часу в промисловій експлуатації знаходяться розсипні родовища, які залягають близько від поверхні і потребують найменших витрат на підготовчі роботи.

В найближчій перспективі розпочнеться відробка Мотронівсько-Аннівського розсипу (МАР) титано-цирконієвих руд, руда якого являє собою тонкозернистий глинистий пісок-пливун з малою водовіддачею, що не дозволяє застосовувати відомі методи осушення.

Умови експлуатації МАР за розташуванням рудного шару нижче рівня підземних вод суттєво відрізняються від родовищ, що відпрацьовані або знаходяться в експлуатації. В результаті додаткових досліджень, проведених паралельно з гірничо-капітальними роботами, встановлено, що водонасичені сарматські і полтавські піски є пливунами. Розташування та проїзд важкого гірничотранспортного обладнання поверхнею водонасичених пісків неможливий, тому осушення кар'єру свердловинами або відкритими дренажними канавами також неможливе. Звідси випливає необхідність застосування комбінованої системи розробки родовища, яка включає розробку розкривних порід екскаваторними комплексами, а видобуток руди з застосуванням засобів гідромеханізації [1,2].

Мета роботи – обґрунтування ефективності застосування конвеєрного транспорту нового покоління для транспортування розкривних порід під час розробки обводнених родовищ.

Проектом розробки Мотронівського розсипу Малишевського титано-цирконієвого родовища передбачено транспортування гірських порід стрічковими конвеєрами з жорстким поставом з попередньою установкою стрічкових конвеєрних ланок з кількох установок, розташованих у розкривних вибоях та на неробочому борту кар'єра, відокремленням породи від масиву з використанням роторних екскаваторів, її завантаженням на забійні конвеєри, доставкою й перевантаженням на з'єднувальні конвеєри по неробочому борту кар'єра, перевантаженням на відвальний конвеєр, що працює у комплексі з відвалоутворювачем – на першому уступі безпосередньо, на другому через міжуступний перевантажувач, та укладанням ним у відвал.

На основі аналізу і синтезу можливих технічних рішень авторами запропоновано технологічну схему (рис.1) з використанням конвеєрної установки із канатним поставом у центральній частині обводненого родовища.

Технологічна схема транспортування розкривних порід під час розробки обводнених розсипних родовищ реалізується наступним чином: попередньо на рівні нижнього необводненого розкривного уступу встановлюють опори шляхом забивання у ґрунт на глибину, що гарантує їх стійкість від переміщення у любому напрям. Після цього на них розмішують з можливістю переміщення вздовж фронту гірничих робіт канати верхньої та нижньої гілок стрічки, потім за допомогою гусеничних рушіїв (головного та хвостового) натягують та орієнтують у просторі

канати, до яких кріплять роликоопори робочої та холостої гілок стрічки, після чого монтують останню.

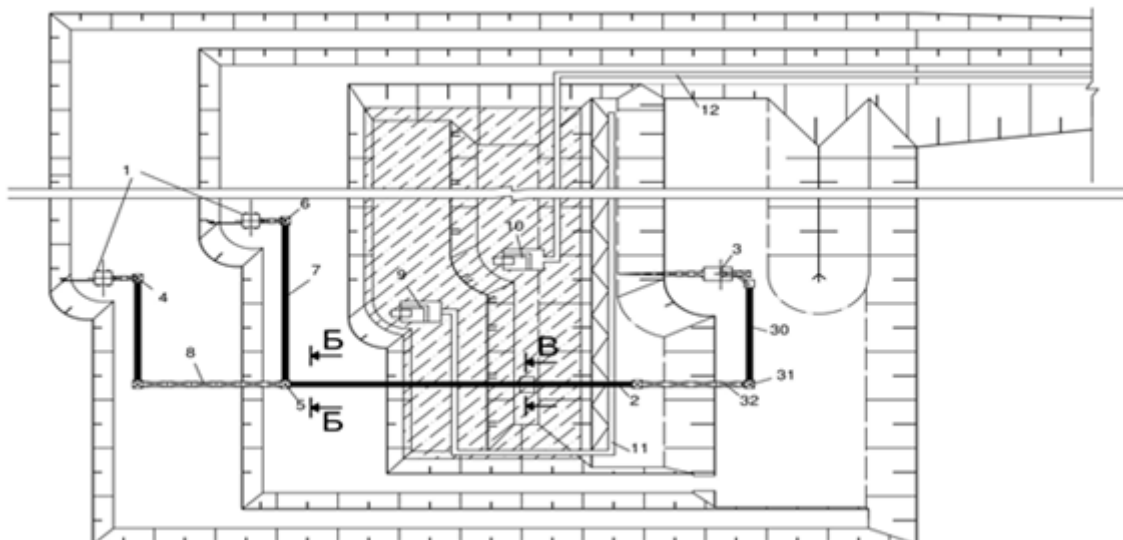


Рисунок 1 – Рекомендована технологічна схема гірничотранспортних робіт

Одночасно починають розробку нижніх обводнених горизонтів земснарядями, які по пульпопроводам транспортують пульпу – перший у відвал, другий – на збагачувальну фабрику. В цей період встановлюють плавучу опору і закріплюють її за допомогою канатів та якорів до дна, а надводну частину конвеєра облаштовують додатковими контурами канатів підвісної дороги: несучими та тяговими, до останнього приєднують кабіни та приводну станцію, наприклад, лебідку. Призначення підвісної дороги – забезпечення технічного обслуговування стрічкового конвеєра на протязі всього періоду експлуатації.

Гірська порода від забійного роторного екскаватора через бункер доставляють на міжступний перевантажувач, з нього через бункер на забійний конвеєр, розташований на другому розкривному уступі, потім конвеєр транспортує її до міжступного перевантажувача. Насипний вантаж відвальним конвеєром доставляється до відвалоутворювача, який формує відвал. Порода ж від роторного екскаватора на другому уступі завантажується безпосередньо на забійний конвеєр і далі проходить той самий шлях.

По мірі відпрацювання обсягів гірської маси роторними екскаваторами та земснарядями і формування відвальної частини кар'єра виконують переміщення конвеєра вздовж фронту гірничих робіт за допомогою гусеничних рушіїв, при цьому вивільнені опори з відвального уступу переносять по фронту гірничих робіт на вибійний уступ і там встановлюють, плавучу ж опору переміщують і фіксують також на новому місці якорями.

Перелік посилань

1. Собко, Б.Ю. Удосконалення технології відкритої розробки розсіпних титаноцирконієвих руд [Текст]: Монографія / Б.Ю. Собко. – Д.: Національний гірничий університет, 2008. – 167 с. – Рос. мовою.
2. Гайдін, А.М. Розробка обводнених родовищ титанових руд [Текст]: Монографія / А.М. Гайдін, Б.Ю. Собко, О.М. Лазніков. – Д.: Літограф, 2016. – 212 с.

УДК 622.324.5

Рубан Л.Р. студентка Грг-14-9**Научный руководитель Федоренко Э.А., к.т.н., доцент кафедры транспортных систем и технологий**

(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепр, Украина)

ТЕХНОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОДЗЕМНЫХ ХРАНИЛИЩ ГАЗА НА ГЕОЛОГИЮ И ЭКОЛОГИЮ

Подземное хранение газа является особым фактором техногенного воздействия на геологическую и окружающую среды через пласт-коллектор, скважины и компрессорные станции, которые совокупно образуют систему объектов для наблюдения.

Оценивают техногенные изменения проведением контроля или мониторинга. Эти два близких понятия несут разную смысловую нагрузку, однако во многих случаях контроль подменяют мониторингом и наоборот.

Контроль – это однократное или периодическое измерение произвольного количества основных параметров, которые могут не иметь допустимых числовых величин, с целью построения статической предметно-математической модели объекта наблюдения, оценки его экологического состояния. Контроль является первичным или первой стадией при оценке техногенных изменений.

Мониторинг – непрерывные, длительные во времени измерения с наперед заданной точностью определенного количества штатных параметров, имеющих числовые допустимые величины, с целью построения динамической предметно-математической модели объекта наблюдения и предотвращения экологических катастроф. Мониторинг является второй стадией, более весомой и затратной.

При эксплуатации подземных хранилищ газа (ПХГ) контролю подлежат давление, температура и количество газа при нагнетании и добыче, а также межколонные давления и дебиты газа, который мигрирует по сформированным каналам. Также весомыми в системе контроля являются определения путей утечек газа и мест их нахождения, а также амплитуды перемещения земной поверхности при нагнетании и добыче газа.

При повышении пластового давления возникают градиенты давления, направленные в окружающую водонапорную систему. Текущее пластовое давление превышает начальное гидростатическое, что становится предпосылкой утечек газа за пределы ловушки как по латерали, так и по вертикали.

Основные пути потерь газа при подземном хранении такие:

- утечки газа в законтурную область структуры;
- прорыв кровли пласта-коллектора;
- разгерметизация элементов крепления скважин;
- наличие литологических окон, тектонических нарушений и трещиноватость кровли;
- диффузия газа;
- растворение в пластовых водах и сорбция газа;
- формирование переходной зоны при хранении в водоносных коллекторах [1].

Кроме того, подземное хранение газа порождает геотехнические и экологические проблемы, контроль за которыми, а то и мониторинг позволит отслеживать процесс циклической эксплуатации ПХГ.

Геотехнические проблемы создания (ПХГ) являются совокупными проблемами геологического и технического направлений.

К проблемам чисто геологическим следует отнести сбор геологически-геофизической информации о регионе, где предполагается создание (ПХГ) , и, в случае необходимости, проведением геофизических исследований в дополнительно пробуренных скважинах.

К техническому направлению следует отнести проблему выявления ловушки, географическое расположение площади будущего хранилища, обоснование количества разведочных и эксплуатационных скважин, их конструкция и размещение, оборудование призабойной зоны. Этот банк данных берут за основу при формировании структуры и выполнении технологического проекта.

Геотехнические проблемы подземного хранения это: формирование буферного объема газа; формирование активного объема хранилища; режим циклической эксплуатации хранилища; очистка газа.

Экологические проблемы это: загрязнение окружающей среды; формирование техногенных залежей; контроль и мониторинг.

С целью предотвращения загрязнения геологической и окружающей среды, а также контроля утечек и миграции газа существует ряд методов, наиболее распространенными из которых являются следующие:

- аэрокосмические;
- геоботанические;
- геохимические;
- геологические;
- геофизические;
- гидрохимические;
- гидродинамические [2].

Каждый из приведенных методов имеет определенную точность измерения, стоимость и реальную доступность и необходимость. Очевидно, что комплексное решение проблем и использование нескольких методов является наиболее целесообразным, а полученная информация – наиболее объективной.

Перечень источников

1. Сховища газу підземнів пористих пластах. Експлуатація. Основні положення [Текст] – Київ, НАК "Нафтогаз України", 2008.-62с.
2. Савків В.П. Підземнезберігання газу в Україні [Текст]/В.П. Савків.-К., 2008-239с.

УДК 622.7:662.613.1

Семигодова Ю.А. студентка гр. 184м-16-10**Научный руководитель: Петлёванный М.В.,** к.т.н., доцент кафедры подземной разработки месторождений

(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепр, Украина)

АНАЛИЗ НАКОПЛЕНИЯ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ ИХ РЕСУРСОВ

В Украине главенствующее значение в обеспечении народной экономики приходится на горнодобывающую промышленность. В результате ее функционирования на значительных площадях накоплены породные отвалы от проведения подземных горных выработок, которые оказывают негативное воздействие на атмосферу, почвы, поверхностные и подземные воды, здоровье населения горнопромышленных регионов, занимают значительную площадь сельскохозяйственных земель. Отвал представляет собой хаотичную смесь различных угольных и породных фракций, складированных на специальноотводимой территории.

Породные отвалы угольной отрасли по площади территории страны по состоянию на 2016 г (территории, подконтрольные Украине) накоплены в количестве более 1 млрд. т и площади более 1400 га в Днепропетровской, Донецкой, Луганской, Львовской и Волынской области. По плотности расположения их можно распределить по следующим 8 районам: Павлоградский, Добропольский, Покровский, Угледарский, Торецкий, Лисичансий, Червоноградский и Новолынский. По минералогическому составу породные отвалы представляют собой источник скопления ценных компонентов и материалов для использования в народном хозяйстве.

Породная масса отвалов шахт содержит в среднем от 10 до 40 % угля, до 15% глиноземов и до 20 % оксидов кремния и железа. По данным ГП «Укргеология» установлено значительно большее содержание редкоземельных элементов не менее 20 г в 1 т породы чем в кларках земной коры таких как германий, скандий, галлий, иттрий и др. Рациональное содержание элементов для промышленного освоения отвалов должно составлять не менее 10 г/т. [1] Общее среднее содержание идентифицированных редкоземельных металлов составляет не менее 250 г/т. По физико-механическим и химическим свойствам шахтные породы вполне могут служить материалом для строительной промышленности. Так доказано использование шахтных пород в качестве крупного и мелкого заполнителя бетонов, керамических стеновых материалов, вяжущих веществ, подстилающих слоев при строительстве дорог и др. Однако утилизация пород в промышленных масштабах не производится, отмечаются только частные случаи. [2] Следует также отметить, что разработка породных отвалов должна осуществляться с позиции их полной ликвидации, с последующим преобразованием, например, в рекреационные объекты, как эта практика успешно внедряется в развитых странах мира.

Таким образом накопленные на земной поверхности породные отвалы горнодобывающей промышленности следует рассматривать не как отходы, а с позиции мощного источника минерально-сырьевой базы для народного хозяйства, что в ближайшие годы с учетом развития научно-технического прогресса вполне способны составить конкуренцию традиционным методам разработки полезных ископаемых, первоначальные капитальные затраты на которые существенно выше.

Список литературы:

1. Мнухин А.Г. Породные отвалы – сырьё будущего / А. Г. Мнухин //

Уголь України. – 2009. – №5. – с. 28 – 32.

2. Герасимов Е.С. Углеотходы – резерв расширения минерально-сырьевой базы полезных ископаемых Украины (на примере Луганской области) / Е.С. Герасимов, К.В. Всеволодский // Мінеральні ресурси України, №3. – 2014. – с. 26 – 29.

УДК 662.625.28-592.112(043.5)

Савченко А.О. аспірант кафедри. **Транспортних систем і технологій**
Науковий керівник: Коптовець О.М., д.т.н., професор кафедри **транспортних систем і технологій**

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпро, Україна)

УРАВНОВЕШИВАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТОРМОЗНОЙ КОЛОДКИ И КОЛЕСА ШАХТНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

При эксплуатации тормозного механизма шахтного подвижного состава, снижается шероховатость поверхности тормозной колодки и колеса. В результате этого, в значительной степени уменьшается коэффициент трения, что ведет к снижению надежности и эффективности работы тормозного механизма.

Одним из наиболее существенных факторов, которые мешают математическому описанию шероховатости есть ее нерегулярность, которая возникает в следствие физических особенностей способов образования поверхности. Именно поэтому для математического моделирования шероховатости поверхности необходимо использовать теоретико - вероятностные методы.[1]

Наиболее часто шероховатость рассматривалась как детерминированная (закономерная) совокупность одинаковых по размерам и формы неравномерности. Ясно, что в таком представлении влияние всех случайных составляющих процесса полностью игнорируется, и не отвечает действительности.

Поэтому возникли формулы расчета шероховатости, полученные эмпирическим путем. Такие модели имеют все изъяны, присущие эмпирическим зависимостям и, кроме того, они полностью нивелируют влияние эксплуатационных факторов на формирование структуры шероховатости, поскольку теряется информация о такой структуре.

Разделение причин образования неровностей на две группы приводит к композиционной модели шероховатости: детерминированная периодическая основа и случайная компонента, которая накладывается на нее.

Кроме того, можно допустить, что поскольку случайная составляющая является следствием многочисленных факторов, которые случайным образом и приблизительно в одинаковой степени влияют на процесс образования шероховатости, то распределение ординат этой составляющей подчиняется нормальному закону.[2]

Основные характеристики шероховатости поверхности по ГОСТ 2189-82 определяются на базовой длине одного измерения (рис.1). Количественная оценка шероховатости выполняется от средней линии профиля, которая имеет форму номинального профиля и проведена так, что в пределах базовой длины среднее квадратичное отклонение действительного профиля от этой линии будет минимальным.

Высота неровностей по 10 точками - параметр R_z - рассчитывается как сумма средних абсолютных значений высот 5 наибольших выступов профиля и глубин 5 наибольших впадин профиля в пределах базовой длины:

$$R_z = \frac{\sum_{i=1}^5 |y_{pi}| + \sum_{i=1}^5 |y_{vi}|}{5}$$

где y_{pi}, y_{vi} - наибольшие высота и глубина профиля соответственно, измеренная от средней линии.[3]

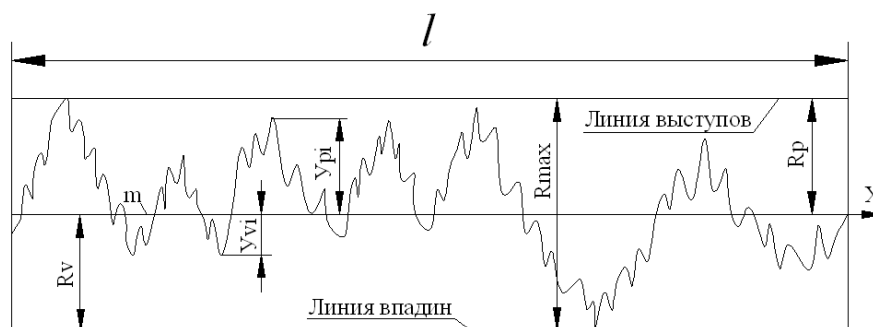


Рис. 1 Шероховатість поверхності

Среднеарифметическое отклонение профиля - параметр Ra - рассчитывается как среднее арифметическое абсолютных значений отклонений профиля в пределах базовой длины

$$Ra = \frac{1}{l} \int_0^l |y| dx = \frac{\sum_{i=1}^n |y_i|}{n}$$

где y_i - отклонение профиля, измеряемое от средней линии;

n – количество измерений на базовой длине.

Наибольшая высота неровности профиля - параметр R_{max} – рассчитывается как сумма высоты наибольшего выступа R_p профиля и глубины R_v наибольшей впадины профиля:

$$R_{max} = R_p + R_v$$

Перелік посилань:

1. Хусу А.П. Шероховатість поверхностей (теоретико-вероятностный подход). Хусу А.П., Витенберг Ю.Р., Пальмов В.А. - Москва: Наука, 1975. - 344 с.
2. Денисова Н.Е. Триботехническое материаловедение и триботехнология. Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2006. – 248 с.
3. Суслов А.Г. Качество поверхностного слоя деталей машин. Москва: Машиностроение, 2000. - 320 с., ил. ISBN 5-217-02976-5.

УДК 622.7

Судоплатов В.А. студент гр. ГРг-14-5**Научный руководитель: Яворский А.В., к.т.н., доцент кафедры ПРМ***(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепр, Украина)*

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ СТРЕМИГОРОДСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ АПАТИТ-ИЛЬМЕНИТОВЫХ РУД

С каждым годом человечество все больше и больше заинтересовано в поиске новых месторождений природных ресурсов. На сегодняшний день большинство месторождений либо истощены, либо находятся на стадии истощения и закрытия. Поэтому для предотвращения в будущем сырьевого кризиса и возникает вопрос о срочном поиске, разведке и разработке новых или альтернативных месторождений полезных ископаемых.

Украина входит в число ведущих минерально-сырьевых государств мира. Сочетание разновозрастных структурных элементов (от архея до кайнозоя) обусловило широкий диапазон полезных ископаемых, составляющих минерально-сырьевую базу страны. Украина, которая занимает всего 0,4% земной суши и где проживает 0,8% населения планеты, имеет в своих недрах 5% минерально-сырьевого потенциала мира. [1].

В Украине разведано 20000 месторождений и проявлений 111 видов полезных ископаемых. Из них 7807 месторождений 94 видов полезных ископаемых имеют промышленное значение и учитываются Государственным балансом запасов. Наибольшее экономическое значение имеют каменный уголь, нефть и газ, железные и марганцевые руды, самородная сера, каменная и калийная соли, нерудные строительные материалы, минеральные воды. Их месторождения находятся в разных геологических регионах Украины. По разведанным запасам некоторых полезных ископаемых Украина опережает РФ, США, Великобританию, Францию, ФРГ, Канаду и др. [1].

Одним из очень перспективных месторождений полезного ископаемого в стране является Стремигородское месторождение апатит-ильменитовых руд которое расположено в Житомирской области в Коростенском районе и примыкает к южной окраине села Диброва. По разным источникам его запасы составляют около 800-1200 млн. т. апатит-ильменитовых руд. Стремигородское месторождение считается наиболее перспективным для производства химического и металлического титана, а также фосфорных удобрений. [2], [3].

Ильменит является основной титановой рудой, источником получения губчатого титана и пигментного диоксида титана. Апатит представляет собой минерал, состоящий из фосфорнокислой извести с примесью кремнезема и хлористого кальция и используется, в основном, для производства суперфосфата. [4], [5].

Для вскрытия Стремигородского месторождения и ведения в нем непосредственной добычи полезного ископаемого целесообразно и экономически выгодно использовать открытый способ разработки. По разным источникам карьер может занимать площадь в 385 га, а его глубина достигать до 500 метров. До 60 метров полезное ископаемое содержится в рыхлых породах, которые добываются без использования взрывчатых веществ. От 60 метров и дальше вглубь залегает в скальных породах, добыча которых производится с применением разрушающих методов. [6].

Реализация проекта разработки предусматривает создание горно-обогажительного комбината с соответствующей инфраструктурой которая будет включать непосредственно сам ГОК, карьер, хвостохранилище, два отвала пустых пород, железнодорожная станция, пожарное депо, ремонтно-складское хозяйство,

административно-бытовые объекты, объекты водоснабжения, водоотведения, электроснабжения и другие инженерные сети. На рисунке 1 приведена ситуационная схема Стремгородского ГОКа. [2].

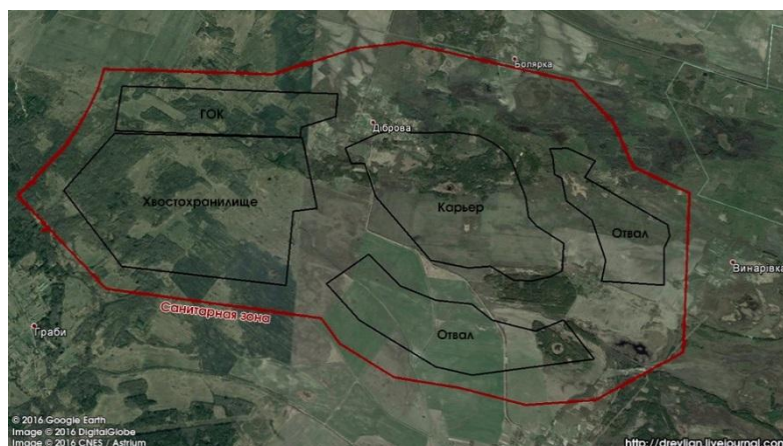


Рис. 1 - Ситуационная схема Стремгородского ГОКа.

В горно-обогатительном комплексе ильменитовая и апатитовая руда будет обогащаться до концентрата и производить ильменитового концентрата с содержанием диоксида титана 42% - 500 тысяч тонн, а апатитового - 100-200 тысяч тонн в год. Обоганительный комплекс должен дать району около 750 рабочих мест. [2].

Одной из главных возникающих проблем является переселение села Диброва и частичное переселение села Болярка так как они попадают или могут попасть под проектные контуры карьера и санитарной зоны. Сами села ничем не примечательны и даже находятся на стадии вымирания, поэтому вопрос о их переселении может легко решиться материальной компенсацией. Также может возникнуть проблема в том, что разработка карьера ведёт к вскрытию водоносных горизонтов и возникновению так называемой депрессионной воронки. Впоследствии прогнозируется снижение уровня воды в северо-западном, западном и южном направлениях. Это означает, что в близлежащих сёлах уровень воды в колодцах упадёт, вплоть до полного её исчезновения. Этот вопрос также можно решить путем обеспечения пострадавших сел центральным водоснабжением. [2].

Выводы

Разработка Стремгородского месторождения позволит увеличить добычу титанового концентрата и апатитовых руд в Украине. Также строительство нового предприятия даст новые рабочие места и доходы в бюджет государства.

Перечень ссылок

1. <http://moyaosvita.com.ua/geografiya-ru/119418/>
2. <http://drevlian.livejournal.com/31354.html>
3. <http://ukrmet.dp.ua/2015/05/04/ukraina-xolding-group-df-vzyalsya-za-razrobotku-stremigorodskogo-mestorozhdeniya-apatit-ilmenitovyx-rud.html>
4. <http://www.mining-enc.ru/i/ilmenit>
5. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/agriculture/134/АПАТИТ>
6. <http://zhzh.info/publ/20-1-0-9009>

УДК 622.3

Чучумашев О. І. студент гр. ГРГ-14-4**Науковий керівник: Яворський А.В.,** к.т.н., доцент кафедри ПРР

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпро, Україна)

ВИДОБУТОК РТУТНИХ РУД В УКРАЇНІ І СВІТІ

Час відкриття ртуті точно не встановлено, але те що про неї знали, більше того, вміли добувати і використовувати ще 3500 тисячі років тому, відомо абсолютно достовірно. В різних країнах її іменували по-своєму. Mercurus – від Меркурій, Argentumvivum – живе срібло, скіфська вода. У таблиці Менделєєва цей елемент займає зараз 80-ю позицію.

У земній корі ртуть переважно розсіяна. Ртуть отримують з ртутних, ртутно-стибієвих, ртутно-арсенових і ртутно-золотих руд, а також попутно з поліметалічних, вольфрамових і олов'яних. Відомо 20 мінералів ртуті, але промислове значення мають кіновар HgS (86,2 %), метацинабарит HgS (86,2 %), ртуть самородна Hg , блякла руда — шватцит $(\text{Hg,Cu})_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$ (17 %), лівінгстоніт HgSb_4S_7 (22 %), кордероїт $\text{Hg}_3\text{S}_2\text{Cl}_2$ (82 %) і каломель Hg_2Cl_2 (85 %), а також тиманіт (HgSe), колорадоїт (HgTe).

Руди за вмістом ртуті поділяються на:

- дуже багаті (5-10 %),
- багаті (до 1 %),
- рядові (0,2-0,3 %),
- бідні (0,06-0,12 %),
- убогі (0,02-0,05 %),
- ртутьвмісні (0,00001-0,01%).

Завдяки унікальним властивостям ртуть застосовується в металургії, хімічній промисловості, гальванічних елементах, гальванотехніці, медицині, сільському господарстві та багатьох інших галузях.

У залежності від типу ртутних руд використовують два варіанти технології вилучення ртуті з руд: окиснювально-дистиляційне випалення з виділенням ртуті з газової фази і комбінований спосіб, який включає попереднє збагачення і пірометалургійну переробку концентрату.

Перша технологія, що застосовується для монометалічних руд, включає нагрівання руди до температури 500–600 °С в середовищі, що містить надлишок кисню. При цій температурі сульфід ртуті повністю дисоціює на ртуть і сірку, сірка окиснюється до діоксиду. При конденсації парів ртуті утворюється металічна ртуть і промпродукт – ступпа, що вимагає спеціальної обробки. Ртуть, зібрана при конденсації або при відокремленні ступпи, проходить фільтрацію. Подальші схеми очищення ртуті різні (обробка лугами, кислотами, високотемпературна перегонка і ін.). Вони дозволяють отримувати високоякісну ртуть.

Інша технологія, що застосовується для комплексних руд, включає збагачення з подальшою пірометалургійною переробкою їх у печах киплячого шару або у вакуум-термічних печах. Можливі також гідрометалургійні способи вилучення ртуті з руд і концентратів шляхом розчинення сульфідів ртуті в сульфідах лужних металів з подальшою цементацією ртуті металами (алюмінієм, цинком, залізом і ін.). В залежності від кількості домішок отримують 5 марок металічної ртуті з вмістом у них основної речовини від 99,9 до 99,999%. Перше місце у світовому виробництві ртуті належить Іспанії (унікальне родовище ртуті Альмаден, а також родовище Ентредічо). На початку ХХІ ст. світовий видобуток ртуті забезпечується головно чотирма країнами – Іспанія, Китай, Киргизія і Алжир.

Загальні запаси ртутних руд в 12 країнах світу становлять 134 тис. т. Основна їх частина зосереджена в Іспанії – 57%; частка в Алжирі – 15%, Китаї – 13%, Киргизії – 6%, інших восьми країн – 9%, у т. ч. України – 1,9% (рис. 1).

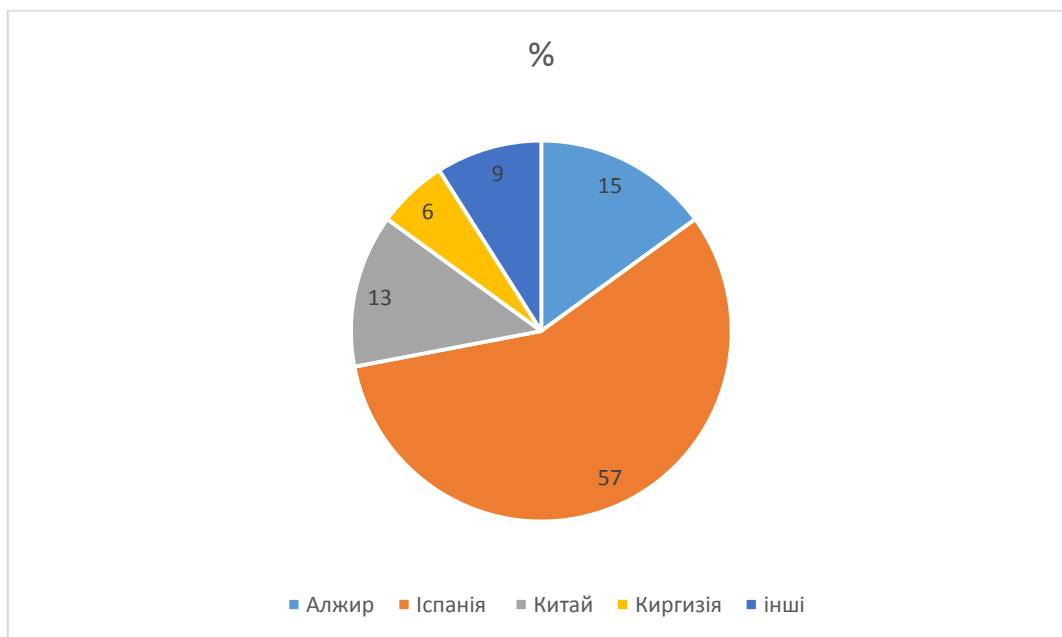


Рис. 1 – Розподіл запасів ртутних руд за країнами світу

В Україні видобуток ртуті здійснював Микитівський ртутний комбінат на базі Микитівського родовища ртуті, утворений у 1927 р. у м. Горлівці Донецької області.

У 1957 р. почалася реконструкція комбінату і його розширення, організовано видобуток руд найдешевшим — відкритим способом. У 1960-х роках вітчизняна ртутна промисловість, в основному «Микитівський ртутний комбінат», повністю задовольняли потреби СРСР у чистій ртуті, при цьому експортували її у Великобританію, Францію, Німеччину, Швейцарію, Голландію, Японію. «Микитівський ртутний комбінат» випереджав США за виробництвом ртуті.

У 1980-і роки в складі Микитівського ртутного комбінату був рудник, металургійне виробництво, допоміжні цехи, 3 кар'єри по видобуванню ртутних руд. Шахта № 2-біс з виробничою потужністю 500 000 тон руди на рік, введена в експлуатацію в серпні 1939 року. Максимальна глибина розробки - 510 м. Системи розробки на шахті - поверхово-примусове обвалення і поверхово-камерна. Родовище розкрито двома основними стовбурами: "2-біс" (490 м), "Новий" (520 м) і вентиляційними (центральний і фланговий) [4].

Тут було вперше у світі розроблено і впроваджено нову технологію одержання ртуті високої чистоти з повною механізацією всіх процесів та випалювання ртутної руди у печах киплячого шару.

У кінці ХХ ст. «Микитівський ртутний комбінат» визнано банкрутом, працювала ліквідаційна комісія.

У 2001 р. завод знову відновив свою роботу. Було відкрито ВАТ «Микитртуть», яке спеціалізувалося на виробництві металічної ртуті марок: Р-0, Р-1, Р-2.

На теперішній час фактично припинено видобуток ртуті.

Висновок. Ртуть – це стратегічний метал для України. На 2013 рік найбільший виробник цього металу ВАТ «Микитртуть» мав річний прибуток біля 15 млн. грн. Але відомі події на сході країни фактично зупинили видобуток ртутної руди. Керівництву держави необхідно шукати рішення цієї проблеми або розробляти інші родовища.

Література

1. <http://zsz.pp.ua/yak-vidobuvayut-rtut/>
2. Гайко Г., Білецький В., Мікось Т., Хмура Я. Гірництво й підземні споруди в Україні та Польщі (нариси з історії). — Донецьк: УКЦентр, Донецьке відділення НТШ, «Редакція гірничої енциклопедії», 2009. — 296 с.
3. <https://uk.wikipedia.org/>
4. <https://tw1npeaks.blogspot.com/2014/05/4-2.html>

УДК 621.85.01

Лубенець Т.М. аспірант кафедри транспортних системи і технологій
Науковий керівник: Коровяка Є.А. к.т.н., доцент кафедри транспортних системи і технологій

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпро, Україна)

ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММЫ НАТЯЖЕНИЯ КОНВЕЙЕРНОЙ ЛЕНТЫ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА

Основные грузопотоки горных предприятий преимущественно реализуются транспортно-технологическими схемами с использованием ленточных конвейеров. Эффективность этих схем предопределяется высокой производительностью ленточных конвейеров.

Обоснование рациональных режимов эксплуатации и прогнозирование тяговой способности ленточных конвейеров осуществляется расчетом, который, отчасти, включает построение диаграммы натяжения конвейерной ленты и использование действующего закона трения гибких тел - уравнения трения Эйлера 1775 г.

Однако, действующий метод построения диаграммы натяжения ленты конвейера является сомнительным, поскольку не отвечает условиям равновесия механической системы и использует приближенное уравнение трения, которое не учитывает влияния скорости движения ленты [1-3].

Для преодоления указанных недостатков в рамках нового решения классической задачи Эйлера о скольжении гибкого тела по неподвижному блоку, учитывающего господствующие в настоящее время законы трения тел Кулона и сохранения механической энергии в замкнутой механической системе [4,5], нами было учтено влияние центробежных сил гибкого тела, которые для больших скоростей движения – до 8 м/с весьма значительно.

Полученное уравнение трения гибких тел в отличие от известного уравнения Эйлера также отвечает представлениям ученых о трении, сложившимся на протяжении столетий (труды философа Аристотеля, авторов законов трения тел Леонардо да Винчи, Амонтона, самого Эйлера и Кулона и др.) - опосредованно содержит общепризнанную «нормальную реакцию» и «силу трения», линейно связанные между собой коэффициентом трения:

$$F = f \cdot N = f \cdot \left(\varphi \cdot \frac{S_1 + S_2 - 2 \cdot q \cdot v^2}{2} \right).$$

где F – сила трения; N – нормальная реакция; S_1, S_2 – натяжения в ветвях гибкого тела; φ – угол обхвата; f – коэффициент трения; v – скорость движения; q – линейная масса тела.

Следовательно, для реализации приводным блоком заданного тягового усилия по новому условию сцепления гибкого тела с блоком достаточно обеспечить необходимую нормальную реакцию N между телами или суммарное усилие натяжения на блоке ($S_1 + S_2$):

$$(S_1 + S_2) = \frac{2 \cdot F_0}{\varphi \cdot f} + 2 \cdot q \cdot v^2$$

где F_0 – окружное тяговое усилие.

Кроме того, анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований на испытательном стенде – коротком горизонтальном конвейере [4,5] свидетельствуют о том, что:

- при различных режимах работы конвейера соблюдается условие равновесия механической системы - реакция R и предварительное усилие натяжения P на шарнирах приводного и натяжного блоков не изменяются и равны;

- реализация различного тягового усилия F_0 приводным блоком осуществляется при неизменной реакции R ;

- при различных режимах испытаний удлинение замкнутой натянутой конвейерной ленты не изменяется, что свидетельствует о сохранении ее потенциальной энергии (площади действительной диаграммы натяжения) и соблюдении закона сохранения механической энергии в замкнутой механической системе.

Предлагаем новый порядок построения диаграммы натяжения ленты горизонтального конвейера с учетом ее центробежных сил (тяговое усилие и силы тяги ветвей ленточного конвейера и натяжение ленты по условию провеса установлены ранее).

1. Определяется необходимое начальное натяжение конвейерной ленты по условию сцепления ленты с приводным блоком (по условию провеса – известное) для чего:

- определяется минимальная реакция на шарнире блока или минимальное суммарное усилие натяжения ленты на блоке приводной станции по новому условию сцепления:

$$R_{\min_{cy}} = (F_1 + F_4)_{\min_{cy}} = \frac{2 \cdot F_0 \cdot k_t}{\varphi \cdot f} + 2 \cdot q \cdot v^2$$

где k_t - коэффициент запаса тяговой способности; F_1, F_4 - усилия натяжения ленты.

- при этом определяется минимальное натяжение ленты в точке сбегания с блока:

$$F_{1\min_{cy}} = \frac{(F_1 + F_4)_{\min_{cy}}}{2} - \frac{F_0 \cdot k_t}{2};$$

2. Выполняется построение диаграммы натяжения конвейерной ленты.

2.1. На вертикальной линии 2 произвольно выбирают точку А, вверх от нее по линии 3 откладывают силу тяги перемещения участка блока натяжной станции и отмечают точку В, которые характеризуют натяжение конвейерной ленты при движении.

По середине между этими точками отмечают точку С и сносят ее положение на оси 1 и 4 - точки Д и Е, которые характеризуют натяжение ленты в «состоянии покоя».

2.2. На линии 1 от положения точки Д вниз откладывают 1/2 окружного тягового усилия (точка Ж), что характеризует натяжение ленты при движении и отвечает реакции R .

2.3. На линии 4 от положения точки Е вверх откладывают 1/2 окружного тягового усилия (точка З), что характеризует натяжение ленты при движении и отвечает реакции R .

2.5. Отрезками линии соединяют точки Ж, А, В и З - диаграмма показывает характер натяжения ленты при движении, но не характеризует его количественно (нет оси абсцисс).

2.7. Анализируют характерные точки, расположенные на блоке приводной станции (точки Ж и З), и от нижней точки Ж вниз по вертикальной линии 1 откладывают значение минимального натяжения ленты по условию сцепления $F_{\min_{cy}}$ и проводят «ось сцепления».

2.8. Анализируют все характерные точки контура конвейерной ленты (точки Ж, А, В и З), от самой нижней из них Д вниз по линии 1 откладывают значение минимального натяжения ленты по условию провеса $F_{\min_{np}}$ и через нее проводят «ось провеса».

2.9. В качестве оси абсцисс OX выбирают нижнюю из проведенных осей.

Построение диаграммы натяжения завершено.

Таким образом, предлагается новый порядок построения диаграммы натяжения конвейерной ленты горизонтального ленточного конвейера, который отвечает условиям равновесия механической системы, закону сохранения механической энергии

в замкнутой механической системе и представлениям о транспортировании распределенных грузов.

Список литературы

1. Основи теорії та розрахунків засобів транспортування вантажів шахт: навч. посібник / М.Я. Біліченко. – Дніпропетровськ: Національна гірничча академія, Україна, 2002.– 103 с.
2. РТМ 24.093.04-80. Проектирование стационарных ленточных конвейеров общегоназначения. - 1980.
3. Андреев А.В. Передача трением. – М.: Машгиз, 1963. – 112 с.
4. Лубенец Н.А. Новое решение классической задачи Эйлера о скольжении гибкого тела по неподвижному блоку. / Лубенец Н.А.// Науковий вісник НГУ. – Дніпропетровськ, 2014.
5. Лубенец Н.А. Сохранение механической энергии гибкого тела при трении по блоку. / Лубенец Н.А.// Збірник наукових праць НГУ. – Дніпропетровськ, 2017. – № 50 - С. 194 -203.

УДК 621.625.2

Любашин С. студент гр. 184с-16-1

Научный руководитель: Денищенко А.В., к.т.н., доцент кафедры транспортных систем и технологий

(Государственное ВУЗ “Национальный горный университет”, г. Днепр, Украина)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ УЧАСТКОВЫХ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК

Существующие технологические схемы комбайнового проведения выработок с использованием традиционных транспортных средств (конвейеров и электровозной откатки) предусматривают максимальное совмещение во времени отдельных операций, рациональное использование оборудования и труда звена проходчиков. При такой организации работ сменная скорость подвигания выработок смешанным забоем достигает 3,5 – 5,6 м, производительность труда проходчика составляет 0,39 – 0,66 м/см, а удельный вес трудоемкости возведения постоянной крепи в общих затратах труда составляет 20 – 45 % [1]. Однако при подготовке запасов угля у границ шахтных полей и в зонах мелкоамплитудных геологических нарушений было установлено несоответствие между процессами крепления призабойного пространства, транспортирования породы по выработке и маневровыми операциями при обмене груженых вагонов на порожние.

В этой связи Национальным горным университетом совместно с инженерно-техническим персоналом шахты “Павлоградская” была разработана циклично-поточная малооперационная технология транспортирования горной массы, материалов и людей при проведении выработок сложного профиля с использованием канатных напочвенных дорог (ДКН) в качестве единого транспортного средства при проведении участковых пластовых выработок.

В процессе шахтных испытаний технологической схемы комбайнового проведения подготовительных выработок с применением опытного образца напочвенной дороги типа ДКНП-1,6 были разработаны рекомендации по совершенствованию конструкции канатных напочвенных дорог нового поколения [2] и способов управления транспортно-технологическими процессами перемещения породы, вспомогательных материалов, оборудования и людей. Результаты проведенных исследований позволили расширить область эффективного применения комбайнового проведения подготовительных выработок и повысить эксплуатационную надежность эксплуатируемых в регионе канатных напочвенных дорог. В настоящее время на шахтах региона более 41 % участковых подготовительных выработок, проводимых по восстанию-падению пласта, используются в качестве единого транспортного средства напочвенные дороги типа ДКН-3, ДКНЛ и ДКНУ.

По результатам технологического моделирования и экспертной оценки действующих в регионе технологических схем комбайнового проведения выработок с использованием ДКН был отдан приоритет схеме (рис. 1) с комплексом оборудования (комбайн КСП-32 – перегружатель ППЛ-1 – вагонетки ВД-2,5 – ДКНП-1,6 – породный бункер).



Рисунок 1 – Рекомендуемый вариант компоновки погрузочно-транспортного комплекса с применением ДКН

Согласно выполненным расчетам, рекомендуемый погрузочно-транспортный комплекс с применением ДКНП-1,6 обеспечивает условие синхронизации элементов системы «Подготовительный забой – транспорт по выработке», в которой:

$$T_{гр.с} + \sum T_M + T_{р.с} + T_{з.с} + T_{пр.с} \leq T_{кр},$$

где $T_{гр.с}$ – время движения груженого состава от подготовительного забоя до бункера; T_M – суммарное время маневров для заталкивания состава подразгрузку вагонов; $T_{р.с}$ – время разгрузки состава; $T_{пр.с}$ – время движения порожнего состава от бункера до погрузочного пункта проходческого забоя.

Современная организация труда в подготовительном забое позволяет устанавливать арочную крепь за 30 – 35 минут. Именно за такое время обменивается партия вагонеток под ленточным перегружателем проходческого комбайна в предложенной транспортно-технологической схеме, потому время на обмен вагонеток не превышает продолжительности операций по установке крепления и транспорт не является сдерживающим фактором горноподготовительных работ.

Применение вагонеток с донной разгрузкой существенно сокращает время на осуществление этого процесса и, как следствие, повышает производительность откатки и скорость проведения выработок.

Введение в схему бункера и размещение его между проводимой выработкой и расположенным ниже конвейерным штреком [3] позволяет исключить из цикла транспортирования локомотивную откатку по магистральным выработкам, аккумулировать горную массу от проведения выработки на протяжении смены для дальнейшей доставки ее ленточным конвейером на шахтный подъем, что приводит к значительному повышению производительности, безопасности эксплуатации, качества сырья за счет отдельной выдачи угля и пустой породы, и снижения себестоимости транспортирования горной массы и вспомогательных материалов.

Перечень ссылок

1. Посунько, Л.М. Обґрунтування параметрів транспортно-технологічних схем проведення дільничних виробок при розширенні між шахтних полів [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. техн. наук: спец. 05.15.02. “ Підземна розробка родовищ корисних копалин” / Посунько Людмила Миколаївна; Націон. гірн. ун-т. – Дніпропетровськ, 2010. – 20с.

2. Денищенко, А.В. Шахтные канатные дороги [Текст]: Монография / А.В. Денищенко. – Д.: Национальный горный университет, 2011. – 172 с.

3. Спосіб транспортування гірничої маси та допоміжних матеріалів під час проведення виробок [Текст]: пат. 111802 на винахід Україна: МПК E21C 41118, E21F 13/00 / О.В. Денищенко, Л.М. Посунько, А.Л. Ширін, М.О. Кечін; заявник і патентовласник Націон. гірн. ун-т. – № а201504053; заявл. 23.04.2015; опубл. 10.06.2016, Бюл. №11. – 4 с.

УДК 621.625.2

Минич Д. В., студент гр. ГРг-14-9

Научные руководители: Денищенко А.В., к.т.н., доцент кафедры транспортных систем и технологий, Барташевский С.Е., к.т.н., доцент кафедры транспортных систем и технологий

(Государственное ВУЗ “Национальный горный университет”, г. Днепр, Украина)

РАСШИРЕНИЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ШАХТНЫХ ДИЗЕЛЕВЗОВ

Шахтные дизелевозы в исполнении РВ, получили широкое применение на угольных шахтах за рубежом. Эти машины используют высокоэнергетическое дизельное топливо и путь их пробега в течение смены практически неограничен, что является главным преимуществом по сравнению с аккумуляторными электровозами – основным видом локомотивов на угольных шахтах. Однако внедрение дизелевозов на шахтах Украины выявило целый ряд проблем, которые сдерживают их широкое применение [1].

Основными недостатками этих установок следует считать сложность обеспечения взрывобезопасного исполнения и загазованность атмосферы, что особенно важно в ограниченном пространстве горных выработок. Причем, в случае движения локомотива навстречу вентиляционной воздушной струе снижение содержания вредных составляющих отработанных газов до допустимых концентраций осуществляется относительно быстро. Когда же направления движения транспортного средства и струи совпадают, образуется зона повышенной концентрации вредных веществ, которая движется вместе с локомотивом и представляет собой опасный фактор для здоровья людей. Образование такой же опасной зоны наблюдается во время работы дизелевоза в тупиковых горных выработках. Указанные обстоятельства существенно ограничивают область применения этих машин и приводят к снижению производительности, экологической безопасности и ухудшению условий труда шахтеров.

В этой связи, по мнению авторов, заслуживает внимания идея аккумуляирования выхлопных газов дизеля во время движения с последующим их выпуском в выработку, где это безопасно для людей (рис.1).

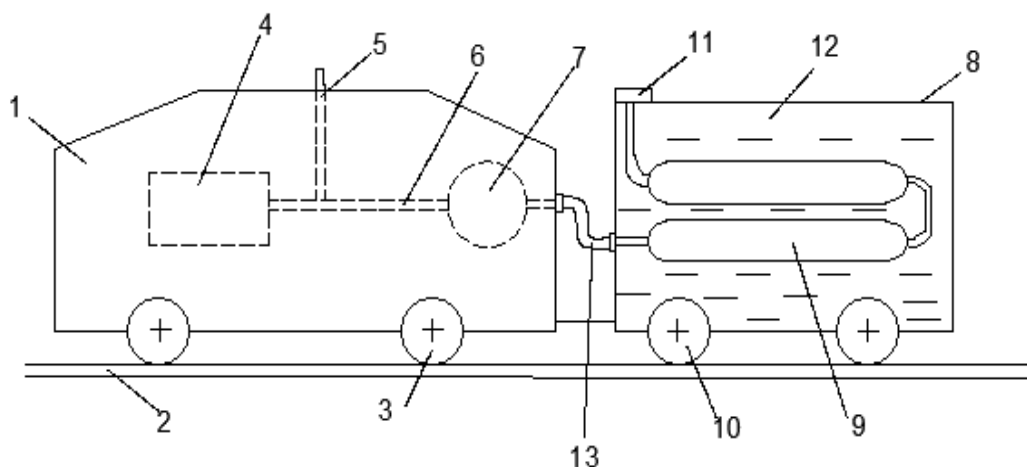


Рисунок 1 – Шахтный дизелевоз: 1 – локомотив; 2 – рельсовый путь; 3 – колесная пара; 4 – двигатель; 5,6 – патрубки; 7 – компрессор; 8 – вагон; 9 – резервуар; 10 – колесная пара; 11 – клапан; 12 – охлаждающая жидкость; 13 – патрубок

Во время движения локомотива 1 по рельсовому пути 2 по выработке навстречу струе свежего воздуха отработанные газы двигателя 4 через патрубок 5 выбрасываются в атмосферу. В случае работы в тупиковых выработках или при движении по

направлению воздушной струи машинист перекрывает патрубок 5 и включает компрессор 7, сжимающий отработанные газы. Они, в свою очередь, направляются в резервуары 9 по патрубку 13, где охлаждаются жидкостью 12. При этом емкость резервуаров 9 рассчитана на размещение отработанных газов, которые образовались в течение смены. В конце смены локомотив 1 перемещается к околоствольному двору, где отработанные газы выпускаются из резервуаров 9 через клапан 11 в выработку с исходящей струей воздуха, где нахождение людей не предусмотрено.

Выводы. Введение в конструкцию дизелевоза резервуаров и компрессора позволяет временно изолировать шахтную атмосферу от вредного влияния отработанных газов двигателя внутреннего сгорания и, тем самым, расширить его область применения, повысить производительность и безопасность подземного транспорта, а размещение резервуаров с отработанными газами в вагоне с жидкостью дает возможность охлаждения последних после нагревания в процессе сжатия, защищает персонал в случае их разрыва и, за счет этого, повышает безопасность эксплуатации.

Предлагаемые технические решения отнюдь не претендуют на окончательное преодоление проблем снижения концентрации вредных веществ в выхлопных газах дизелевозов, однако их реализация, по мнению авторов, позволит существенно улучшить эти параметры и расширить сферу применения автономных транспортных машин в подземных условиях.

Перечень ссылок

1. Мохельник, П. Взрывозащищенные рудничные дизелевозы из Чехии [Текст] / П. Мохельник, П. Коварж // Глюкауф .– 2002. – №1 – С. 50 – 52.

УДК 622.625.28

Егорченко Р.Р., студент групи 184м-16-1**Научный руководитель: Денищенко А.В., к.т.н., доцент кафедры транспортных систем и технологий (Государственное ВУЗ “Национальный горный университет”, г. Днепр, Украина)****КОМПЛЕКС ДЛЯ ОЧИСТКИ ШАХТНЫХ РЕЛЬСОВЫХ ПУТЕЙ**

Состояние рельсовых путей в подземных выработках оказывает существенное влияние на ряд параметров локомотивной и канатной откаток: удельное основное сопротивление движению подвижного состава, коэффициент сцепления колес локомотивов с рельсами, скорость движения составов и количество их сходов. В различные периоды разрабатывались [1,2,3] и серийно выпускались [4,5] механизмы для очистки рельсовых путей, которые отличались конструкцией исполнительного органа (барабанно-лопастной, щеточный, плужковый), конвейерного перегружателя (ленточный или скребковый), способом энергоснабжения (электрокабельный или аккумуляторный). Причем оба способа создают неудобства при эксплуатации машин: первый – тем, что из-за ограниченной длины кабеля необходимо периодически выполнять его переключения от одного пункта питания к другому по мере продвижения машины по выработке, второй – из-за необходимости периодической зарядки батареи, что приводит к снижению надежности, производительности и безопасности эксплуатации.

Из серийно выпускаемых машин следует отметить машину типа МПШМ, выпускающуюся заводом “Гормаш” (г.Кисилевск), питающуюся от электровозной батареи с напряжением 130 вольт с барабанно-лопастным органом очистки пути, и установку путеочистительную «Штрек».

Перспективным направлением развития путеочистительных машин, по мнению авторов, является передача энергии всем узлам при помощи движущегося каната. Принципиальная схема такой установки приведена на рис. 1.

Стационарная приводная станция 12 со шкивом трения 5 передает движение замкнутому тяговому канату 4, который охватывает шкив 13, расположенный на ходовой тележке 2 комплекса, расположенной на рельсовом пути 1. На этой же тележке расположен привод 9 конвейера 8 и колесной пары 14, сама же тележка соединена с вагоном 7 и тележкой очистителя 3. На последней смонтирован очистительный орган в виде барабана 16 со стальными щетками и с приводом 17, а также гидроцилиндры 15 и 23 для его подъема и опускания, которые управляются золотником 27. Натяжная станция 6 создает необходимое натяжение каната для передачи тягового усилия, обводной блок 18 и направляющие устройства 11 служат для пространственной ориентации каната в выработке.

Шкив 13, в свою очередь, соединен с насосной станцией 10 переменной производительности, которая рабочую жидкость из бака 19 через обратный клапан 28 подает по трубопроводам к гидромоторам приводов: конвейера 20, очистного барабана 21 и колесной пары ходовой тележки 22. Управление гидромоторами осуществляется машинистом комплекса при помощи золотников 24,25,26. Манометр 30 служит для контроля давления в нагнетательной магистрали и в случае его повышения над допустимым жидкость сливается в бак 19 через предохранительный клапан 29.

Введение в комплекс для очистки рельсового пути замкнутого каната, приводной станции с фрикционным шкивом, натяжной станции, обводного концевого блока, шкива трения на буксирной ходовой тележке позволяет обеспечить передачу энергии комплексу на значительные расстояния, а применение для привода подвижных механизмов гидравлической системы позволяет отказаться от использования электрической тяги непосредственно на установке и, за счет этого, повысить

надежность, производительность и безопасность эксплуатации, а также снизить капитальные затраты и себестоимость процесса очистки рельсового пути.

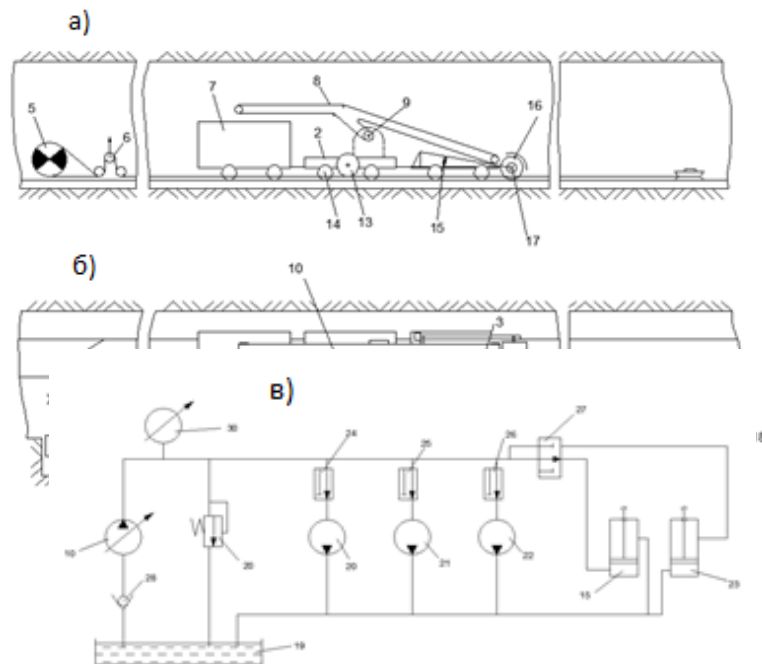


Рисунок 1 – Путьочистительная машина: а – общий вид сбоку; б – то же, вид сверху; в – гидравлическая схема.

Перечень ссылок

1. Бурчак, Т.С. Путьочистительная машина. Авт. свид. СССР 389267 [Текст] / Т.С. Бурчак. – М.: Углетехиздат. – 1956. – 135 с.
2. Справочник по шахтному транспорту [Текст] / Под ред. Г.Я. Пейсаховича. – М.: Недра. – 1986. – 428 с.
3. Путьочистительная машина. Авт. свид. СССР 389267 [Текст] / Л.Л. Кадкин, Н.Б. Шарафудинов, П.С. Глазков и др; заявитель – Кузнецкий научно-исследовательский институт. Заявл. 16.4.1957, опубл. 05.08.1973, бюл. №29. – 3 с.
4. Путьочистительная машина. Авт. свид. СССР 237079 [Текст] / И.С. Мажинский, В.В. Литвинов, П.С. Глазков и др; Заявл. 07.12.1959, опубл. 12.11.1969, бюл. №8. – 2 с.
5. Путьочистительная машина. Авт. свид. СССР 1564367 [Текст] / Л.Е. Медник, Б.А. Болендорф, В.Н. Репецкий и др; заявитель – Сибирский государственный и экспериментальный институт горного машиностроения. Заявл. 12.07.1988, опубл. 15.05.1990, бюл. №18. – 5 с.

УДК 621.625.2

Шипунов С.А., инженер

Научные руководители: Денищенко А.В., к.т.н., доцент кафедры транспортных систем и технологий, Барташевский С.Е., к.т.н., доцент кафедры транспортных систем и технологий

(Государственное ВУЗ “Национальный горный университет”, г. Днепр, Украина)

КРУТОНАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР НОВОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ

Развитие горно-металлургического комплекса Украины определяется уровнем техники и технологий, причем одним из перспективных направлений является процесс предобогащения железной руды в карьере, при котором из горной массы выделяется и направляется на поверхность пригодная для дальнейшего обогащения фракция, а пустая порода транспортируется во внутренний отвал [1]. Такая технология позволяет существенно сократить расходы на транспортирование горной массы и улучшить качество продукции.

Однако при глубинах разработки 500 метров и более традиционные транспортные средства не в состоянии обеспечить должный уровень себестоимости продукции, а существующие крутонаклонные конвейеры [2] имеют ограниченную область применения из-за сложности эксплуатации, конструктивных недостатков и высоких капитальных затрат. В частности, в установках с рифленой лентой невозможно использовать многобарабанные приводные станции, что существенно снижает их тяговый фактор, а конвейеры с прижимной лентой отличаются повышенным износом последней.

Для устранения указанных недостатков авторами предлагается следующее техническое решение [3], принципиальная схема которого приведена на рис. 1.

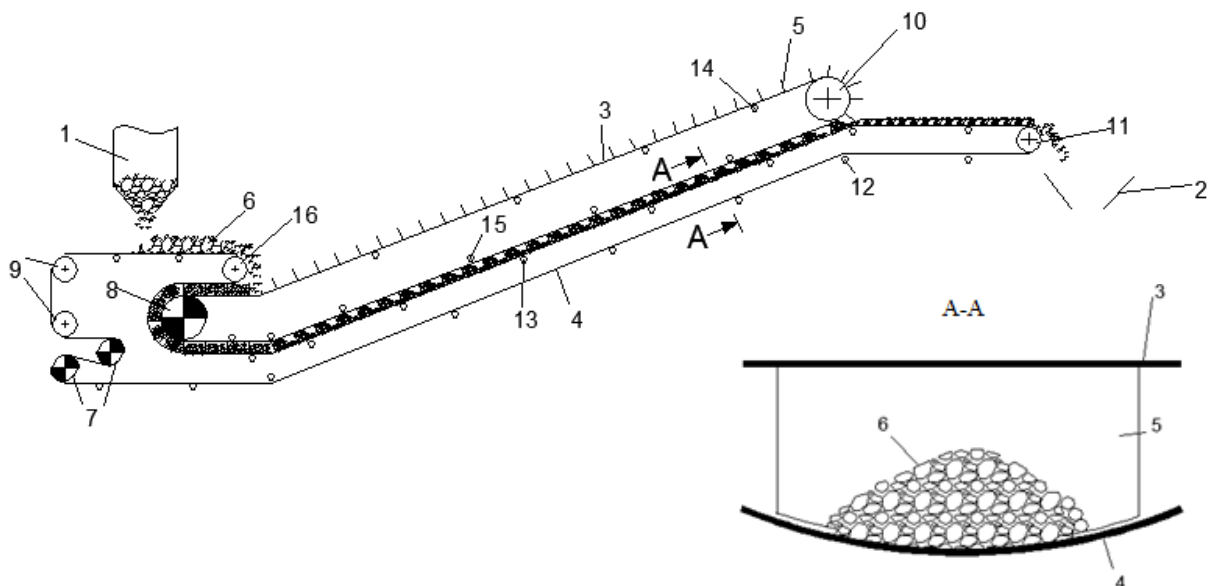


Рисунок 1 – Принципиальная схема конвейера

Конвейер работает следующим образом: предварительно измельченная и прошедшая стадию магнитной сепарации железная руда 6 поступает из бункера-дозатора 1 на ленту 4, которая приводится в движение приводными барабанами 7, и при проходе отклоняющего барабана 16 сыпается на ленту 3 дополнительного контура, заполняя пространство между рифлями 5. При этом обеспечивается равномерное распределение материала 6, устойчивость рифлей 5 в вертикальном направлении и

снижение степени перемещения груза относительно лент 4 и 3. После прохода обеими лентами 4, 3 приводного барабана 8 они движутся синхронно, что обеспечивается электронной системой управления приводами 7 и 8, и транспортируют материал по наклонному участку трассы, формируя желобчатый полужамкнутый объем. При этом рифли 5 не дают возможность ему скатываться, а роликоопоры 12,13,14,15 поддерживают ленты 4 и 3 и придают им необходимую форму. По достижению горизонтального участка трассы ленты 4 и 3 выходят из контакта и груз транспортируется лентой 4 к отклоняющему барабану 11, где разгружается в бункер 2.

Введение в конструкцию конвейера над рабочей гладкой лентой дополнительного замкнутого контура ленты с рифлями и своей приводной станцией позволяет сформировать желобчатый полужамкнутый объем для сыпучего материала в процессе транспортирования на наклонном участке трассы и помешать, таким образом, его скатыванию по ленте, создать возможность применения многобарабанного привода для увеличения его тягового усилия и, за счет этого, повысить производительность и безопасность процесса транспортирования.

Синхронизация движения обеих лент позволяет обеспечить постоянный контакт материала с лентой, исключить взаимное скольжение лент и, благодаря этому, увеличить энергоэффективность и существенно уменьшить просыпание груза.

Перечень ссылок

1. Четверик М.С. Перспективы применения крутонаклонных конвейеров при циклично-поточной технологии горных работ на карьерах Кривбасса [Текст] / М.С.Четверик, Е.В. Бабий, А.А. Икол, В.В. Терещенко // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 2010. – №5. – С.94 – 98.

2. Картавый А.Н. Крутонаклонные ленточные конвейеры для горной промышленности [Текст] / А.Н. Картавый // *Горное оборудование и электромеханика*. – 2006. – №10. – С.22 –26.

3. Пат. 112716 Україна, МПК В65G 15\16. Крутопохилий конвеєр [Текст] / Денищенко О.В., Барташевський С.Є., Шипунов С.О., Барташевська Л.І.; патентовласник Національний гірничий університет. – № u 2017 07044; заявл. 29.06.2016; опубл. 26.12.2016, Бюл. № 24.

УДК 621.625.2

Шумович М.А., студент гр. 184с-16-1**Научный руководитель: Денищенко А.В., к.т.н., доцент кафедры транспортных систем и технологий***(Государственное ВУЗ “Национальный горный университет”, г. Днепр, Украина)*

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ГОРНОЙ МАССЫ ПРИ СЕЛЕКТИВНОЙ ВЫЕМКЕ УГЛЯ

Идея оставления пустых пород в пределах выработок горных предприятий не нова – предложения по предобогащению железной руды в карьерах вносились и обсуждались в Украине неоднократно. То же можно сказать и об угольных шахтах, где это направление получило название “селективная выемка” и в его развитие внесли огромный вклад ученые кафедры подземной разработки месторождений Национального горного университета[1,2,3].

Технология отдельной обработки тонкого пласта с закладкой пустых пород в выработанное пространство лавы в определенных условиях позволит добиться:

– эффективной обработки части пластов мощностью 0,6-0,85м, запасы которых в Украине составляют около 50% от общих;

– существенного сокращения расходов на проведение подготовительных выработок за счет закладки пород от проходки непосредственно в выработанное пространство очистного забоя;

– экономии средств от повторного использования подготовительных выработок, охраняемых закладочными полосами без угольных целиков;

– повышение безопасности работ на сопряжениях лав охраняемых закладочным массивом, применение прогрессивных схем проветривания выемочных участков;

– улучшения вентиляции лав и условий труда при обработке весьма тонких и тонких пластов за счет повышения высоты рабочего пространства очистного забоя;

– повышения эффективности средств подземного транспорта за счет высвобождения последних от выдачи балластных грузов в больших объемах и с большой плотностью;

– существенного снижения расходов в сопредельной подотрасли на обогащение 1т горной массы.

Разработаны и опробованы в производственных условиях несколько вариантов селективной технологии, сущность одного из них состоит в том, что поднятый относительно конвейера в сторону кровли комбайн 1К-103 производит выемку полосы угля на всю полезную мощность пласта без присечки пустых пород. Заметим, что конструкция комбайна К-103 позволяет корпусу машины вместе с исполнительными органами подниматься, не теряя связи с конвейером, на высоту относительно плоскости, на которой находится забойный конвейер, до 300 мм. Следовательно, после выемки полосы угля в лаве остаётся породный уступ почвы, у основания которого находится забойный конвейер. Затем на сопряжении лавы с штреком корпус машины вместе с исполнительными органами опускается, а комбайн производит выемку пустых пород почвы. Погрузка этой разрушенной комбайном породы осуществляется его исполнительными органами и лемехами забойного конвейера. Разработаны и другие способы отбойки горной массы от массива, испытанные на шахтах Западного Донбасса.

При использовании любого из вариантов технологии селективной выемки ключевым элементом остается транспортирование угля и пустых пород. Согласно проведенных расчетов (рис.1) при транспортировании первого необходимая мощность приводного двигателя лавного скребкового конвейера СП-251.14, оборудованного двумя приводными блоками по 55 кВт, составила около 90 кВт, в то время как для транспортирования породы необходимо менее 40 кВт.

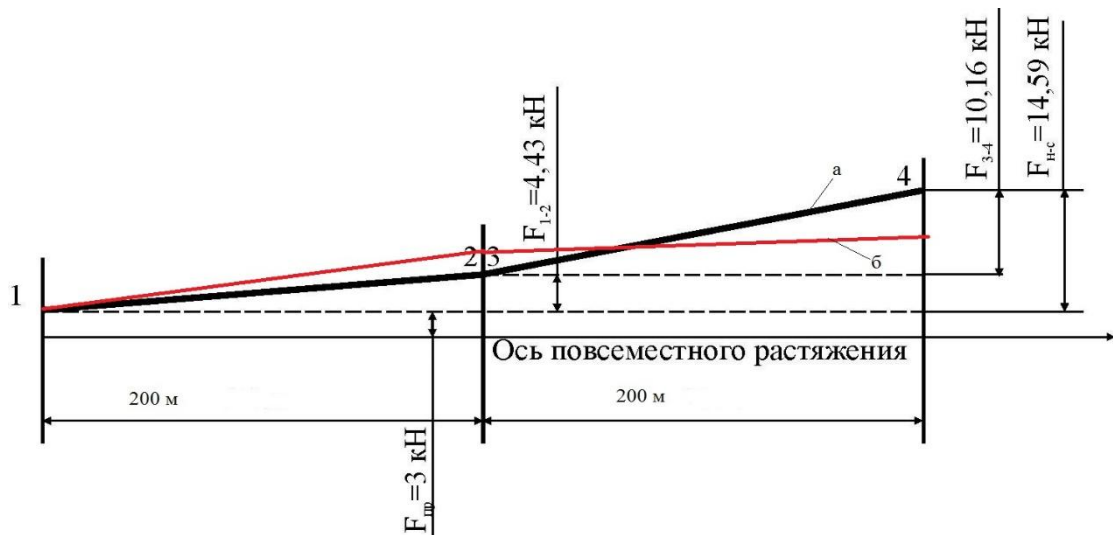


Рисунок 1 – Диаграмма статических натяжений тягового органа лавного скребкового конвейера (а – уголь, б – порода)

Естественным решением задачи энергосбережения является отключение второго приводного блока конвейера при реверсировании для перемещения породы. Это потребует внесения изменений в электрическую схему управления, зато обеспечит существенную экономию электроэнергии и снизит себестоимость полезного ископаемого. Следующим важным этапом в решении проблемы транспортирования при селективной выемке следует считать совершенствование конструкции элементов добычного комбайна и скребкового конвейера для обеспечения полной погрузки горной массы.

Перечень ссылок

1. Колоколов, О.В. Оставление породы в шахте как фактор повышения эффективности разработки угольных пластов на больших глубинах [Текст] / О.В. Колоколов, В.Ю. Медяник, В.П. Бескровный // Науковий вісник НГУ. – 2006. – № 9. – С. 26 – 30.
2. Вивчаренко, А.В. Исследование процессов раздельной выемки, погрузки угля и пород [Текст] / А.В. Вивчаренко, А.Г. Кошка, В.И. Сулаев // Материалы Международной научно-практической конференции “Школа подземной разработки – 2016”. – Д.: Литограф.– 2017. – С. 27 – 28.
3. Черватюк, В.Г. Обоснование конструктивных особенностей выемочно-закладочного комплекса машин для технологии селективной выемки угольных пластов [Текст] / В.Г. Черватюк, Д.С. Малашкевич, В.В. Русских // Материалы Международной научно-практической конференции “Школа подземной разработки – 2016”. – Д.: Литограф.– 2017. – С. 29 – 30.

УДК 621.625.2

Дмитрук О.О. асистент кафедри транспортних системи і технологій
Науковий керівник: Коровяка Є.А. к.т.н., доцент кафедри транспортних системи і технологій

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпро, Україна)

ОБГРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ АСПЕКТІВ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ З ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

В Україні щорічно утворюється близько 12 млн.т твердих побутових відходів (ТПВ). Менше 5% з них утилізують на сміттєспалювальних заводах, інше - звозять на полігони ТПВ (звалища) або в несанкціоновані місця поховання. Будівництво сміттєспалювальних заводів - справа дорога - сотні мільйонів доларів на кожне місто. Місцеві бюджети в умовах скорочення фінансування такі витрати не потягнуть. Зазвичай питання вирішується шляхом виділення місця під черговий полігон - старі кар'єри, яри і т.п. Тобто, ситуація найближчим часом навряд чи зміниться, і треба ставитися до цього, як до неминучої реальності.

В процесі деградації (переробки ТПВ бактеріями в тілі полігону) утворюється суміш газів, основними з яких є метан і вуглекислий газ. Необхідно мінімізувати вплив полігонів ТПВ на навколишнє середовище отримати вигоду з виділяється горючий газ. На тлі дорогих біогазових установок в сільському господарстві (2-5 тис. євро за встановлений кіловат електричної потужності) полігон ТПВ є природним реактором з вироблення метану. З огляду на, що з кожної тонни ТПВ виходить близько 80 куб.м метану, всього з полігонів України виділяється близько 1 млрд. куб. м метану на рік. За оцінками Міністерства аграрної політики, зробленим в 2010 році, технічний потенціал збору метану з полігонів ТПВ України становить 0,5 млрд. куб. м метану на рік. Це значна цифра в масштабах нашої країни.

Біогаз відносять до екологічно чистих видів палива. За своїми характеристиками біогаз багато в чому схожий з природним газом, який видобувається в промислових масштабах [1]. Уявити технологію отримання біогазу можна наступним чином: в спеціальній ємності, званої біореактором, відбувається процес переробки біомаси за участю анаеробних бактерій в умовах безповітряного бродіння протягом певного періоду, тривалість якого залежить від обсягу завантаженого сировини; в результаті відбувається виділення суміші газів, що складається на 60% з метану, на 35% - з вуглекислого газу, на 5% - з інших газоподібних речовин, серед яких є і сірководень в невеликій кількості; одержуваний газ постійно відводиться з біореактора і після очищення відправляється на використання за призначенням; перероблені відходи, що стали високоякісними добривами, періодично видаляються з біореактора і вивозяться на поля.

У світовій практиці відомі такі способи утилізації біогазу:

- Смолоскипне (факельне) спалювання, що забезпечує усунення неприємних запахів і зниження пожежонебезпеки на території полігону твердих побутових відходів (ТПВ), при цьому енергетичний потенціал ЗГ не використовується в господарських цілях;
- Пряме спалювання біогазу для виробництва теплової енергії;
- Використання ЗГ як паливо для газових двигунів з метою отримання електроенергії і тепла;
- Доведення вмісту метану в ЗГ (збагачення) до 94 -95% з подальшим його використанням в газових мережах загального призначення.
- Доцільність застосування того чи іншого способу екстракції ЗГ залежить від конкретних умов господарської діяльності на полігоні ТПВ і визначається

наявністю платоспроможного споживача енергоносіїв, отриманих на основі використання біогазу.

У більшості розвинених країн цей процес стимулюється державою за допомогою спеціальних законів[2]. Так, у багатьох країнах Європи і США існують закони, які зобов'язують споживачів купувати альтернативну енергію. Мало того, нормативно визначена вартість такого виду енергії, яка як правило в 2-2,5 рази перевищує номінальну вартість енергії виробленої на основі традиційних енергоносіїв (природний газ, нафтопродукти та ін.)

Екологічна складова ефекту передбачає вивільнення значних земельних ділянок, зниження викидів у навколишнє середовище диоксинів. Соціальний ефект має виражатися у зниженні чи не підвищенні тарифів на вивіз сміття. Зазначені аспекти варто враховувати при розробці концепції комплексної переробки твердих побутових відходів. При впровадженні нових підходів до вирішення проблем утилізації твердих побутових відходів варто враховувати досвід Німеччини та Японії, де взагалі немає полігонів сміття, а всі відходи ретельно сортируються, перероблюються та спалюються. Ці країни демонструють найбільш ефективні інноваційні методи переробки та утилізації відходів, а також демонструють позитивні приклади впровадження повністю безвідходних виробництв. Впровадження таких підходів дозволить не лише стабілізувати та покращити екологічну ситуацію у країні, але й сформувати засади сталого розвитку в Україні.

Перелік посилань

Шейнер, Е.А. Свалочный газ: решения по модернизации полигонов/ Е.А. Шейнер //Твердые бытовые отходы. - 2009. - № 3. - С. 34-

Гелетуха Г.Г., Марценюк З.А. Обзор технологий добычи и использования биогаза на свалках и полигонах твердых бытовых отходов и перспективы их развития в Украине// Экотехнологии и ресурсосбережение. — 1999. — №4. — С. 6-14.

УДК 37.013.73

Дичковський Р.О., професор кафедри підземної розробки родовищ*(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпро, Україна)***Юрченко К. О. м.н.с. теми 427***(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпро, Україна)*

ДО ПИТАННЯ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ КОМПЛЕКСНОГО ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ ТРАДИЦІЙНИМИ ТА АЛЬТЕРНАТИВНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ

Актуальність. У зв'язку з виснаженням запасів органічного палива і подорожчанням його видобутку ведеться пошук альтернативних шляхів енергозабезпечення споживачів. Одним з таких напрямків є впровадження енергозберігаючих систем, що використовують місцеві енергозберігаючі ресурси разом з традиційною енергією. З багаторічних програм розвитку енергетики ЄС відомо, що до 2030 року споживання електричної енергії в світі зросте на 30 ... 50%. Особливістю вирішення даної проблеми в ХХІ столітті криється в тому, що енерговиробництво має бути максимально екологічно чистим. Абсолютно зрозуміло, що рішення цього завдання вимагає істотного збільшення вкладу поновлюваних джерел енергії, в тому числі біомаси, в загальному енергобалансі.

Дана робота має за мету формування системи комплексного енергозабезпечення промислових об'єктів при синтезі традиційних та альтернативних джерел в залежності від кліматичних умов та географічного розташування таких споживачів. Вона виконана у рамках реалізації основних завдань проекту ГП-472, що фінансується Міністерством освіти і науки України.

Ключові слова: синтез, альтернативні та традиційні енергетичні джерела, промислові об'єкти, кліматичні умови, географічне розташування.

Основна частина. Первинна біомаса є продуктом перетворення енергії сонячного випромінювання процесу фотосинтезу, а ККД фотосинтезу не перевищує 0.2 ... 0.5%. Але, не дивлячись на це щорічно на території України продукується до 8 ... 10 мільярдів тонн біомаси, загальна енергія якої еквівалентна приблизно 5 мільярдів тонн умовного палива[1]. За оцінками експертів для енергетичних цілей, технічно можливо щорічно використовувати до 400 мільйонів тонн біомаси. Залежно від властивостей «органічної сировини» можливі різні технології його енергетичного перетворення. Для використання сухої біомаси найефективнішими є термохімічні технології (пряме спалювання, газифікація, пілоріз), для вологої біомаси - біохімічні технології переробки з отриманням біогазу (анаеробне розкладання органічної сировини) або рідкого біопалива (процеси зброджування). На Україні є досвід створення і експлуатації, теплових біогазових установок. Найпоширенішим є переведення котелень з палива або вугілля на деревні відходи, що вимагає реконструкції топкових пристроїв і створення необхідної інфраструктури заощадження і підготовки палива.

Висновок. Серед біохімічних технологій переробки рідких органічних відходів найбільше поширення набула технологія анаеробного розкладання органічної сировини з отриманням біогазу, який на 50 ... 60% складається з метану. Біогаз, який проводиться, відводять з обсягу метантенка і направляють в газгольдер, звідки відбирається газ в міру його потреби, в основному на тепlopостачання навколишніх об'єктів. Біогаз також можна використовувати як паливо в двигунах внутрішнього згорання, для виробництва механічної або електричної енергії.

Перелік посилань

[1] Зміни гірського масиву при фізико-хімічних технологіях газифікації вугілля / Р.О.Дичковський, М.М. Табаченко, В.С. Фальштинський; МОН України. Дніпропетровськ: НГУ, 2015. – 160 с.