

ТОМ 8

Секція 9 – Безпека праці

Кузнець Н.М. студент гр. М-ГРо-14

Науковий керівник: Голінько В.І., д.т.н., проф., завідувач кафедри аерології та охорони праці; Радчук Д.І., к.т.н., доцент кафедри аерології та охорони праці

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

ДО ОЦІНКИ ЗАХИСНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИПИЛОВИХ ПІВМАСОК

Багаточисельні дослідження коефіцієнту проникнення півмасок показали, що найбільша кількість аерозолів за смугою обтюраторі проникає в області перенісся [1]. Це зумовлено різними причинами, але головна це складність врахування індивідуальних особливостей обличчя працівників. Тому, розробники ЗІЗОД постійно вдосконалюють конструкцію обтюратора, виходячи з антропометричних розмірів обличчя, з метою мінімізації величини підсмоктування забрудненого повітря.

Існує декілька основних типів обтюраторів, які зустрічаються майже у всіх світових виробників респіраторної техніки, які забезпечують, в залежності від ступеня захисту, заданий коефіцієнт підсмоктування між півмаскою та обличчям. Смуга обтюраторі може повністю (по контуру) або частково ущільнюватись спеціальною еластичною смужкою з пористих матеріалів (пінополіуретану, триплексу та ін.). Така конструкція використовується здебільшого у високоякісних ЗІЗОД третього ступеню захисту.

А менш ефективні – часто оснащуються з внутрішньої сторони півмаски біля перенісся невеликою смужкою, наприклад з поролону, щоб ліквідувати нещільності тільки біля крил носу.

У деяких моделях для кращої герметизації додається ще й носовий затискач, який являє собою смужку з м'якого металу або пластинка. Необхідно виділити й оригінальні обтюратори у респіраторів «Лепесток» і «Кама», які називають автори винаходу «фільтрувальним контуром» [2]. За допомогою резинового шнура забезпечується будь-який типорозмір півмасок.

Подібна ситуація з пошуку оптимальної конструкції обтюратору спостерігається й в півмасках до багаторазових респіраторів. За допомогою різних конструктивних рішень, направлених на ліквідацію підсмоктувань нефільтрованого повітря, виробники намагаються покращити захисні властивості ЗІЗОД в цілому. Так, існує класичний обтюратор, який використовується здебільшого в гумових півмасках, який характеризується рівномірним стовщенням по всьому контуру півмаски. З початком використання для виробництва ЗІЗОД з силікону, пластика, а також поєднання різноманітних еластичних матеріалів (наприклад пластезоль, «кротон» та інших), з'явилися і нові оригінальні обтюратори.

Метою дослідження є визначення впливу різних конструкцій обтюратора на захисну ефективність респіратора, що допоможе визначити слабкі місця і напрямки подальшого вдосконалення півмасок, а також орієнтуватись у великому різноманітті моделей ЗІЗОД при їх виборі.

Оцінювати щільність прилягання півмасок до обличчя будемо за величиною коефіцієнту підсмоктування у відповідності до вимог ДСТУ EN 149:2003 та ДСТУ EN 140:2004 за тест-аерозолем парафінової оливи.

Необхідно відзначити, що наведені результати коефіцієнта проникнення півмасок можуть відрізнятись від реальних, оскільки були отримані на муляжі голови, тоді як ДСТУ EN 149:2003 вимагає оцінювати величину підсмоктування ЗІЗОД на випробувачах. В зв'язку з тим, що під час дослідження на випробувачах не можна відтворити результати експериментів та дуже складно підтримувати задану витрату повітря, було прийнято рішення визначати захисну ефективність на муляжі голови. Тобто, якісна картина проникнення аерозолу за смугою обтюраторі збережеться, що дозволить порівняти різні конструкції.

Проведенні дослідження представлених півмасок показали їх високу захисну ефективність. Однак у більшості півмасок через смугу обтюрації потрапляє більше неочищеного повітря, ніж крізь їх фільтри або фільтрувальний шар. Так, найкращий результат зафіксовано у респіраторі третього класу захисту, у якого обтюратор повністю ущільнюється додатковою смужкою з пористого матеріалу. Також і стовщення обтюратора у області перенісся у інших моделях півмасок покращують захисні властивості респіраторів.

Так, порівнюючи значення коефіцієнту підсмоктування можна зробити висновок, що кращі показники мають півмаски, конструкція яких повторює обличчя людини.

Оцінюючи респіратори багаторазового використання бачимо, що класичний обтюратор має найгірший результат. В той же час, форма смуги обтюратора у зразків які повторюють різні контури обличчя, підтверджує низький коефіцієнт підсмоктування.

Для підтвердження отриманих результатів проведемо дослідження з покращення щільності прилягання смуги обтюрації шляхом її модернізації.

В основу корисної моделі візьмемо півмаску РПА-ТД та встановимо обтюратор, виготовлений з еластичного матеріалу у вигляді надувної камери, із закачаною газоповітряною сумішшю. Результати лабораторних випробувань наведені в табл. 1, дана вдосконалена модель заявлена у якості корисної моделі.

Таблиця 1

Результати лабораторних випробувань фільтрувальний респіраторів

Показники	Значення показників фільтрувального респіратору	
	із трикотажним обтюратором РПА	із запропонованою моделлю
Коефіцієнт проникнення за тест-аерозолем хлорид натрію на добровольцях К, %	1,3	0,74
Коефіцієнт підсмоктування тест-аерозолу за смугою обтюрації, К _п , %	1,5	0,6

Висновки. Таким чином встановлено, що:

- у високоефективних півмасок обтюратор повністю ущільнюється додатковою смужкою з пористого матеріалу;
- всі представлені півмаски одного класу захисту характеризуються подібним коефіцієнтом підсмоктування;
- кращі показники мають півмаски, конструкція яких повторює обличчя людини;
- найбільша кількість нефільтрованого повітря проникає в області перенісся, тому півмаска з підсиленням обтюратором саме в цій області характеризується кращим результатом.

Перелік посилань

1. Миронов Л. А. Значение подсоса загрязненного воздуха в подмасочное пространство фильтрующих респираторов и методы его обнаружения / Миронов Л. А. // Рабочая одежда. – 2002. – № 3. – С. 15 – 21.
2. Басманов П. И. Средства индивидуальной защиты органов дыхания: Справочное руководство / Басманов П. И., Каминский С. Л., Коробейников А. В., Трубицына М. Е. – СПб.: ГИПП «Искусство России», 2002. – 399 с.

Клочков В. Г., проф., Пугач С. І., асист., Забашта Ю. В. ст. гр. ГМмм-11-1
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

ПРОВІТРЮВАННЯ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК ШАХТ НА ВЕЛИКИХ ГЛИБИНАХ ЗА ДОПОМОГОЮ СПЕЦІАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДУ

Провітрювання гірничих виробок полягає у подачі необхідної кількості свіжого повітря по виробці або трубопроводу на відстань у декілька десятків а інколи декілька сотен або тисяч метрів. При цьому трубопровід для подачі або видалення повітря повинен постійно нарощуватися і підводитися настільки близько к забою виробки, щоб провітрювання останнього проводилося діючою струєю. Провітрювання тупикових виробок може здійснюватися за допомогою вентиляторів місцевого провітрювання та вентиляційних труб. Найбільш надійний той спосіб провітрювання, який пов'язаний з використанням меншого числа вентиляторів.

Все вищесказане застосовується для виробок на невеликій глибині. [1] На глибоких шахтах на провітрювання великий вплив здійснюють температури оточуючих порід. Без застосування кондиціонування умови праці на цих глибинах ускладнюються температурним параметром. Тому нами пропонується спеціальний трубопровід який дозволяє знизити температуру повітря подаваного в забій за рахунок спеціальної конструкції трубопроводу. Охолодження повітря в межах заданої температури здійснюється за допомогою води, яка циркулює по трубопроводу, який розташовують в робочих вибоях, який відрізняється тим, що рудникове повітря подають по внутрішній трубі коаксіального трубопроводу, а по внутрішньому його об'єму між зовнішньою та внутрішньою трубами прокачують шахтну воду, при цьому коаксіальний трубопровід необхідної довжини формують з окремих модульних секцій, кожна з яких обмежена фланцями, що герметично замикають її внутрішній об'єм, крім цього, на зовнішній трубі кожної секції встановлюють вхідний та вихідний штуцери для перекачки води між секціями. [2]

Провітрювання тупикових виробок здійснюється вентиляторами місцевого провітрювання по вентиляційним трубопроводам, які виготовляються з різних матеріалів. Найбільш широке використання отримали вентиляційні труби з листової сталі та прорезиненої тканини (труби типу «М»). Металеві труби з'єднуються за допомогою фланцев та підвішуються на хомутах і канатах або на жорстких опорах.

Монтаж вищевказаного трубопроводу значно полегшується за рахунок спеціального з'єднання ланок труб, кінці яких оснащені елементами, виконаного з пружного матеріалу. [3] Труби мають круглий перетин, при цьому один кінець труби має конусну внутрішню поверхню, а другий – сполучену з нею конусну зовнішню поверхню, глибину якої визначають в залежності від довжини труби та тиску повітряного струму в ній, крім цього, ущільнювальний елемент виконаний незнімним шляхом нанесення шару пружного матеріалу на внутрішню конусну поверхню труби.

Використовуючи положення вище приведених патентів можна наладити виробництво таких труб з пластмасу та алюмінія. При використанні таких трубопроводів вирішується чимало питань по зниженню температури повітря подаваного до забою на глибоких горизонтах за допомогою такого кондиціонера без значних затрат на застосований раніше хладогент. Використання заявленого трубопроводу при низькій трудомісткості монтажу та невисокому рівні капітальних затрат дозволяє підвищити ефективність вентиляції та надійність повторного монтажу.

Перелік посилань

1. Дробниця В. Ф., Дребниця А. В. Провітрювання довгих тупікових виробок. «Колима», 1964, № 9.
2. Патент на корисну модель «Спосіб кондиціонування рудникового повітря » номер заявки г 2013 01567, Клочков В. Г.
3. Патент на корисну модель № 86879 Україна МПК, Е21F, 1/100; Вентиляційний трубопровід, номер заявки u2013 09685, Клочков В. Г., Пугач С. І.проводу

Кулиш Ю. В. студентка гр. ГРг-12-6

Научный руководитель: Литвиненко Анатолий Арсентьевич, доцент кафедры АОТ
(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

ОБОСНОВАНИЕ СТЕПЕНИ ДИСПЕРГИРОВАНИЯ ВОДЫ ПРИ ОРОШЕНИИ ОБЛАКА ЖЕЛЕЗОРУДНОЙ ПЫЛИ ПОСЛЕ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ В КАРЬЕРАХ

Вступление. При массовом взрыве в карьере в атмосфере образуется пылегазовое облако, состоящее из смеси пыли и взрывных газов. Высота подъёма облака зависит от мощности взрыва и может достигать 1,5 км. Интенсивность образования пыли зависит от удельного расхода ВВ, изменяется в широких пределах и для условий Кривбасса составляет от 10 до 150 кг/м³. Концентрация пыли в облаке при этом составляет до 4000 мг/м³. По дисперсному составу частицы с диаметром до 1,4 мкм составляют около 11%. На долю частиц с диаметром 1,4-4 мкм приходится до 12%, с диаметром 4-15 мкм - до 27%. Крупнодисперсная пыль с диаметрами частиц от 15 до 100 мкм представлена до 50% от общей концентрации пыли. Химический состав пыли зависит от вида взрывааемого горного массива.

Постановка задачи. При решении вопросов борьбы с пылегазовым облаком путём его орошения с целью снижения загрязнения атмосферы и прилегающих территорий необходимо установить требуемую степень диспергирования воды, при которой капли воды будут оседать быстрее пылевых частиц и тем самым обеспечивать “прочёсывание” ими пылевого облака. В этой работе рассматривается расчёт скорости осаждения аэрозольных частиц железорудной пыли и капель воды в гравитационном поле без учёта ветровой нагрузки, то есть в безветренную погоду.

Изложение материала исследований. В пылегазовом облаке сразу после взрыва в результате воздействия на пылевые частицы динамического фактора выброса из очага взрыва продуктов детонации и термического фактора из-за их высокой температуры пыль движется вверх. Причём высота подъёма частиц зависит также от их диаметра и плотности. При уравнивании сил, вызывающих движение частицы вверх, и сил сопротивления движению пылевая частица останавливается. И затем частица начинает движение вниз под действием силы тяжести $F_g = mg$, где m - масса частицы, кг; g - ускорение земной тяжести, м/с². Противостоит движению частицы вниз выталкивающая сила Архимеда $F_A = \rho_0 Vg$, где ρ_0 - плотность воздуха, кг/м³; V - объём частицы, м³, а так же сила трения среды, которая при ламинарном режиме движения среды пропорциональна скорости движения частицы (Рис.1).

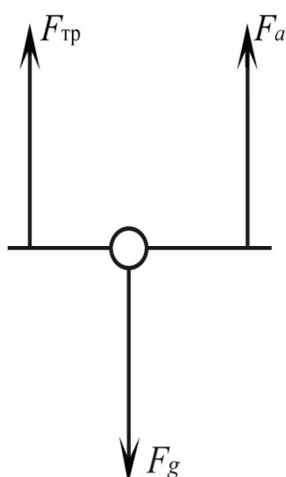


Рис.1. Силы, действующие на частицу при её осаждении

Были приняты допущения:

- сфера обтекается безграничным однородным потоком вязкой жидкости;
- обтекание медленное, стационарное, поэтому инерционными членами в уравнении можно пренебречь и учесть только силы давления и трения;

- объёмные силы отсутствуют.

Расчёт скорости осаждения пылевых частиц в гравитационном поле осуществляют в следующем порядке:

- 1) рассчитывают скорость осаждения по формуле Стокса;
- 2) проверяют полученную скорость на число Рейнольдса
- 3) если $Re > 1$, то формулу Стокса применять нельзя, так как получен ошибочный результат;
- 4) определяют число Архимеда
- 5) по известному числу Архимеда определяют число Рейнольдса по формуле Годеса
- 6) определяют скорость осаждения частицы через число Рейнольдса.

Для оценки загрязнения прилегающих к карьеру территорий необходимо знать скорость осаждения пылевых частиц в гравитационном поле. Кроме этого, при решении вопросов пылеподавления с помощью орошения облака важно иметь данные о скорости осаждения капель воды. На рис.2 в графическом виде представлены зависимости скорости осаждения частиц железорудной пыли и капель воды от их диаметров в стоксовской и надстоксовской областях. При этом скорость осаждения частиц железорудной пыли находится в диапазоне от 0,00012 до 0,995 м/с.

Для повышения эффективности мокрого пылеподавления капли орошаемой жидкости должны иметь значительно больший диаметр и, соответственно, значительно большую скорость осаждения. Капли воды имеют скорость осаждения, равную скорости осаждения крупнодисперсной железорудной пыли, при диаметре 400 мкм. Для эффективного подавления облака железорудной пыли диаметр капель воды должен быть 1000 – 1500 мкм. При этом скорость осаждения капель воды составляет 4,5 – 6,5 м/с, которая значительно выше скорости частиц пыли, в том числе и крупнодисперсной.

Такие диаметры капель имеет вода при самодиспергировании в процессе осаждения в атмосферном воздухе под действием сил гравитации.

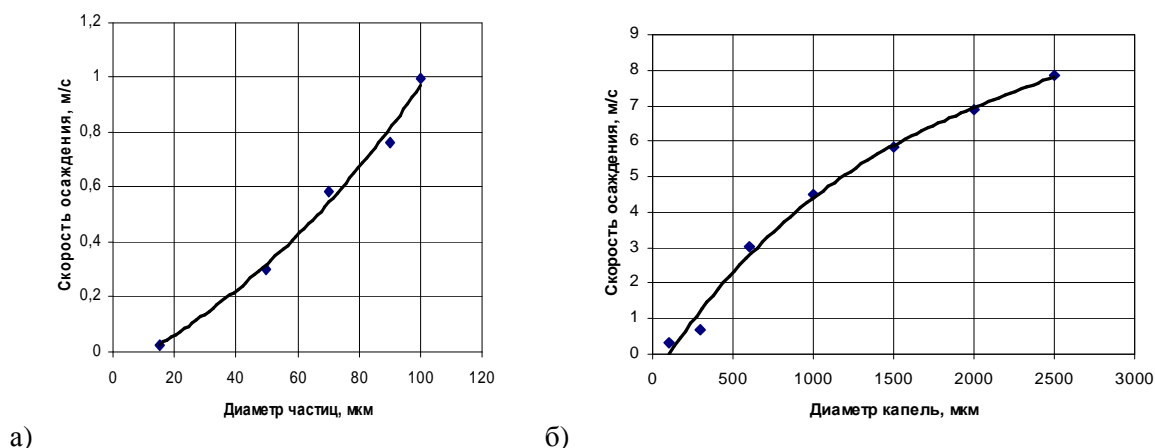


Рис. 2. Скорость осаждения аэрозольных частиц различного диаметра:

а) железорудной пыли; б) капель воды.

Выводы. Проведенные теоретические исследования позволили установить:

диаметр капель воды, при котором обеспечивается наиболее эффективное пылеподавление при орошении облака железорудной пыли. Он составляет 1 – 1,5 мм, а скорость их осаждения в гравитационном поле составляет 4 – 6 м/с. Этим достигается превышение в несколько раз скорости осаждения даже крупнодисперсной железорудной пыли и обеспечивается “прошивание” облака пыли каплями воды.

Список литературы

1. Дриженко А. Ю., Козенко Г. В., Рыкус А.А. Открытая разработка железных руд Украины. Состояние и пути совершенствования.
2. Тыщук В. Ю. Проблемы экологии при ведении открытых горных работ. // Материалы научно – практической конференции “Проблемы экологии - 97”
3. Белоусов В.В. Теоретические основы процессов газоочистки. – М.: Металлургия, 1988. -

Марапулец Д.И. ст. гр. ГРб-13-3, Кривцун Г.П., к.т.н., доцент, Столбченко Е.В., к.т.н.
(ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)

ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ ЗАЩИТА И БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРНЫХ РАБОТ (НА ОСНОВАНИИ ГОРНОГО ЗАКОНА)

Система противоаварийной защиты и безопасности проведения горных работ (Статья 25) включает: нормативно-правовые акты и техническую документацию по безопасности горных работ; технические и организационные мероприятия по предотвращению аварии и катастрофы; план ликвидации аварии; систему мероприятий по оповещению об авариях; порядок обслуживания горных предприятий государственными аварийно-спасательными службами; мероприятия по организации и проведению аварийно-спасательных работ.

Технические и организационные мероприятия по предотвращению аварии и катастрофы (Статья 26) осуществляются на стадиях геологоразведочных и научно-исследовательских работ, проектирования, строительства, реконструкции, технического переоснащения, эксплуатации, ликвидации или консервирования горных предприятий с обеспечением: предотвращения взрывам газа и пыли; предупреждения случаев обрушения пород и завалов горных выработок; предотвращения газодинамических явлений; соблюдения требований пожарной безопасности; предотвращения затопления горных выработок, выделения и проникновения в них опасных и вредных субстанций; предотвращения разрушений и катастроф на горнорудном транспорте и организации его четкой работы; предотвращения аварии и катастрофы в вертикальных стволах и на подъемных комплексах.

С целью предотвращения взрывов газа и пыли: на горных предприятиях и горных объектах, где имеет место выделение взрывных и ядовитых газов и пыли, устанавливается соответствующий газовый, пылевой или пылегазовый режим, обеспечивается аэрогазовый контроль, применяются специальные виды защиты оборудования и технологических процессов согласно правилам безопасности; подрывные работы проводятся по специальным проектам с отмеченными параметрами буроподрывного комплекса и в суровом соответствии с едиными правилами безопасности при подрывных работах; подземные горные выработки проводятся с принудительным проветриванием с помощью непрерывно действующих вентиляционных установок согласно правилам безопасности (на открытых работах допускается применение естественного проветривания при условии достижения нормативов экологической безопасности атмосферного воздуха на рабочих местах). Предупреждение случаев обрушения пород и завалов действующих горных выработок обеспечивается использованием специальных способов проведения горных работ, крепления, поддержки в надлежащем состоянии и охраной горных выработок. Предотвращение газодинамических явлений (внезапные выбросы, горные удары и тому подобное) обеспечивается с помощью комплекса мероприятий согласно правилам безопасности и другим нормативно-правовым актам. Соблюдение требований пожарной безопасности во время проведения работ на каждом рабочем месте обеспечивается путем осуществления мероприятий согласно проекту противопожарной защиты. В горных выработках применяются технологические процессы, оборудование и материалы, которые препятствуют образованию горючей смеси и источников зажжения, а также осуществляются мероприятия для предотвращения самовоспламенения горных пород. Предотвращение затопления горных выработок, выделения и проникновения в них вредных веществ (газообразных, парообразных, пылевидных, жидкостных, электромагнитных, излучающих, радиационных и тому подобное), на горных предприятиях, опасных этими проявлениями, обеспечивается переводом их на особый режим работы в установленном порядке. Препятствование разрушениям и катастрофам на горнорудном транспорте обеспечивается поддержкой оборудования, транспортной сети в должном техническом состоянии и организацией работы,

связанной с перевозкой людей и грузов на горном предприятии, в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов.

План ликвидации аварий (Статья 27).

На каждом горном предприятии, расположенном в горных выработках, составляется план ликвидации аварий, который содержит систему оповещения об авариях, мероприятия по спасению работающих на предприятии, по эвакуации населения и ликвидации возможных аварий в начальной стадии и распределение обязанностей между отдельными лицами, занятыми ликвидацией аварий. План ликвидации аварий разрабатывается, согласовывается и утверждается руководителем (главным инженером) горного предприятия в соответствии с требованиями правил безопасности.

Система оповещения об авариях (Статья 28) горного предприятия утверждается его владельцем (руководителем) в установленном порядке с целью срочного предупреждения предприятий, учреждений, организаций и людей, которые могут испытать на себе опасное влияние аварий, в том числе лица, которые принимают участие в ликвидации аварий.

Аварийно-спасательные службы (Статья 29)

Для принятия экстренных и безотлагательных мер на предприятиях угольной и горной отраслей для спасения людей, гашения пожаров, ликвидации последствий взрывов, внезапных выбросов угля и газа, обвалов горных пород и выполнения других работ, которые нуждаются в применении средств защиты органов дыхания и специального оснащения, а также контроля и надзора за осуществлением владельцем (руководителем) горного предприятия профилактических мероприятий по предотвращению аварии на горных предприятиях создаются государственные военизированные аварийно-спасательные службы (формирования).

Все горные предприятия независимо от формы собственности в период их строительства, реконструкции, эксплуатации, ликвидации или консервации обслуживаются государственными военизированными аварийно-спасательными службами (формированиями), которые финансируются за счет средств Государственного бюджета Украины, средств горных предприятий, а также за счет других источников, не запрещенных законодательством.

Положения об аварийно-спасательных службах (формированиях) и их уставах утверждаются соответствующими министерствами, другими центральными органами исполнительной власти в соответствии с их полномочиями. Работникам аварийно-спасательных служб (формирований) запрещается проводить забастовки, а также отказываться от выезда на спасание людей и ликвидацию аварий.

Владелец (руководитель) горного предприятия, независимо от формы собственности и подчинения предприятия, обязан создавать вспомогательные добровольные горноспасательные команды (станции, службы), которые обеспечиваются помещениями, оснащением и экипировкой на таком же уровне, как государственные военизированные аварийно-спасательные службы (формирования). Члены этих горноспасательных команд (станций, служб) проходят соответствующую специальную подготовку. Для представления экстренной и квалифицированной медицинской помощи потерпевшим в результате несчастных случаев на горных предприятиях в подразделениях государственных аварийно-спасательных служб (формирований) организуются аварийно-спасательные мобильные группы или реанимационно-противошоковые группы.

Обязанности руководителя горного предприятия во время ликвидации аварий и спасения людей. (Статья 30.)

Владелец (руководитель) горного предприятия персонально отвечает за состояние техники безопасности и охраны труда и обязан не допускать аварий на производстве, а в случае их возникновения немедленно принять все необходимые меры для спасения людей, ликвидации аварии и ее последствий в соответствии с требованиями законов и других нормативно-правовых актов. Технический руководитель (главный инженер) горного предприятия

организует проведение аварийно-спасательных работ при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера.

Взаимодействие руководителей горных предприятий с органами исполнительной власти, органами местного самоуправления, предприятиями, учреждениями и организациями во время ликвидации аварий. (Статья 31).

Руководители горных предприятий обязаны немедленно сообщить об аварии горноспасательную службу, органы горного надзора, владельца горного предприятия, местные органы исполнительной власти, органы местного самоуправления, предприятия, учреждения и организации.

Обеспечение безопасности проведения горных работ и охраны труда. (Статья 32)

Владелец (руководитель) горного предприятия обеспечивает проведение горных работ и охрану труда в соответствии с требованиями законов Украины, других нормативно-правовых актов, а также правил безопасности, правил технической эксплуатации, единых правил безопасности при подрывных работах.

Охрана горного предприятия от вредного влияния опасных производств и стихийных явлений. (Статья 33).

На горном предприятии разрабатываются и осуществляются мероприятия для предотвращения возможного вредного (опасного) влияния последствий аварий на соседних предприятиях и стихийных явлений. Эти мероприятия предусматриваются проектом горного предприятия и планом ликвидации аварий.

Гуца В. О. ст. гр. ГРг-12-06 Чеберячко С.И.,к.т.н., доцент,
(ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПРИ СБОРКЕ ГАДЖЕТОВ В КОМПАНИИ ФОКСКОН

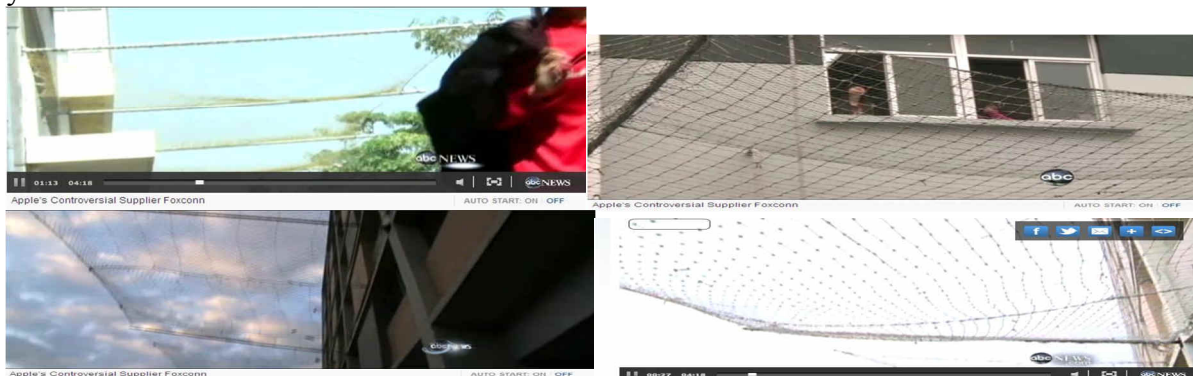
В статье на основе анализа проверки предприятия Фокскон, рассмотрены требования безопасности и охраны труда в производстве, на основе поступивших жалоб в адрес данной компании. Констатируется, что проверка была прозрачной и имела полный допуск ко всем стадиям сборки гаджетов. Говорится об условиях труда рабочих, мерах предосторожности от несчастных случаев и самоубийств на предприятии. Рассмотрены и выделены основные анонимные жалобы сотрудников компании Фокскон. В заключение кратко разбираются условия приема желающих на работу.

Постановка задачи. Компания Фокскон является одной из главных поставщиков корпорации Эппл. Легендарная репутация самой дорогой компании в мире была нарушена, после поступивших ряда сообщений о нарушении условий труда работников. Обвинения в том, что на заводах компании опасные условия труда выдвигались неоднократно, к основным относятся: ненормированный рабочий день, дискриминация рабочих, шум, загазованность. Это послужило поводом для оценки рабочего процесса Фокскон с анализом охраны труда в производстве.

Связь с источниками. Сразу после ужасного самоубийства рабочих на Фокскон (завод в Гонконге) в 2010, (Журналист) Майк Дэйзи сделал передачу "Агония и экстаз Стива Джобса". Он описал путешествие к воротам Фокскона, и встретил людей, работавших на линиях Эппл по 13-15 часов. Он описал 13-летнего подростка, вытирающего экраны Эппл. Его передача стало гвоздем программы на NPR "Эта американская жизнь" в январе, и слушатели были поражены услышанным. Более 250 000 человек, использующих продукцию Эппл, призвали компанию делать "этичные" Эппл, и планировались протесты по всему миру в магазинах Эппл.

Изложение материала. Фокскон - крупнейший китайский экспортёр, и только у государства больше служащих, чем у него. Эппл - основной потребитель её продукции, так же компания поставяет много продукции и для Сони, Дел, Хюллет-Паккард, IBM, Моторола, Тошиба и другим известным фирмам, храня в секрете всё, что касается производственных линий. Чтобы делать гаджеты, как например Xbox, PlayStation, в этом городе работает 235 тысяч человек. Это примерно равняется города Днепродзержинска(242 тыс. человек)

При начальном этапе проверки компании первым впечатлением была чистота помещений. После был произведен опрос работников Фокскон, они жаловались на монотонную работу и усталость .



И повсюду, на каждом заводе и в общежитии, на каждой лестничной площадке - везде сетки для предотвращения самоубийств. Их установили в течение трёх месяцев весной 2010г

после того, как 9 рабочих покончили жизнь самоубийством, бросившись вниз. Всего 18 рабочих совершили самоубийство, или пытались его совершить за последние годы.

Еще одной проблемой предприятия были взрывы. Недавно из-за двух взрывов на разных заводах, делавших Айпады, пострадало 74 человека, и 4 погибло. Взорвалась пыль при полировке корпусов Айпадов. Все из-за того, что концентрация пыли была слишком высокой. Администрация сделала выводы, и технологический процесс изменён. Если вернуться в эти проблемные участки, то Вы не увидите там людей - совсем. Их заменили роботами.

Так же Ассоциация Fair Labor Association использовала самый быстро продаваемый гаджет Эппл для того, чтобы провести, как они сказали, самую крупную проверку в отрасли. 35 тысяч рабочих Фокскон анонимно ответили на вопросы, появившиеся на экране (нажимая на нужные места), и ответы сразу поступали на сервер в Новой Зеландии. Это позволило группе наблюдателей сразу узнать о наиболее распространённых жалобах. Некоторые жаловались на переработку, другие - на то, что им недоплачивают. Одной из распространённых жалоб были на плохие условия в общежитии. Комнаты переполнены, одежду некуда повесить, душевые маленькие и их недостаточно.

Журналисты получили разрешение присутствовать на приеме 3000 желающих получить работу. В стране с населением 1.3 миллиарда где работа - редкость, найти её - главная задача. Особенно для деревенских жителей. Молодые парни и девушки в возрасте от 16 лет (наименьший возраст, с которого разрешается начинать работать) до ~25 лет вставляли свои электронные карточки-паспорта в считывающее устройство. Когда группа из 300 человек с военными предосторожностями прошла, на электронном табло снаружи отдела кадров появилось объявление - что их ждёт: "Начальная зарплата ~285 долларов в месяц, или 1.78 доллара в час." Даже при переработке по 80 часов в месяц, китайское правительство считает их слишком бедными, чтобы брать с них налоги.

Если они будут жить в общежитии по 8 человек в комнате, то из их зарплаты вычтут 17.5 доллара. В большой столовой Фокскон переполненный поднос с едой (рис, овощи, мясо) стоит ~0.8 доллара. После обучения через три дня новички приходят на сборочную линию, и начинают собирать гаджеты стоимостью, равной их трёхмесячной зарплате.

Вывод. После произошедших несчастных случаев компания Фокскон проинформировала больше чем 200 тыс. рабочих о своих правах; 60 тысяч воспользовались бесплатным обучением, и компания вернула рабочим более 6 млн долларов незаконных штрафов.

Эппл заявила, что с 2006г они проводят проверки своих поставщиков, и с 2007г опубликованы некоторые результаты. После 229 проверок за последний год Эпл сообщила, что более половины рабочих на 90 заводах работают более 6 дней в неделю. За прошлый год Эппл проверила около 400 предприятий во всём мире и с 11 поставщиками были прерваны отношения.

Педан А.В. ст. гр. ГРб-13-3, Пугач С.И., ассистент кафедры АОТ
ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)

ОПАСНЫЕ И ВРЕДНЫЕ ФАКТОРЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

С развитием человеческой цивилизации и научно технического прогресса проблемы отношения между природой и обществом постоянно обостряются. Резкое увеличение за последние столетия промышленного и сельскохозяйственного производства, развитие транспорта, энергетики, химизация, возрастание урбанизации негативно влияют на окружающую среду. Следствием негативных последствий научно-технического прогресса являются:

- загрязненность атмосферного воздуха, водоемов,
- деградация грунтового покрытия,
- снижение запасов природных ресурсов,
- нарушение стабильности экологических систем и многое другое.

Таким образом, настала необходимость активной борьбы с этими проблемами, которые угрожают жизни людей. Наиважнейшей проблемой сегодняшнего дня с этой точки зрения является наступление экологического кризиса, а затем и экологической катастрофы.

В конце XX века человечество уже реально ощутило возможность окончания своего существования на Земле.

По характеру действия на организм все факторы (согласно ГОСТ 12.1.003-74) делятся на: а) вредные; б) опасные.

К вредным относятся факторы, которые становятся в определенных условиях причиной заболеваний или снижения работоспособности:

- запыленность и загазованность воздуха;
- шум;
- ионизирующие излучения;
- тяжелый физический труд;
- токсические вещества;
- загрязнение воды и продуктов питания;
- неправильное освещение;
- монотонность деятельности и др.

Опасными называют факторы, которые приводят в определенных условиях к травматическим повреждениям или внезапным и резким нарушением здоровья.

- огонь;
- транспортные средства и подвижные части машин;
- отравляющие вещества;
- острые и падающие предметы и др.

Чаще всего негативные факторы встречаются в быту, это такие как:

- воздух, загрязненный продуктами сгорания природного газа, выбросами ТЭЦ, промышленных предприятий;
- вода с избыточным содержанием вредных примесей;
- недоброкачественная пища;
- медикаменты;
- табачный дым;
- бактерии, вирусы и др.

Опасные и вредные факторы по природе действия подразделяются на:

- - физические;- биологические;
- - химические;- психофизиологические.

Так же бывают природные факторы опасности, такие как:

- - землетрясение;- холод;
- - пожар;- водоемы;
- - жара;- гроза;
- - наводнение;- сильный снегопад;
- - ураган;- сильный ливневый дождь; и т.д.

Каждый из нас знает, что особую опасность представляют химические факторы, но не все знают на какие категории их разделяют. Так вот химические факторы особой опасности можно разделить на:

- промышленные яды (растворители, красители);
- ядохимикаты (гербициды, пестициды), используемые с/х;
- лекарственные препараты, применяемые не по назначению;
- химические вещества в быту, которые используются в качестве пищевых добавок, средств санитарии, личной гигиены;
- боевые отравляющие вещества.

Кроме химических факторов есть так же биологические, поговорим о них. Биологическими называются опасности, происходящие от живых объектов. Носителями биологических опасностей являются все среды обитания (воздух, вода, почва), растительный и животный миры, сами люди.

Следствием биологических опасностей являются различные болезни, травмы разной тяжести, в том числе, и смертельные.

Биологическими опасными и вредными факторами являются:

- патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, грибы и т.д.);
- растения и животные.

К физическим опасным и вредным факторам относятся:

движущиеся машины и механизмы, подвижные части оборудования, неустойчивые конструкции и природные образования;

- острые и падающие предметы;
- повышение и понижение температуры воздуха и окружающих поверхностей;
- повышенная запыленность и загазованность;
- повышенный уровень шума, акустических колебаний вибраций;
- повышенное или пониженное барометрическое давление;
- повышенный уровень ионизирующих излучений;
- недостаточное освещение, пониженная контрастность освещения;
- повышенная яркость, пульсация светового потока.

Теперь поговорим о следующем виде опасности. Опасные факторы, обусловленные особенностями физиологии и психологии человека, называются **психофизиологическими**.

Психофизиологическими факторами потенциальной опасности постоянного действия следует считать:

1. Недостатки органов чувств (дефекты зрения, слуха и др.).
2. Нарушение связей между сенсорными и моторными центрами, вследствие чего человек не способен реагировать адекватно на те или другие изменения, воспринимаемые органами чувств.
3. Дефекты координации движений (особенно сложных движений и операций, приемов и т.п.).
4. Повышенная эмоциональность.
5. Отсутствие мотивации к трудовой деятельности (незаинтересованность в достижении целей, неудовлетворение оплатой труда, монотонность труда, отсутствие познавательного момента, т.е. неинтересная работа и т.п.).

Колесник О.П., Чеберячко С.І., к.т.н., доцент Чеберячко Ю.І., к.т.н.
Державний ВНЗ «Національний гірничий університет»

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАХИСНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ РЕСПІРАТОРІВ ПРИ ЦИКЛІЧНОМУ ПОТОКУ ПОВІТРЯ

Багато чисельні публікації з досліджень фільтрувальних засобів індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД) говорять про відчутну різницю між лабораторними і виробничими показниками захисної ефективності респіраторів [1-3]. При експлуатації респіраторів значний вплив на їх властивість уловлювати пилові частинки здійснює темп і ритм роботи. В той же час майже всі характеристики ЗІЗОД при лабораторних випробуваннях визначаються на постійному потоці повітря. Тому їх перевірка в умовах максимально наближених до виробничих є актуальною, що дозволить наблизитись до реальної оцінки їх ступеню захисту.

Метою даної роботи є дослідження впливу об'єму вдихання-видихання на захисні показники протипилових респіраторів, оскільки дихання людини напряму пов'язане з ритмом і темпом виконуваної роботи і характеризується двома основними параметрами: частотою дихання ω і об'ємом дихання V , які змінюються під час різних видів навантаження.

Дослідження захисної ефективності фільтрувальних респіраторів на циклічному потоці проводили на вітчизняній півмасці типу Лепесток, яка виготовляється з поліпропіленового фільтрувального матеріалу. Коефіцієнт проникнення визначали з використанням тест-аерозолію парафінове масло в діапазоні аерозольних частинок від 0,1 – до 1,2 мкм за формулою

$$K = \frac{C_1}{C_0}$$

де C_1 – концентрація аерозольних частинок у підмасковому просторі, мг/м^3 ; C_0 – концентрація аерозольних частинок у випробувальній камері, мг/м^3 .

Проведені дослідження дають змогу оцінити різницю між показниками коефіцієнта проникнення протипилових респіраторів визначених при циклічній і постійній витраті повітря та різних діаметрах аерозольних частинок в діапазонах 0,1 – 0,3 мкм; 0,5 – 0,7 мкм; 0,9 – 1,2 мкм (рис. 1 - 4). Завдяки наявності пікових величин, захисна ефективність ЗІЗОД при імітуванні процесу дихання знижується. Відмітимо різницю у показниках коефіцієнта проникнення в області найбільш проникливих частинок (0,1 - 0,3 мкм). Тоді як при уловлюванні більших частинок вона значно менша (рис. 4).

Відомо, що основним механізмом уловлювання аерозольних частинок для фільтрувальних респіраторів є електростатичний заряд [4]. Завдяки наявності заряду на волокнах фільтра коефіцієнт проникнення зменшується більш як 60 % при швидкості фільтрування до 0,03 м/с. Збільшення швидкості фільтрування погіршує цей показник в

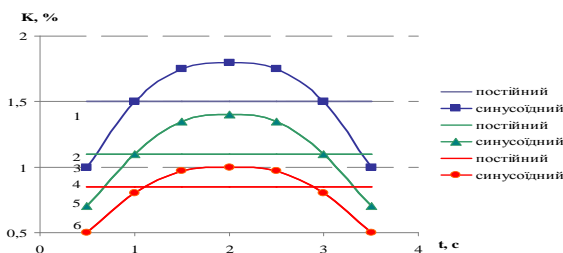


Рис. 1 – Залежність коефіцієнта проникнення респіратора від часу при постійній (1,2,4) і циклічній (3,5,6) витраті повітря 60 л/хв.

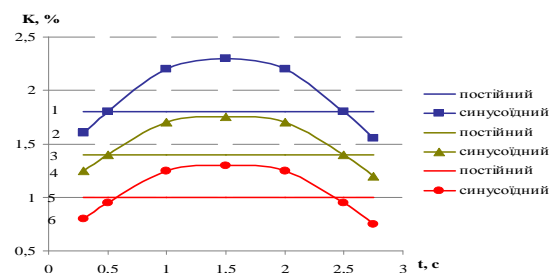


Рис. 2 – Залежність коефіцієнта проникнення респіратора від часу при постійній (1,3,5) і циклічній (2,4,6) витраті повітря 95 л/хв.

декілька разів. В той же час зростає доля інерційного механізму уловлювання частинок, що стабілізує величину коефіцієнта проникнення на певному рівні (рис. 5).

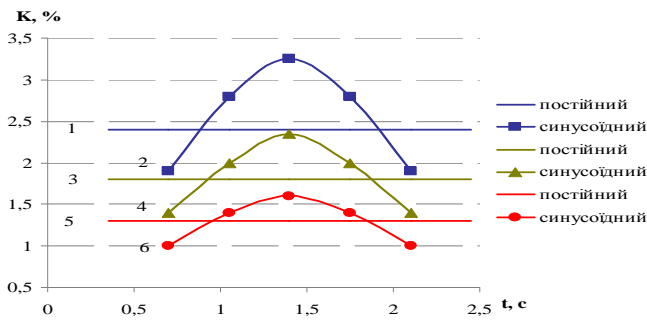


Рис 3 – Залежність коефіцієнта проникнення респірація від часу при постійній (1,3,5) і циклічній (2,4,6) витраті повітря 110 л/хв.

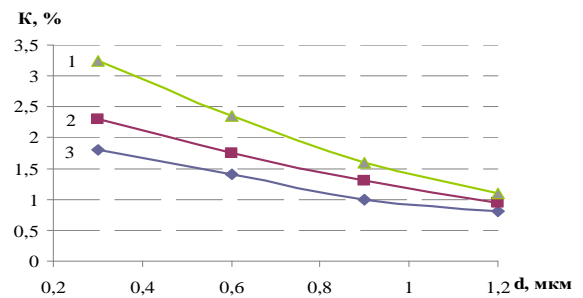


Рис 4 – Залежність коефіцієнта проникнення респірація від діаметру аерозольних частинок при витраті повітря: 1 – 110 л/хв.; 2 – 95 л/хв.; 3 – 60 л/хв

Уловлювання частинок з діаметром більшим за 1 мкм проявляється не тільки інерційний механізм, але і механізм зачеплення доля якого зростає пропорційно розмірам частинок [5].

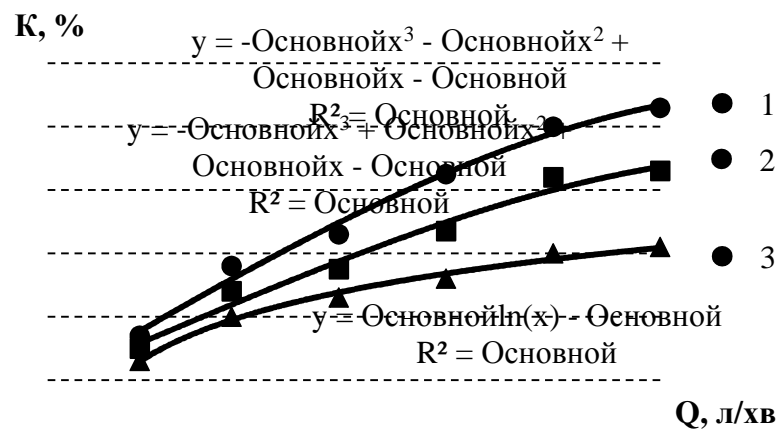


Рис 5 – Залежність коефіцієнта проникнення респірація від витрати повітря для частинок з діаметром: 1 – 0,1-0,3 мкм; 2 – 0,5-0,7 мкм; 3 – 0,9-1,2 мкм

Отже в результаті проведеного дослідження було встановлено:

- завдяки наявності пікових показників при вентиляції легенів коефіцієнт проникнення респірація при циклічному потоку при витраті повітря до 110 л/хв більший ніж при постійному потоку повітря;

- зі збільшенням витрати повітря різниця в коефіцієнтах проникнення респірація між циклічним і постійним потоком зменшується;

- зростання розмірів аерозольних частинок також приводить до зближення показників коефіцієнта проникнення при різній витраті повітря.

Крім того, зі збільшенням витрати повітря захисна ефективність респірація спочатку погіршується, а потім стабілізується на певному рівні.

Свичкарь А.А. ст. гр. ГРБ-13-3, Кривцун Г.П., к.т.н., доцент, Столбченко Е.В., к.т.н.
(ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)

АНАЛИЗ ПРИЧИН И ПРОФИЛАКТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА

Анализ причин травматизма показывает, что большинство несчастных случаев связано с нарушением правил эксплуатации оборудования, установок, приборов; отсутствием должного контроля со стороны органов образования, руководителей предприятий за созданием здоровых и безопасных условий труда, привлечением к работе плохо обученного в области охраны труда персонала, в результате нарушения трудовой и производственной дисциплины. Большинство лиц получают травмы в результате ДТП, при пожарах, во время купания, при перевозе на транспорте, не предназначенном для этих целей.

Необходимо различать травмирующий фактор и причину несчастного случая. Травмирующий фактор непосредственно вызывает травму, а причиной несчастного случая считают результат нарушения стандартов, правил и инструкций по охране труда.

Причины несчастного случая :

- по вине работника
- не по вине работника

Несчастные случаи по вине работника происходят из-за :

- недисциплинированности самого работника.
- нарушения инструкций по технике безопасности.
- ряда психологических и физиологических причин, таких как недостаточное внимание, ослабление памяти, болезнь, утомление.

Несчастные случаи не по вине работника из-за :

- недостаточного инструктажа по охране труда или его отсутствию.
- недостаточного контроля за соблюдением инструкций по охране труда.
- допуска администрации персонала не прошедшего инструктаж.
- нарушения администрацией режима труда и отдыха работника.
- несвоевременного и некачественного расследования причин несчастных случаев.
- разного рода технических причин.

К эффективным мероприятиям по предупреждению травматизма в первую очередь относится квалифицированное проведение вводного инструктажа по технике безопасности. Вводный инструктаж должны проходить работники, впервые поступившие на предприятие, и учащиеся, направленные для производственной практики. Вводный инструктаж знакомит с правилами по технике безопасности, внутреннего распорядка предприятия, основными причинами несчастных случаев и порядком оказания первой медицинской помощи при несчастном случае.

Классификация несчастных случаев

Несчастный случай – это происшествие, приведшее к травме в течении непродолжительного времени (часто мгновенно) без умышленного действия пострадавшего или других людей.

Несчастные случаи подразделяются на 3 группы :

- несчастные случаи на производстве.
- случаи, происшедшие с учащимися, студентами, работниками, работающими на территории предприятия и вне её, если работа выполнялась по заданию руководства; в пути следования к месту работы на транспорте, представленным организацией, а так же при выполнении работ во внеурочное время, в выходные дни и праздничные дни.
- несчастные случаи связанные с работой. Это случаи происшедшие при выполнении государственных и общественных обязанностей, следовании на работу и с работы на личном

и общественном транспорте, участии в спортивных соревнованиях и тренировках, утрате трудоспособности в связи с выполнением донорских функций, в командировках.

Бытовые несчастные случаи. Это несчастные случаи, происшедшие вне территории предприятия, вне рабочего времени и не во время движения на работу и с работы.

Причины возникновения несчастных случаев.

Ежегодно в мире свыше 2 миллионов человек погибают в результате несчастных случаев на производстве и 270 миллионов получают травмы, из-за которых лишаются трудоспособности по крайней мере на три дня.

Чаще всего причиной несчастных случаев является человеческий фактор, т.е. неправильные действия людей (непроизвольные или намеренные). Неправильные действия могут быть ошибочными и намеренными. Ошибочные действия работник совершает при плохой или недостаточной профессиональной подготовке, отсутствии навыков, знаний и т.д.

Мероприятия по предупреждению травматизма можно разделить на следующие группы :

Организационно-технические. Это мероприятия по предупреждению несчастных случаев, по предупреждению заболеваний на производстве, по улучшению условий труда.

Санитарные. Это установления рационального режима труда и отдыха, медицинское обслуживание работников, оборудование рабочих мест аптечками.

Индивидуально-защитные. Это обеспечение работников спецодеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты (СИЗ), обеспечение инструкциями и памятками по технике безопасности, индивидуальное обучение правилам безопасности на производстве, проведение инструктажей, бесед, лекций и курсов по охране труда, обеспечение рабочих мест плакатами по безопасности труда.

Замковая А.И. ст. гр. ГРб-13-3, Кривцун Г.П., к.т.н., доцент, Столбченко Е.В., к.т.н.
(ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА НА ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Система управления охраной труда включает решение следующих задач:

- создание системы противоаварийной защиты предприятий, участков, технологических процессов (линий) и рабочих мест;
- обеспечение безопасной эксплуатации горных выработок, зданий, сооружений территорий, производственного оборудования, средств защиты и контроля параметров безопасности;
- обеспечение безаварийности технологических процессов, безопасности прохождения горных выработок, строительства зданий и сооружений;
- нормализация санитарно-гигиенических условий труда;
- обеспечение работников средствами индивидуальной защиты;
- организация профессионального отбора и медицинских осмотров работников;
- обеспечение качественного обучения и профессиональной подготовки кадров;
- создание оптимальных режимов труда, отдыха и питания в течение рабочего времени;
- организация санитарно-бытового и медицинского обслуживания работников;
- пропаганда безопасных методов работы и передового опыта по охране труда;
- организация контроля безопасности ведения работ;
- эффективное материальное стимулирование работ по охране труда.

Противоаварийная защита предприятия, участков, технологических процессов (линий) и рабочих мест создается согласно специальному разделу каждого проекта и паспорта, разработанных на основании ст. 19 Горного Закона Украины.

В них на основе фактических и прогнозных данных об опасных факторах предусматриваются мероприятия по предупреждению аварий и травматизма, устанавливаются противоаварийные системы, блокировки, реле и средства коллективной защиты.

Обеспечение безопасности строек, монтажа конструкций и сооружений осуществляется соблюдением строительных норм и правил, проектов и паспортов при строительстве, реконструкции и ремонте.

Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты и контроля опасных и вредных факторов осуществляется согласно действующим нормам и Правилам безопасности, установленному порядку их бесплатной выдачи, хранения и использования

Профессиональный отбор при приеме на работу и во время трудовой деятельности предусматривается в соответствии с законодательством Украины и положениями Министерства охраны здоровья Украины о психофизиологической пригодности работников для подземных работ. Создание оптимальных режимов труда, отдыха и питания в течение рабочего времени осуществляется в соответствии со спецификой труда в первую очередь, для работников с тяжелыми и вредными условиями труда.

Организация лечебно-профилактического обслуживания работников предусматривает по Закону Украины «Об охране труда» первичные, периодические и внеочередные медицинские осмотры послесменную согласно Горному Закону, реабилитацию и периодическую (не менее одного раза в два года) медицинскую диспансеризацию горняков, а также эффективное лечение их при травматизме и заболеваниях в порядке установленном Минтопэнерго совместно с Министерством охраны здоровья Украины.

Быкова М.А. ст. гр. ГРб-13-3, Кривцун Г.П., к.т.н., доцент, Столбченко Е.В., к.т.н.
(ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Трудовая деятельность человека связана с дополнительным расходом энергии, источником которой является пища (белки, углеводы, жиры). Единицей выработанной или потребленной энергии и энергетической ценности пищевых продуктов используется калория (ккал). Механический эквивалент 1ккал→4187 Дж.

Обменный и энергетический баланс организма человека (формула)



где ПВ - питательные вещества, O_2 – кислород, CO_2 – углекислый газ, ΔE – выработанная энергия, ΔQ – выработанное тепло.

У взрослого человека (20-40 лет) при оптимальных условиях определения среды в состоянии физического и психологического покоя нормальный уровень обмена веществ составляет 1400-1700 ккал/сутки, при т. работе≈6000.

КПД человека – 8-30% Механизм приспособления сердечно-сосудистой системы и органов дыхания к условиям труда связан с понижением частоты пульса, интенсивностью кровообращения артериального давления (систолическое – в период сокращения сердца (max) и диастолическое (min) в период расширения) интенсивности лёгочной вентиляции.

Утомление (усталость) и его профилактика.

Усталость-комплекс психо-физических изменений в организме вызывающих снижение трудоспособности.

Она связана в первую очередь с функциональным состоянием ЦНС и поступает от физического и умственного труда, в условиях их монотонности, а также или их несоответствии психо-физическим возможностям организма.

Усталость вызывает отрицательные последствия: переутомление (заболевание), снижение внимания, увеличение ошибок и др.

Меры предосторожности:

- рациональная организация трудового процесса,
- медицинские методы, рациональная организация режима труда и отдыха.

Психологические вопросы БЖД.

Психика-свойство высокоорганизованной материи (головного мозга) отображать объективную реальность по взаимодействию человека и среды, что сказывается на его безопасности.

Психические процессы:

- познавательные (ощущения, внимание, память, мышление)
- мотивационные (интерес, цель)
- эмоциональные (радость, печаль, гнев, страх, испуг, удовлетворение, напряжение, возбуждение)
- волевые (мобилизация собственных способностей)
- психомоторные (планирование и осуществление определённых действий)

Психическое состояние формируется на основании взаимодействий указанных процессов за определённый промежуток времени и формирует определённый эмоциональный тон (настроение, активность, внимательность, тревогу, утомление, апатию, стресс).

Каждая личность обладает определёнными психическими свойствами (качеством), которые обусловлены особенностями нервной деятельности, вместе с тем основная роль в этом принадлежит социальным факторам.

При этом важными особенностями являются: сознательность, темперамент, характер, способности, образование, опыт, эмоциональная стойкость, стойкость к стрессу, уравновешенность, беззаботность.

Конечным результатом психического состояния человека являются действия или бездействия, поступки и поведение.

Мотивационные процессы - сознательное склонение человека к действиям с целью удовлетворения его материальных, духовных, физических и социальных потребностей.

Мотивы:

- выгода (зарплата)
- безопасность (самосбережение) - от НС, болезни, уменьшения ЗП, штрафа.
- удобства (экономия времени и сил) – нарушение ПБ.
- удовлетворение от труда, должности (управления авто)
- общественного мнения (быть не хуже других) «стадный инстинкт»

Эмоциональные процессы – эмоция-сигнал успешной или безуспешной деятельности.

Эмоции: -положительные (активные)- удовлетворение, радость

-отрицательные (пассивные)- страх, апатия, растерянность

Стресс- состояние нервного помрачения (тревога, перепуг).

Перепуг- временное ощущение страха.

Паника- форма страха активно оборонительного рефлекса.

Волевые процессы- выражаются в активном стремлении человека к сознательно постоянной цели и выражаются в чертах характера: решимость, целенаправленность, мужество, дисциплинированность.

Психические характеристики личности.

Основные (влияющие на БЖД человека)

Образованность- сумма профессиональных и общих знаний.

Невнимательность и забывчивость-обуславливают «механические» ошибки, пропуск действий.

Умение и опыт - определяют безопасное решение задачи.

Легковесность - поверхностное решение вопросов.

Осторожность - связана с инстинктом самосохранения. Потеря осторожности- следствие привыкания к опасности, самоуверенность, недооценка последствий.

Агрессивность - сопровождается свирепостью, злостью, стремлением нанести оппоненту физическую и моральную травму.

Недисциплинированность - стойкая склонность личности к нарушению ПБ.

Особенности личности, её характер, как совокупность стойких черт имеют общественно-психологическую природу, но и в значительной степени зависит от генетических особенностей нервной системы человека- темперамента.

Темперамент — устойчивое объединение индивидуальных особенностей личности, связанных с динамическими, а не содержательными аспектами деятельности. Темперамент составляет основу развития характера. С физиологической точки зрения он обусловлен типом высшей нервной деятельности человека.

Различают 4 вида темперамента

Флегматик— неспешен, невозмутим, имеет устойчивые стремления и настроение, внешне скуп на проявление эмоций и чувств. Он проявляет упорство и настойчивость в работе, оставаясь спокойным и уравновешенным. В работе он производителен, компенсируя свою неспешность прилежанием.

Холерик — быстрый, порывистый, однако совершенно неуравновешенный, с резко меняющимся настроением с эмоциональными вспышками, быстро истощаемый. У него нет равновесия нервных процессов, это его резко отличает от сангвиника. Холерик обладает огромной работоспособностью, однако, увлекаясь, безалаберно растрчивает свои силы и быстро истощается.

Сангвиник — живой, горячий, подвижный человек, с частой сменой впечатлений, с быстрой реакцией на все события, происходящие вокруг него, довольно легко примиряющийся со своими неудачами и неприятностями. Обычно сангвиник обладает выразительной мимикой. Он очень продуктивен в работе, когда ему интересно, если работа не интересна, он относится к ней безразлично, ему становится скучно.

Меланхолик — склонный к постоянному переживанию различных событий, он остро реагирует на внешние факторы. Свои астенические переживания он зачастую не может сдерживать усилием воли, он повышенно впечатлителен, эмоционально раним.

Итак, в нормальных условиях темперамент имеет проявление только в особенностях индивидуального стиля. В экстремальных ситуациях влияние темперамента на эффективность жизнедеятельности существенно усиливается, потому что предварительно усвоенные формы поведения становятся неэффективными и необходима дополнительная мобилизация организма, чтобы справиться с неожиданным или очень сильным влиянием — раздражителем.

Павлова А.С. студентка гр. ТП-14-1

Научный руководитель: Шайхлисламова И.А., к.т.н., доцент кафедры аэрологии и охраны труда

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

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.

Рассмотрено влияние беспроводных интернет-сетей Wi-Fi на здоровье человека.

WIFI был изобретен в 1991 году В. Хейзом, в Нидерландах. Он был предназначен для оснащения связью торговых секторов. Благодаря своей быстрой окупаемости WIFI быстро проник в аэропорты, офисы, государственные учреждения, кафе, бары, гостиницы. Это устройство излучает низкочастотные волны равные 2,4 гГц. Следовательно, ученые задались вопросом – насколько серьезным может быть вред от WIFI для людей, находящихся в его радиусе действия?

Ответ был получен американскими учеными, которые выявили, что радиоволны частотой 0,5-2,4 гГц отрицательно влияют на человека. В первую очередь, идет мощная атака на нервную систему. Особенно вреден WIFI для растущего организма [1].

В настоящее время многие люди приходят в бешенство, когда не могут в каком-либо отеле или кафе подключиться к сети Wi-Fi и выйти в Интернет. Однако находятся и те, что находят в высоких технологиях только негативный фактор.

Точках доступа WI-FI круглые сутки со скоростью 54 мегабита работают в вашем доме излучая всех особенно когда кто то качает торрент через него. Особенно мощная WI-FI точка доступа, которая бьет на 500 метров раздавая интернет близлежащим клиентам, приводят к ощущениям некой слабости, раздражительности, головным болям, поэтому целесообразно создавать антенну направленного действия [2].



Все больше и больше людей обращаются в клиники США, утверждая что долгое пребывание в зоне действия беспроводных интернет-сетей Wi-Fi губительно сказывается на их здоровье. Излучение, по их мнению, приводит к мигрени, простуде, болям в суставах и частичной слепоте.

Врачи в США зарегистрировали новое заболевание - аллергию на Wi-Fi и другие беспроводные сети [3]. Наряду с традиционными возбудителями, такими как домашние животные, цитрусовые или цветы, Wi-Fi также вызывает у все большего количества американцев головную боль, простуду и даже частичную слепоту.

Не дождавшись помощи от специалистов, пациенты решили действовать самостоятельно и многие уже переселились в город Грин Бэнк, где любые беспроводные сети запрещены.

В связи с возрастающей популярностью Wi-Fi меняется, соответственно, ситуация с научными исследованиями. За последнее время было опубликовано немало работ, некоторые эксперты даже называют цифру в 20 000 исследований. Все они доказывают тот факт, что Wi-Fi все-таки негативно влияет на здоровье млекопитающих, в частности, на здоровье человека. Мигрени, простуда или боли в суставах самое безобидное из того, что можно встретить в докладах. Чаще всего, в числе вызываемых Wi-Fi болезней, фигурируют рак, сердечная недостаточность, болезнь Альцгеймера, слабоумие и ухудшение памяти.

Учеными из Дании после ряда исследований о влиянии беспроводной точки доступа к интернету на растительность и человека, было сделано шокирующее заявление! Как оказалось, беспроводная сеть Wi-Fi неблагоприятно влияет на сосуды головного мозга, вызывая спазмы, а вместе с этим убивает комнатные цветы.

Проводился данный эксперимент с участием школьников, которые в период сна клали под подушку сотовый телефон с запущенной системой Wi-Fi для беспроводного доступа к интернету. Под утро у большинства молодых людей были спазмы сосудов и нарушение концентрации внимания.

Затем, учеными было поставлено 6 цветов в комнате с включенным модулем беспроводной связи на компьютере, и уже через двенадцать дней листва стала бурой и безжизненной. Одновременно с этим, растения, находящиеся в комнате, где модуль беспроводной связи не был включен, росли вполне в нормальном цикле.

В 2011 году были опубликованы результаты эксперимента по изучению влияния Wi-Fi на качество спермы, в ходе которого было установлено снижение подвижности сперматозоидов на 20 % и увеличение повреждений их ДНК в 2,5 раза при четырёхчасовой экспозиции эякулята около ноутбука с включённым Wi-Fi.

В 2011 г. комиссия в Европе выдала рекомендации на запрет Wi-Fi и WLAN в школах, так как, по их мнению, это может нанести вред здоровью учеников. США и Великобритания так и поступили.

В таких странах как США, Великобритания или Германия все чаще отказываются от Wi-Fi (вводят запрет) в школах, больницах и университетах. Причина отказа всегда одна: вред здоровью людей. И хотя официального вердикта от какой-либо могущественной мировой организации, как это было с признанием вреда от мобильных телефонов ВОЗ, в случае с Wi-Fi еще не последовало, мы уже должны иметь ввиду, что современные технологии не всегда имеют только полезное воздействие на жизнь людей.

Однако, если Вы все-таки пользуетесь беспроводными технологиями для подключения в Интернет или корпоративную сеть на постоянной основе- откажитесь от них. Лучше проведите себе обычную витую пару. Старайтесь уменьшить время использования беспроводных сетей любого рода. Также дома желательно отключать Wi-Fi роутер в то время, когда Вам не нужен Интернет. Не держите источник электромагнитного излучения вблизи от тела. Если Вы беременны,- старайтесь как можно дальше находиться от беспроводных сетей. Вред воздействия Wi-Fi на беременных пока никто не доказал.

Перечень ссылок

1. <http://ya-zdorovy.com/wifi-vred/>
2. <http://otvety.google.ru/otvety/thread?tid=675b3f264078d681>
3. <http://tech.obozrevatel.com/news/v-ssha-nachali-fiksirovat-sluchai-allergii-na-wi-fi.htm>

Шулика Е.А. студентка гр. ТП-14-1

Научный руководитель: Шайхлисламова И.А., к.т.н., доцент кафедры аэрологии и охраны труда

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

МОБИЛЬНЫЙ ТЕЛЕФОН – ИГРУШКА ИЛИ ОПАСНОСТЬ.

Человек - электромагнитная система, которая формировалась электромагнитными полями солнца, луны и земли. Это те поля и те излучения, которые присущи для человеческого организма на клеточном уровне. Мобильный телефон это опасное изобретение человека, которое нарушает своим воздействием природную электромагнитную связь человеческой клетки с привычным электромагнитным полем.

Мобильные телефоны крепко вошли в жизнь человека, сейчас мало кто представляет себе жизнь без мобильного телефона. Для многих это не только средство общения, но, и средство развлечения, и получения разнообразной информации. Сейчас уже трудно представить жизнь без мобильной связи. Но возникает вопрос, как он воздействует на здоровье человека. Производители телефонов заявляют о том, что мобильные телефоны абсолютно безопасны для «homo sapiens» и не несут никакого вреда.

Однако электромагнитные поля базовых станций принудительно, ежедневно и круглосуточно, уже в течение нескольких лет подвергают облучению все население (детей и взрослых, беременных и больных, гиперчувствительных лиц). Иными словами, электромагнитные поля базовых станций сотовой связи осуществляют тотальное облучение всего тела человека. Ученые всего мира предупреждают о том, что разговоры по мобильному могут нанести непоправимый вред вашему здоровью.

Потенциальный вред здоровью от мобильного телефона, негативно влияющего на человека, связан с его способностью к генерации электромагнитных полей. Долгое время ученые не воспринимали исходящую от них угрозу всерьез, слишком незначительной казалась мощность полей, производимых мобильными телефонами. Однако постепенно накапливалось все больше данных о их вредном влиянии.

В Великобритании люди с болезнями сердца стали жаловаться на боли, которые появлялись тогда, когда они носили мобильный телефон в нагрудном кармане. Тогда в мае 2000 года глава Национального комитета по радиологической защите, сделал заявление. В нем он сказал, что опасность для здоровья мобильных телефонов не доказана. Но детям желательно пользоваться ими как можно

реже. И этим спровоцировал ученых мира изучать мобильный телефон и его влияние на здоровье человека.

Компания doMode.com впервые опубликовала данные, касающиеся вредного излучения телефонных мобильных аппаратов в зависимости от их моделей. В процессе исследования, начиная с 2000 года, использовался показатель «SAR» (Specific Absorption Rate). Этот показатель характеризует степень поглощения излучения мягкими тканями человека, особенно мозгом. Допустимое значение «SAR» в Европе составляет 2 ватта/кг. **Наиболее опасными оказались следующие модели:** Ericsson KF788; Motorola ST7868; Nokia 6185; Motorola SC-3160; Motorola IHDT-5ZRS1; Ericsson T28; Audiovox PCX-1100XL; Samsung SCH-411; Audiovox 3300; Nokia 5160.

В отчетах финского Центра радиационной и ядерной безопасности (STUK) были протестированы 28 моделей мобильных телефонов от ведущих мировых производителей включая местную компанию Nokia, американскую Motorola, южнокорейскую Samsung Electronics, шведско-японскую Sony Ericsson и немецкую Siemens. их показатель «SAR» находится в пределах от 0,45 до 1,12 ватт/кг.

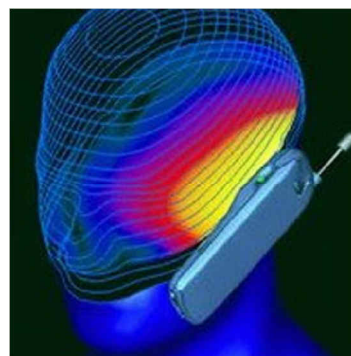


Рисунок 1 – Зона воздействия электромагнитных полей

По результатам четырехлетнего исследования под названием Reflex, финансируемого Европейским союзом был сделан вывод, что электромагнитное излучение в пределах SAR между 0,3 до 2 ватт/кг повреждает ДНК в лабораторных условиях. Несмотря на это ученые не смогли однозначно доказать, что мобильники угрожают здоровью человека в реальной жизни. Они считают, что для подобных заключений необходимы дальнейшие исследования вне стен лаборатории – на животных и людях-добровольцах. Однозначных научных доказательств вреда мобильных нет, но с каждым днем появляется все больше свидетельств того, что они все-таки представляют собой угрозу здоровью человека. Так, данные, опубликованные ирландскими медиками, свидетельствуют о том, что в этой стране уже каждый двадцатый ее житель стал жертвой излучения мобильных телефонов. Симптомами переоблучения, по данным ирландских специалистов, являются: усталость, спутанность сознания, раздражительность, головные боли, бессонница или нарушение сна, тошнота, раздражение кожи. Все эти признаки характерны для вегето-сосудистой дистонии. Результаты других аналогичных исследований также внушают немалую тревогу, например: переоблучение может снизить сопротивляемость организма болезням и вредным внешним воздействиям; мобильные телефоны могут провоцировать астму и экзему, разрушают клетки крови и наносят вред мужскому здоровью; также могут наносить вред зрению пользователя (долговременная фокусировка взгляда на небольших объектах вблизи глаз) и влияние на слуховой аппарат (при условии, что он постоянно применяется в качестве плеера); частые и длительные разговоры по мобильному телефону могут вызвать у людей рак ротовой полости, или пользователи заболевают раком околоушной железы, располагающаяся возле того уха, к которому чаще всего прикладывается мобильный. Мобильный телефон может помешать выспаться, т.к. излучение мобильного телефона даже в неактивном состоянии негативно воздействует на нервную систему, нарушая нормальное чередование фаз сна. Ученые отмечают, что в дальнейшем пользователи телефонов могут столкнуться с болезнями Паркинсона (изменением и разрушением в головном мозге и нарушениях в центральной нервной системе) и Альцгеймера (расстройством памяти) в более раннем возрасте.

В заключение предлагаем рекомендации для пользователей мобильных телефонов:

Детям до 18 лет: свести на минимум пользование мобильными телефонами, разговаривать только в крайних случаях.

Взрослым: Сократите время общения по аппарату; Не кладите телефон на рабочий стол, на кровать или возле кровати (расстояние не меньше 1 м от головы); Не носите устройство в карманах одежды, на груди и на ремне; Не подносите телефон к уху во время вызова, так как в первые секунды вызова телефон увеличивает мощность, чтобы обнаружить и соединить вас с вызываемым аппаратом; Не следует пользоваться телефоном во время грозы; Не пользуйтесь телефоном в городском транспорте и автомобиле. Излучение мобильного отбивается от металлического корпуса машины, его мощность возрастает в несколько раз. Очки в металлической оправе также лучше снимать во время разговора (с этих же соображений); Используйте для разговоров гарнитуру handsfree, это способствует меньшему воздействию электромагнитных волн на голову; Выбирайте телефон с наименьшей мощностью передачи от 0,2 до 0,4 Вт (это значение пишется в документации телефона). Такое устройство будет излучать меньшее количество энергии; Не выбирайте маленькие модели мобильных телефонов, они имеют мощнее излучение по сравнению с большими; Не пользуйтесь телефонами во время грозы, так как можно получить удар молнией.

Перечень ссылок

1. Кривошеин Д. А., Муравей Л.А., Роева Н. Экология и безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие для вузов / под ред. Муравья Л.А. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 447 с.
2. Никитина Е.М. «Эргономика — защита пользователей от негативных воздействий электромагнитных полей» — М.: 1998. – 10 с.
3. Мурашко М. Мобільні телефони і біологічна небезпека / М. Мурашко, Т. Наритник. – Охорона праці. 2010. №4. С.46-48.
4. www.gooosha.ru/vrednoe-vliyanie-mobilnogo-telefona-na-zdorove-cheloveka-sposoby-zashhity/
5. www.libma.ru/zdorove/mobilnik_ubiica/p3.php
6. www.natural-medicine.ru

Фесенко В.С. ст. гр. Грг - 12-3, Чеберячко Ю.І. к.т.н.

ДОСЛІДЖЕННЯ АЕРОДИНАМІЧНОГО ОПОРУ ДИХАННЮ ПРОТИПИЛОВИХ РЕСПІРАТОРІВ

Визначення впливу засобів індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД) на фізичний стан людини є однією з найважливіших задач. Зрозуміло, що на етапі проектування респіратору з метою оптимізації конструктивних елементів ця задача є досить актуальною. Від правильного її вирішення залежить і величина енергетичних витрат працівників в процесі роботи, і пилове навантаження на органи дихання працівників, і здоров'я людини.

Існує припущення, що переміщення деякого об'єму повітря з атмосфери до легенів, а потім зворотно, здійснюється за законом гармонійних коливань (за законом синуса). Ця модель має деякі переваги:

- синусоїдальна залежність виражається простим математичним виразом, причому можна виразити всі види пневмотахограм;
- пульсуючий потік, що близький до синусоїдального на практиці можна забезпечити за допомогою звичайного ственду з кривошипно-шатунним механізмом.

Відповідно, зміна об'єму легенів описується наступним виразом

$$V = 0,5V_d \sin 2\pi\omega t. (1)$$

При цьому об'ємна витрата повітря

$$v = \frac{dV}{dt} = \pi V_d \omega \cos 2\pi\omega t. (2)$$

Тоді, перепад тиску на фільтрувальному респіраторі, відповідно до закону Дарсі, можна визначити за формулою

$$\Delta P = R_0 \pi V_d \omega \cos 2\pi\omega t (3)$$

Спробуємо перевірити вище зазначені формули за допомогою експерименту. Електронний манометр Testo 512 дозволяє визначати швидкість руху повітря та перепад тиску в респіраторі. Визначення перепаду тиску на респіраторах полягає в наступному. У півмаску респіратора вмонтовувався пробовідбірник. До нього, за допомогою повітропроводу, через відповідний приєднали електронний манометр Testo 512. Після увімкнення прибору проходить його коротке тестування і на дисплеї відобразяться поточні показники. Потім установлюємо температуру та вологість повітря для поправки при визначенні перепаду тиску. Навантаження моделювались за допомогою бігової доріжки Proteus СВМ-1050, на дисплеї якої відображаються всі параметри, необхідні для проведення дослідження (час випробування, пульс випробувача, та величина навантаження на організм випробувача). Характеристика легеневої вентиляції дослідника при різній величині навантаження наведена в таблиці 1. Отримані результати експерименту для одноразових безклапанних респіраторів (типу Лепесток) наведені на рис. 1, а для багаторазових (типу РПА) – на рис. 2.

На рис. 3 наведено порівняння експериментальних і теоретичних даних перепаду тиску на одноразовому безклапанному респіраторі при виконанні легкої і важкої роботи випробувачами (відповідно), які отримані розрахунковим шляхом за формулою (3).

Табл. 1 Зміна об'єму легеневої вентиляції під час роботи різної ефективності.

Показники, які характеризують процес дихання	Легка робота	Робота середньої важкості	Важка робота
Середня витрата повітря, л/хв	31.3	49.4	73.3
Пікова витрата повітря, л/хв	90.3	110.1	148.4
Частота дихання, цикл/хв	21.9	26.5	31.9
Глибина дихання, л	1.45	1.86	2.3
Тривалість фази вдихання і видихання, T_t , с	2.89	2.40	1.97
Тривалість фази вдихання, T_i , с	1.28	1.08	0.90
Частота серцевих скорочень, уд./хв	100	120	140

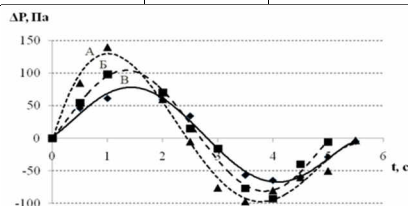


Рис. 1. Криві залежності перепаду тиску (ΔP) на протипиловому одноразовому респіраторі від часу (t) зі збільшенням навантаження: А – при важких роботах; Б – при роботі помірної важкості; В – при легкій роботі; експериментальні дані отримані при важкій роботі \blacktriangle ;

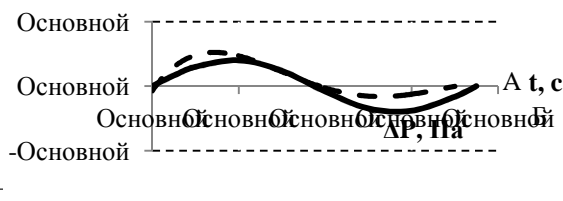


Рис. 2. Криві залежності перепаду тиску (ΔP) на протипиловому багаторазовому респіраторі від часу (t): А – експериментальна крива; Б – теоретична крива

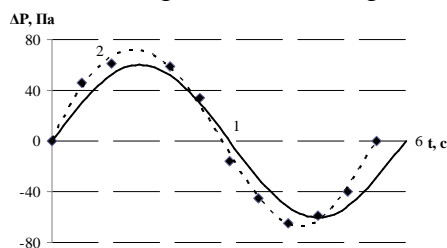


Рис. 3. Залежність перепаду тиску на протипиловому респіраторі від часу при виконанні легкої роботи: крива (1) розрахована за формулою (3); \blacklozenge (2) позначені експериментальні дані

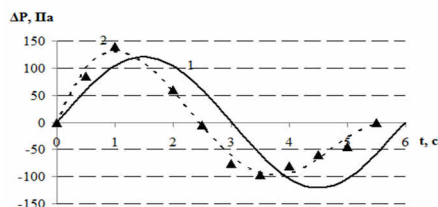


Рис. 4. Залежність перепаду тиску на протипиловому респіраторі від часу при виконанні важкої роботи: крива (1) розрахована за формулою (3); ▲ (2) позначені експериментальні дані

Аналіз отриманих показників показує, що перепад тиску на респіраторі можна описати за гармонійним законом, але тільки при виконанні легкої роботи для одноразових безклапанних респіраторів. Тоді як, при інших видах навантаження, існує різниця між теоретичними і експериментальними показниками перепаду тиску. Так, зі зростанням навантаження виникають зміни у структурі дихального процесу: фаза вдихання в часі зменшується, а фаза видихання, навпаки, збільшується, що призводить до розбіжностей між величиною перепаду тиску на респіраторі при вдиханні й видиханні (рис. 3), похибка складає при важкій роботі біля 40 %. Організм таким чином намагається нейтралізувати додатковий опір диханню. Тож, збільшується глибина та частота дихання. Це, в свою чергу, призводить до зміни щохвилинного об'єму дихання від 10 до 50 л/хв. при більш важких роботах. При цьому максимальні об'ємні витрати повітря перевищують щохвилинний об'єм у 3 – 4 рази. Цей факт необхідно враховувати при теоретичному визначенні опору диханню респіраторів.

Крім того, процес зміни перепаду тиску для багаторазових респіраторів також має деякі відмінності, які теоретично, за вище наведеними формулами, описати не можна. Пояснюється це тим, що видихання повітря проходить через клапан видиху, яке описується зовсім іншим законом. Крім того, при розрахунку перепаду тиску не враховується конфігурація фільтра, яка перерозподіляє швидкість фільтрування і тим самим сприяє виникненню розбіжності. Так, з'являються ділянки з більшим повітряним навантаженням у верхній частині гофри, що також підвищує опір диханню. В деяких випадках суміжні гофри фільтра, через недостатню жорсткість, можуть злипатись і тим самим значно збільшувати опір диханню.

Висновки. У результаті проведених досліджень було встановлено, що перепад тиску для фільтрувальних респіраторів під час дихання можна описати за гармонійним законом коливань, але тільки при виконанні легкої роботи, тоді як визначення перепаду тиску на ЗІЗОД при важких роботах призводить до значних розбіжностей в отриманих результатах.

Встановлено, що запропоновані теоретичні залежності між перепадом тиску на респіраторі та швидкістю руху повітря при вдиханні й видиханні не враховують низки факторів, які можна умовно розділити дві групи:

- 1) фактори, вплив яких пов'язаний зі зміною внутрішнього дихання під час навантаження;
- 2) фактори, вплив яких пов'язаний зі зміною умов навколишнього середовища: вплив додаткового «мертвого простору» у багаторазових ЗІЗОД, наявності злипання суміжних гофрів фільтра, виключення певної частини півмаски з роботи за рахунок прилипання до обличчя, нерівномірність розподілу швидкості фільтрації за площею респіратора.

Отже, для створення математичної моделі роботи протипилового респіратора необхідно враховувати зміни параметрів зовнішнього дихання: глибини та частоти дихання і фактори, що впливають на їх зміну.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СКВАЖИННОЙ ГИДРОДОБЫЧИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Уголь – единственный вид органического топлива, запасов которого в недрах Украины достаточно для удовлетворения потребностей всех секторов экономики в течение нескольких столетий. Вместе с тем украинские месторождения характеризуются чрезвычайно сложными геологическими условиями эксплуатации, а основная часть промышленных запасов каменного угля в Украине сосредоточена в пластах мощностью до 1,2 м, которые во многих странах не разрабатываются. [1] Большинство пластов отличается сильной газоносностью и опасно ввиду взрывчатости угольной пыли, а свыше трети – склонно к внезапным выбросам угля и газа и к самовозгоранию. Для улучшения условий и повышения комфортности и безопасности производства при резком снижении металлоемкости очистного забоя необходимо более широкое внедрение технологий безлюдной выемки, и, в частности, на базе гидравлического воздействия на угольный массив. Данная технология, по мнению многих ученых и специалистов, весьма перспективна, а для угольных месторождений в особенности, поскольку традиционные технологии не всегда позволяют эффективно обрабатывать запасы угля ценных марок со сложными горно-геологическими условиями залегания. Таким образом, обоснование параметров технологии скважинной гидравлической угледобычи (СГД) является актуальной задачей для угольной промышленности.

Скважинная гидродобыча – способ подземной гидравлической разработки месторождений твёрдых полезных ископаемых, при котором полезное ископаемое переводится на месте залегания в гидросмесь. На сегодняшний день способ СГД является перспективным способом опробования месторождений с целью отбора крупнообъемных проб. Способ СГД позволяет коренным образом преобразовать технологию опробования и добычи полезных ископаемых и исключить присутствие людей под землей, а также свести к минимуму вредные экологические последствия ведения горных работ. Гидравлическая технология используется в следующем диапазоне горно-геологических условий: мощность пластов – от 0,9 до 20 м; угол падения – от 5 до 80°; крепость угля – от весьма крепких и вязких до весьма слабых; газообильность шахт – от негазовых до сверхкатегорных и опасных по внезапным выбросам угля и газа; глубина разработки – до 800 м. Оригинальный вариант гидротехнологии основан на использовании тонких струй воды (диаметр около 0,25–5 мм) высокого давления и предназначен для отработки тонких и весьма тонких пластов, а также запасов, оставляемых в недрах при закрытии шахт. Струи служат инструментом для разрушения угля, а впоследствии вода используется как транспортная среда для перемещения сыпучей массы из забоев к месту обезвоживания. Технология, построенная на применении малорасходных струй, существенно отличается от традиционной гидродобычи. [2]

К числу преимуществ гидротехнологии очистных работ относятся:

- быстрая адаптация очистной выемки к изменению горно-геологических условий залегания пласта (по углу падения – от 5 до 85°, по мощности – утонение до 0,35 м);
- дистанционное управление установками (до 100–200 м);
- совпадение во времени и пространстве процессов разрушения угля в забое и его самотечного (в виде гидросмеси) транспортирования по почве пласта (или по желобам) с отработанной водой;
- существенное повышение безопасности работ по сравнению с механическим способом выемки (особенно при применении тонких струй высокого давления). [3]

На освоенных месторождениях эффективность гидротехнологии доказана промышленной эксплуатацией. В последние годы существенно возрос объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по распространению способа СГД на месторождениях ископаемых углей со сложными горно-геологическими условиями залегания.

На рисунке 1 показан один из вариантов СГД угля.

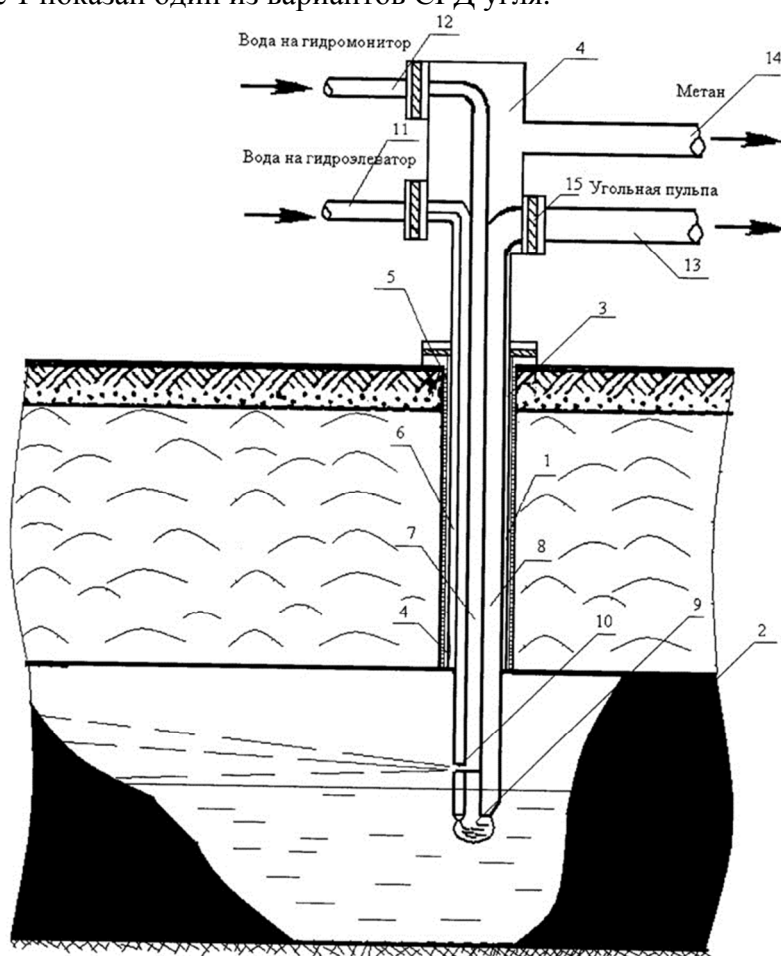


Рис. 1 - Способ разработки угольных пластов скважинной гидродобычей

Суть способа заключается в следующем. В предварительно пробуренную скважину 1 до угольного пласта 2 устанавливается цилиндрическая часть 3 герметичной камеры 4. Зазоры 5 между стенкой скважины и цилиндрической частью камеры бетонизируются и в нее вставляются трубы 6, 7, 8 для подачи воды на гидроэлеватор 9, гидромонитор 10 и выдачи угольной пульпы на поверхность. Затем устанавливается герметичная камера 4 с патрубками 11, 12, 13 для подачи воды, выдачи пульпы, а также патрубком 14, через который высасывается метан потребителю при обработке угольного пласта 2.

Во всех соединениях патрубков и цилиндрической части камеры 4 используется прокладки 15.

После завершения работ по выемке угля и отсоса метана герметичная камера вместе с оборудованием переставляются в другую скважину. [4]

Применение вышеописанной скважинной гидродобычи обеспечивает попутную добычу метана и безопасность горных работ.

Выводы:

Скважинная добыча полезных ископаемых является одним из наиболее перспективных способов освоения месторождений минерального сырья. Основное достоинство этого способа состоит в безопасности горных работ, поскольку добыча сырья ведется без присутствия людей в очистном забое.

Технология скважинной гидродобычи позволяет обеспечить новый подход к оценке сырьевой базы страны. В связи с этим, угольные пласты, залегающие в сложных горно-геологических условиях, которые технически невозможно или экономически нецелесообразно разрабатывать традиционным способом, при использовании способа скважинной технологии могут быть вовлечены в промышленное освоение.

Однако метод скважинной гидродобычи ещё требует серьёзных научно-технических и опытно-конструкторских проработок для повышения его надёжности и расширения области применения.

Внедрение подобных технологий позволит значительно повысить энергетическую независимость Украины.

Список литературы:

1. Амоша А.И., Кабанов А.И., Стариченко Л.Л. Особенности и ориентиры развития угледобычи в Украине. Некоторые параллели с российским опытом // Уголь Украины. – 2005. – № 10. – С. 3–10.
2. Атрушевич О.А. и др. Гидротехнология – экономически выгодная технология добычи угля // Уголь. – 1999. – № 10. – С. 12–15.
3. Кузнецов А.С. и др. О применении тонких струй высокого давления для выемки угля // Уголь Украины. – 2005. – № 7. – С. 3–5.
4. Способ разработки угольных пластов скважинной гидродобычей патент РФ 2368783

Яворская Е.А., к.т.н., доцент
Христюк Ю.А., студентка гр. ГРг-13-9

Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина

КАПТИРОВАНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ ШАХТНОГО МЕТАНА УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ДОНБАССА

По оценкам экспертов общие ресурсы подземного газа в Донецкой области оцениваются приблизительно до 9000 млрд. м³. Наибольшие запасы содержатся в Красноармейском и Донецко-Макеевском промышленных районах. Ресурсы метана в рабочих угольных пластах оцениваются в 500 млрд. м³. В 2011 году в Донецкой области в процессе шахтной дегазации было извлечено 0,2333 млрд. м³ метана, а с помощью вентиляции – 0,557 млрд. м³. Однако используется только около 11-15% шахтного метана. [1]

Область применения шахтного метана представлена на рисунке 1.

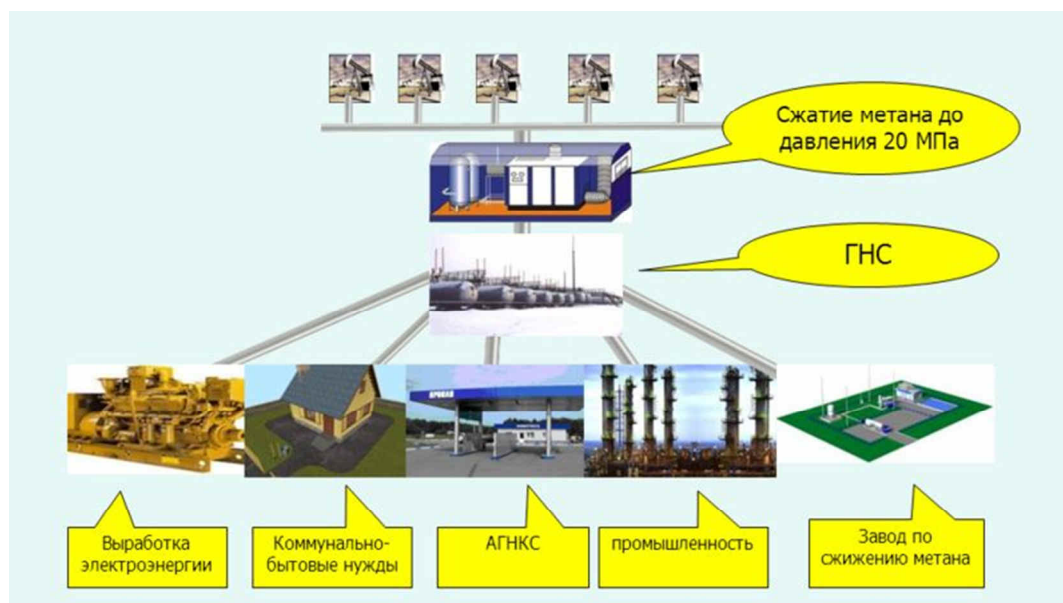


Рис. 1. - Область применения шахтного метана

На сегодняшний момент наибольший процент утилизации газа обеспечивается на шахтах: имени Засядько (45-55%), которая является первопроходцем в этом направлении; ГОАО «Шахтоуправление «Донбасс» (35%), «Краснолиманская» (18-23%), ГП «Макеевуголь» (15%) и других.

На шахте имени Засядько высокую эффективность показало применение комплексной дегазации в составе:

-поверхностных дегазационных скважин (ПДС), которые бурятся в кровлю разрабатываемого пласта с недобуриванием до 30 м от разрабатываемого пласта (зона разгрузки);

-подземных дегазационных скважин, которые бурятся из вентиляционного штрека в кровлю пласта на длину 120 м;

-газоотсос с отводом метана на поверхностную вакуум-насосную станцию.

Как показала практика, распределение газовыделения происходит следующим образом:

-поверхностные скважины 30%;

-подземная дегазация 70%.

При этом концентрация в ПДС достигает 98%, в подземных дегазационных скважинах при условий нормальной работы скважины 60-95%. [2]

Было принято решение о хозяйственном применении извлеченного газа. На основании проведенного анализа наиболее подходящим для условий шахты оказался способ утилизации при помощи газопоршневых когенерационных установок австрийской фирмы «Ienbacher». Таким образом, в 2006 г. была принята в эксплуатацию когенерационная станция общей мощностью 73 МВт/час.

Следующие предложение генерации электроэнергии составила 36 МВт/час, тепловой -37 МВт/час. Было установлено 12 когенерационных модулей, которые потребляют 2800 м³/час метановоздушной смеси.

Добычу метана необходимо рассматривать не только как извлечение сопутствующего газа, а как полноценное самостоятельное производство газометанового энергетического сырья. Существуют проекты, которые не ограничены добычей метана в процессе отработки угольных пластов, а рассматривают этот процесс комплексно, разбитый на несколько основных этапов.

Первый этап, это добыча метана на стадии геологического изучения угольных месторождений с опытно-промышленной разработкой. На этом этапе для обоснования и достоверной характеристики ёмкостных и метанодобычных свойств угольных пластов и газоносных песчаников в Донбассе необходимо пробурить 12-15 поисково-параметрических скважин. Глубина их бурения не должна превышать 1200 метров, а в отдельных, хорошо обоснованных случаях – достигать максимум 1500 метров. [3]

Второе этап– это опережающая дегазация поверхностными скважинами шахтных полей в период проектирования и строительства шахт, освоения резервных блоков или горизонтов. Этот этап, при наиболее благоприятных условиях, может обеспечить до 15-20% метана от природной газоносности продуктивных пластов.

Следующая стадия – упреждающая дегазация и добыча газа метана поверхностными скважинами в пределах шахтных полей за пять лет до начала проведения очистных работ.

Необычайно важным на этом этапе добычи газа метана необходимо считать определение условий и параметров изменения горного давления в угольном массиве, которые необходимы для развития самоподдерживающегося

циклического процесса деструкции системы «уголь-метан» и стимулирования газоотдачи при дегазации угольных пластов.

Затем идет этап комбинированного извлечения метана системами подземной и поверхностной дегазации в процессе добычи угля.

Технология добычи кондиционного метана на этом этапе предусматривает решение задачи в плане эффективного управления газовыделением, газосбором и газопоставкой к установкам по утилизации метана. В условиях Донбасса извлечение метана способами комплексной подземной дегазации в процессе угледобычи может быть обеспечено в объёмах 20-25% от объёма метанообильности горных выработок. Для сравнения, достигнутый уровень эффективности такой подземной дегазации в Кузбассе составляет 26%. [4]

Следующая стадия - извлечение метана фланговыми или секционно-блоковыми системами вентиляции шахт. Высокая технологичность и надёжность технологических решений при поэтапной системной добыче газа метана в пределах шахтных полей должна одновременно обеспечивать высокий уровень пылегазовой безопасности угледобычи и сокращение выбросов парниковых газов в атмосферу. В наибольшей мере это относится к процессу извлечения метана способами вентиляции и проветривания горных выработок. Поэтому обеспечение на этом этапе извлечения кондиционных для промышленного использования метановоздушных смесей является чрезвычайно важной технической, энергетической и экологической задачей угледобычи в современных условиях.

Заключительная стадия – это добыча газа метана из выработанного пространства закрытых шахт. На этом этапе каптирование метана из атмосферы горных выработок может осуществляться при условии герметизации шахтных стволов и откачивания шахтных вод. Поэтому добыча метана из закрытых шахт требует учёта трёх основных условий:

1. необходимо наличие достаточного количества угольных пластов и слоёв газоносных песчаников, которые содержат значительные запасы метана и могут удерживать его;

2. наличие открытых каналов в объёме закрытого шахтного поля для выхода метана в пункт максимального газосбора и каптирования;

3. наличие в толще перекрывающих пород эффективных газупоров (экранов) и отсутствия гидравлической связи между закрытыми горными выработками и приповерхностной и дневной поверхностью.

Старое нарушенное пространство закрытых шахт характеризуется тем, что газовыделение из него продолжается на протяжении многих десятилетий после окончания очистных работ. Например, по ориентировочным данным зарубежных специалистов, объёмы метана, которые можно аккумулировать в выработанном пространстве закрытых шахт, в 2-3 раза превышают его объём, который был извлечён или выделился в процессе угледобычи.

Однако, следует учесть, что при извлечении метана из старого выработанного пространства закрытых шахт возможен нестабильный дебит, что нежелательно при его утилизации и использовании. Поэтому на наиболее

перспективных объектах целесообразно создавать объединённую сеть нагнетающих систем близко расположенных соседних закрытых шахт.

Таким образом, если охватить весь временной цикл, то следует отметить, что метан необходимо извлекать за 5-12 лет до начала ведения горных работ, продолжать его добычу на протяжении 40-50 лет в период эксплуатации шахт, а также производить дегазацию выработанного пространства на протяжении десятка лет после закрытия и ликвидации горнодобывающих предприятий.

Выводы

Промышленная добыча и использование шахтного метана положительно влияет на экономику Украины, состояние окружающей среды и работу угольной промышленности. Выполнение комплексной программы освоения запасов шахтного метана может принести следующие результаты:

1. Будет освоен альтернативный вид топлива, которое уменьшит зависимость Украины от импорта энергоносителей, прежде всего природного газа из России и других стран СНГ;
2. Снизится объем выбросов метана (одного из наиболее сильных «парниковых газов») в атмосферу угольными предприятиями Украины;
3. Работа шахт станет более эффективной и безопасной.

Список литературы:

1. Красник В.Г. Состояние и перспективы добычи шахтного метана в Украине / В.Г.Красник, О.С.Торопчин // Уголь Украины.— 2005. — №11.— С.16-18.
2. Анциферов А.В. / Перспективы развития Донбасса как комплексного углегазового бассейна / А.В. Анциферов, А.А. Голубев, В.А.Анциферов // Уголь Украины.— 2004.— №8.— С.4-8.
3. Амоша А.И. Комплексное освоение угольных месторождений Донецкой области / А.И.Амоша, В.И. Логвиненко, В.Г.Гринев // Монография / НАН Украины. Ин-т экономики пром-сти. — Донецк, 2007. — 216 с.
4. <http://investukr.com.ua/get-news/411/>

Бойко П. А. студентка гр. ГРг-11-6

Яворский А.В., к.т.н., доцент

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

ПЕРСПЕКТИВЫ ЭФФЕКТИВНОЙ УТИЛИЗАЦИИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА В УКРАИНЕ

Добыча нефти и природного газа в Украине становится одной из важных и приоритетных задач развития топливно-энергетического комплекса страны. При разработке нефтегазовых месторождений теряется большое количество так называемого попутного нефтяного газа, который необходимо собирать и перерабатывать. Развитие данного направления позволит повысить энергетическую независимость государства.

Попутный нефтяной газ (ПНГ) - это природный углеводородный газ (смесь газов и парообразных углеводородных и не углеводородных компонентов), растворенный в нефти или находящийся в «шапках» нефтяных и газоконденсатных месторождений. [1]

В отличие от природного газа ПНГ содержит в своем составе кроме метана и этана большую долю пропанов, бутанов и паров более тяжелых углеводородов.

Во многих попутных газах, в зависимости от месторождения, содержатся также неуглеводородные компоненты: сероводород и меркаптаны, углекислый газ, азот, гелий и аргон. [2]

Попутный нефтяной газ является побочным продуктом нефтедобычи. На заре нефтедобычи ПНГ в связи с неподготовленностью инфраструктуры для его сбора, подготовки, транспортировки и переработки, отсутствием потребителя, просто сжигался на факелах. [3] В Украине и сейчас впустую сгорает огромное количество попутного газа. В свою очередь поступающие в окружающую среду продукты сгорания ПНГ представляют собой потенциальную угрозу для человеческого организма и окружающей среды. На сегодняшний день развитие науки и технологий позволяет собирать этот газ и использовать его на нужды государства.

Объем добычи нефти в Украине на 2014 год составляет около 2,4 млн. тонн. По разным оценкам ученых, в 1 т нефти может содержаться от 25 м³ до 800 м³ ПНГ, в зависимости от района добычи. Поэтому переработка попутного газа является довольно перспективным направлением.

Существует несколько способов утилизации ПНГ:

- сбор ПНГ и транспортировка на ГПЗ (НАК «Нефтегаз»);
- применение малых газопоршневых или газотурбинных электростанций;
- повторная закачка ПНГ в нефтяной коллектор для повышения нефтеотдачи пласта;
- газохимическая переработка (GTL (Gas-to-liquids)) [4,5].

С точки зрения эффективности, наиболее приемлемым способом утилизации ПНГ, является способ разделения газа на компоненты, из которых большую часть составляет сухой отбензиненный газ (по сути, это тот же природный газ метан, содержащий некоторое количество этана). Вторая группа

компонентов носит название широкой фракции легких углеводородов (ШФЛУ). Она представляет собой смесь веществ с двумя и более атомами углерода (фракция C_2+). Именно эта смесь является сырьем для нефтехимии.

Процессы разделения попутного нефтяного газа происходят на установках низкотемпературной конденсации (НТК) и низкотемпературной абсорбции (НТА). После разделения сухой отбензиненный газ может транспортироваться по обычному газопроводу, а ШФЛУ поставляться на дальнейшую переработку для производства нефтехимических продуктов.

На рисунке 1 представлена принципиальная схема процесса разделения попутного нефтяного газа.

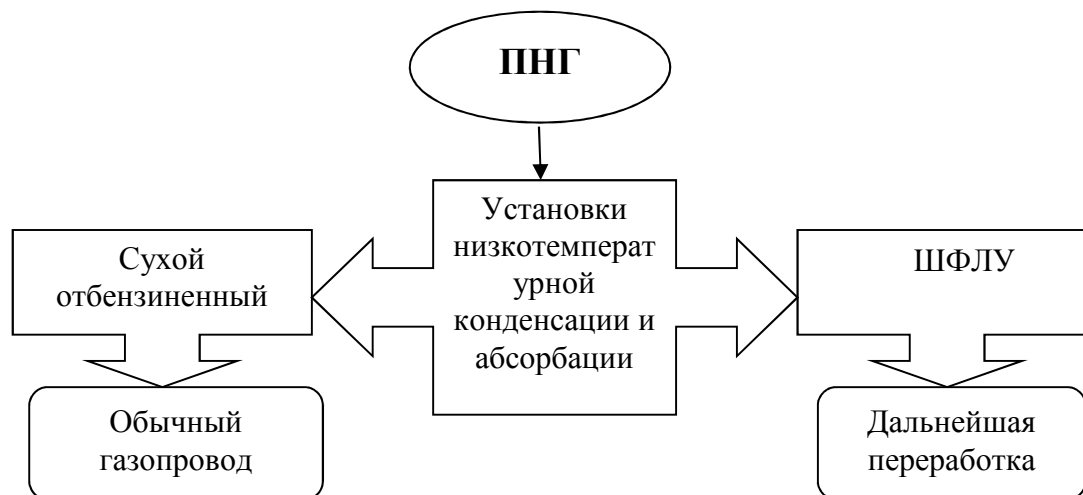


Рис. 1.- Схема процесса разделения попутного нефтяного газа.

Выводы.

ПНГ может стать важным сырьем для энергетики и химической промышленности Украины.

Однако отсутствие последовательности и единства в действиях государственных органов по решению проблемы утилизации попутного газа оказывает негативное воздействие на возможность сконцентрировать финансовые ресурсы государственной поддержки на решение этой важной проблемы нефтяной отрасли в области энергоэффективности и загрязнения атмосферного воздуха.

Список литературы:

1. <http://neftegaz.ru>
2. Потемкин Л.А. «Охрана недр и окружающей природы - М.: Недра, 1977. - 206 с.
3. Элияшевский И.В. «Технология добычи нефти и газа», М.: Недра 1985. – 303 с.
4. Новое слово в утилизации попутного газа — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.sarbc.ru/company/8441932>.
5. Что такое попутный нефтяной газ — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.gazprominfo.ru/articles/associated-gas/>.

Яворская Е.А., к.т.н., доцент

Лавриненко К.А., студент гр. ГРГС-13-6

Березовский А.И., студент гр. ГРГС-13-6

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

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ – ПУТЬ К ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ УКРАИНЫ

Несмотря на большое количество природных энергетических ресурсов в нашей стране, к концу 2014 года, Украина оказалась на пороге энергетического кризиса. Одним из способов выхода из сложившейся ситуации является использование альтернативных источников энергии, что позволит уменьшить потребление не возобновляемых энергетических ресурсов. На рисунке 1 показана динамика развития альтернативной энергетики в Украине.

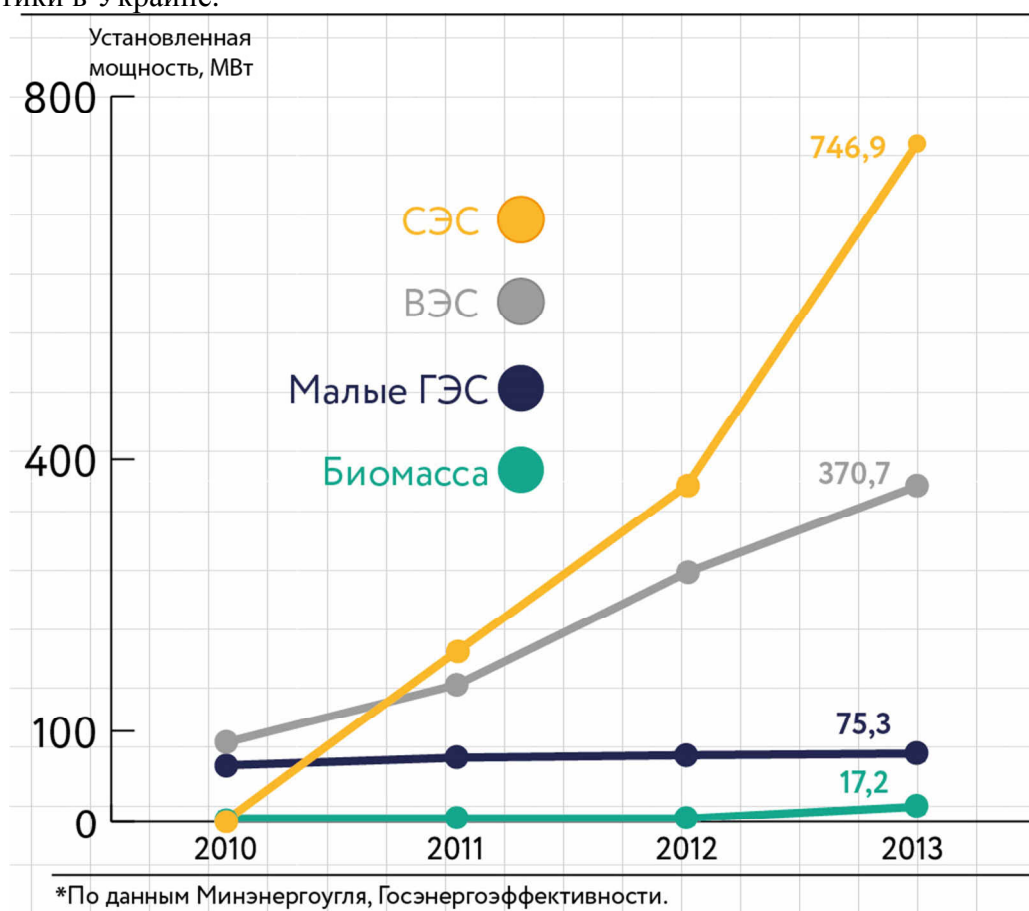


Рис 1. Динамика развития альтернативной энергетики в Украине.

Украина занимает второе место в Европе по разведанным запасам каменного угля (54 млрд т.). Основные запасы угля сконцентрированы в Донецком угольном бассейне. В результате их длительной отработки (с конца XVIII века) они довольно сильно истощились. Шахты нуждаются в переходе на более глубокие горизонты и больших дополнительных капиталовложениях. Проведение антитеррористической операции в Донецкой и Луганской областях ухудшает состояние топливно-энергетического комплекса Украины и особенно остро это ощущается на шахтах Донбасса. Часть шахт вышла из под контроля государства, а оставшиеся не могут обеспечить потребностей энергетического комплекса. Нарастить объемы добычи угля в других регионах страны не представляется возможным так как это требует огромных денежных вливаний.

В настоящее время украинские ТЭС полностью или частично работают на угле. Добыча угля в Украине по сравнению с аналогичным периодом прошлого года сократилась на 13,2%. (8,1 млн. т.). В конечном итоге это привело к тому, что к концу года из-за нестабильной политической ситуации Украина теряет порядка 30 млн. т. угля. А ТЭС, которые производят около 45% всей электроэнергии в стране, сталкиваются с катастрофической нехваткой топлива. Чтобы покрыть нехватку угля в стране, прибегли к импортированию Южно-Африканского угля, первые поставки которого были осуществлены в конце октября этого года, но это не принесло ожидаемого результата, так как стоимость угля оказалась слишком высока.

Во всем мире наблюдается стойкая тенденция к увеличению использования энергосберегающих технологий, в свою очередь и Украина начинает идти по этому пути, снижая потребление импортного дорогостоящего природного газа. В настоящее время Украина не в состоянии самостоятельно удовлетворить своих потребностей в данном энергетическом ресурсе. Запасы Карпатского нефтегазоносного региона, где добыча ведется с 1924 года, сильно истощились, временно потеряв Крым, Украина лишилась надежд связанных с освоением крупных запасов газа и нефти в Крымско-Причерноморском регионе. Основным и крупнейшим импортером газа в Украине по-прежнему остается Россия. А недавно подписанный в Брюсселе газовый договор стоимостью в 4,6 млрд. долларов явно не в пользу Украинской экономике.

Значительная доля в энергоснабжении страны, принадлежит атомной энергии. На сегодняшний день в Украине функционируют 4 АЭС, с 15-ю энергоблоками, покрывающими порядка 50% энергопотребления государства. Все ядерное топливо Украина до недавнего времени, закупала у Российской корпорации «ТВЭЛ». В связи с нестабильной ситуацией в стране, натянутых отношений между Украиной и Россией, его поставки планируется прекратить. Текущих запасов хватит приблизительно на год непрерывной работы АЭС. Поэтому перед Украиной встает внеочередная задача – обеспечить себя ядерным топливом собственного производства, а наша страна располагает значительными запасами урановых руд в районе Желтых вод и Кировограда.

Споры на счет развития и использования атомной энергии не утихают. К примеру, в ядерной программе Германии к 2022 году планируется закрытие всех АЭС. С одной стороны и нам можно полностью отказаться от атомной энергии, однако это приведет к увеличению количества ТЭС, более масштабной и не рациональной добыче горючих полезных ископаемых, колоссальному загрязнению окружающей среды. Кроме того, атомная энергия несет в себе не малую опасность и может стать причиной огромной по своим масштабам катастрофы. В настоящее время удалось существенно минимизировать вредное воздействие АЭС на окружающую среду, максимально уменьшить выбросы CO₂ (по сравнению с ТЭС), защитить персонал от вредного воздействия радиации, грамотно утилизировать радиоактивные отходы. В связи с энергетическим кризисом, сложившимся в стране развитие атомной энергетики является актуальным вопросом, а также стоит задача по поиску новых альтернативных источников энергии, что должно стать приоритетом для Украины.

Альтернативой атомной энергии в ближайшее время должна стать солнечная. Ежесекундно солнце на земную поверхность излучает $12 * 10^{20}$ кВтч теплоты, из этого количества на Землю поступает порядка 10^{18} кВтч, что почти в 100 раз больше чем могут дать все нынешние источники энергии. К сожалению, в наше время, человечество еще не научилось достаточно эффективно использовать солнечную энергию. Солнечные электростанции занимают огромные площади, так к примеру, на востоке Франции, функционирует крупнейшая солнечная печь на участке в 71 га, которая представляет собой параболический концентратор состоящий из почти 9 тыс. зеркал с небольшой кривизной. Ее высота 45 метров и площадь примерно равна площади футбольного поля. Температура в фокусе достигает 3000°C, а мощность 1000 кВт.

Современные установки позволяют использовать как прямой так и рассеянный солнечный свет. Оборудовав ими жилые дома можно снизить нагрузку на электростанции,

уменьшить расход энергии, и как следствие значительно уменьшить стоимость коммунальных платежей для населения. Данная практика уже применяется в Израиле и других странах мира. В Украине в среднем на квадратный метр земной поверхности приходится 100-1550 кВтч солнечной энергии, что еще раз подтверждает эффективность возможного использования солнечных установок. На рисунке 2 представлена карта распределения солнечной энергии по зонам.



Рис 2. Распределение энергии Солнца в Украине по зонам.

Еще одним перспективным источником энергии может стать энергия ветра. По Украине скорость ветра в среднем достигает 4,5 – 5 м/с на высоте около 10 метров и возрастает в прибрежной полосе Черного и Азовского морей до 6 м/с. На рисунке 3 показана карта скоростей ветра на территории Украины. Такая скорость воздушного потока позволяет строительство на территории нашей страны ветроэлектростанций мощностью от 100 до 1000 кВт, причем наиболее перспективными считаются мегаватные установки (1МВт и более). Так например в начале 2014 года Донбасская топливно-энергетическая компания «ДТЭК» завершила ввод в эксплуатацию 35 ветроустановок второй очереди Ботиевской ветроэлектростанции (ВЭС), выйдя на проектную мощность станции 200 МВт. Крупнейшая в Украине ВЭС позволит вырабатывать около 600 млн кВт·ч экологически чистой электроэнергии ежегодно.



Рис. 3 Карта скоростей ветра на территории Украины

Еще одним альтернативным направлением может стать уменьшение доли импортируемого природного газа за счет добычи газа метана на угольных шахтах. Учитывая, что теплота сгорания метана и природного газа практически одинакова, а общие ресурсы подземного газа только в Донецкой области оцениваются в 9000 млрд. кубов (Красноармейский, Донецко-Макеевский промышленные районы), инвестиции в это направление могут положительным образом повлиять на энергетическую независимость страны, газ метан нужно добывать как на работающих так и на закрытых шахтах.

Проанализировав перспективы применения альтернативных источников в Украине, можно с уверенностью прогнозировать рост использования таких источников энергии как ветровая и солнечная, использование метана угольных месторождений, возможное увеличение производства атомной энергии в связи с острой необходимостью в условиях энергетического кризиса. В результате перехода на такие ресурсы, Украина сможет обеспечить сама свои потребности и избежать зависимости от дорогостоящих импортных энергоресурсов, что напрямую связано с независимостью нашего государства в целом.

Список использованной литературы:

1. «Проблеми сучасної енергетики». Автор: Тулуб С.Б.; Разумний Ю.Т.; Рухлов А.В.
2. «Тенденції розвитку енергетики України». Автор: Шидловський А.К.; Випанасенко С.І.
3. «Мировая энергетика 2050». Автор: Бушуев В.В.; Каламанов В.А.
4. «Проект добычи газа метана» Автор: Жикаляк Н.В.
5. uaenergy.com.ua Энергетические новости Украины.
6. forbes.ua Новостной сайт политического и экономического состояния в стране.

Яворская Е.А., к.т.н., доцент
Маленко А.А., студент гр. ГРг-11-2

(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», Украина)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ МАРГАНЦЕВЫХ ШАХТ УКРАИНЫ

Основными месторождениями марганцевых руд на постсоветском пространстве являются Никопольское (Украина) и Чиатурское (Грузия).

Никопольское месторождение (Днепропетровская область) является крупнейшим месторождением, запасы его оцениваются в 1 млрд. т (мировые ресурсы этих руд — 3 млрд. т). Из всех запасов руд месторождения 80 % представляют собой пиролюзит, а остальные — карбонатные руды. Содержание марганца в зависимости от пласта, участка изменяется от 23 до 31 %, но в среднем по бассейну оно составляет 27-28 %.

Развитие бассейна, являющегося основной базой черной металлургии страны, идет в направлении расширения добычи руды.

На текущий момент марганцевые шахты работают в условиях острого дефицита инвестиций, на изношенном и морально устаревшем оборудовании. Кроме того существуют серьезные проблемы с проветриванием удаленных участков шахтных полей, что влечет за собой определенные негативные последствия.

Поэтому одной из важнейших задач вентиляции шахт и рудников, в настоящее время, является улучшение проветривания наиболее удаленных участков шахтных полей. На марганцевых шахтах для вентиляции таких участков используются параллельные горные выработки с противонаправленным движением свежей и исходящей струй воздуха. Длина этих выработок может достигать нескольких километров (3...5 км и более). При этом депрессия горных выработок возрастает. Следствием этого, является неизбежный рост утечек воздуха через сбойки между параллельными выработками. От величины утечек зависит степень использования воздуха, подаваемого в шахту и величина затрат на проветривание. Утечки не только ухудшают экономические показатели работы шахты, но и резко ухудшают условия труда горнорабочих.

На всех марганцевых шахтах принят всасывающий способ проветривания, применение которого можно считать оправданным, так как при этом внешние утечки воздуха на вентиляционных установках и в надшахтных зданиях меньше чем при нагнетательном за счет того, что створки и двери технологических проемов надшахтных зданий и каналов вентиляторов работают на самоуплотнение.

В настоящее время на действующих и проектируемых марганцевых шахтах применяется схема вскрытия шахтного поля с центральным расположением стволов, целесообразность которой подтверждается практикой и исследованиями, проведенными в последние годы. Такая схема вскрытия предопределила на действующих шахтах вентиляционные сети с центральной схемой движения воздушного потока (рис. 1) при которой, свежая струя воздуха поступает в шахту по главному стволу, откаточным штрекам и подается при помощи вентиляторов местного проветривания в очистные забои.

Исходящая струя воздуха по выработкам выемочных участков, вентиляционным штрекам и вспомогательным стволам выводится из шахты. Такие вентиляционные сети обладают самой низкой эффективностью по энергозатратам. Существенным недостатком этих вентиляционных сетей является также трудность эвакуации людей при пожаре в шахте. Если учесть, что наибольшее число пожаров в рудных шахтах возникает в выработках со свежей струей недалеко от ствола, а средняя скорость движения воздуха по главным выработкам – 5 м/с, то выработки главных направлений (главные откаточный и вентиляционный штреки) общей протяженностью 3-4 км будут заполнены продуктами горения за 10-15 мин. Выход людей на поверхность без самоспасателей окажется невозможным. Опрокидывание вентиляционной струи в этом случае неэффективно, вследствие больших потерь воздуха из-за утечек его через сбойки между параллельными горными выработками. Одним из основных недостатков шахтных вентиляционных сетей с использованием центральной схемы движения воздуха является значительная длина пути воздушного потока т.к. он, в этом случае, совершает двойной путь.

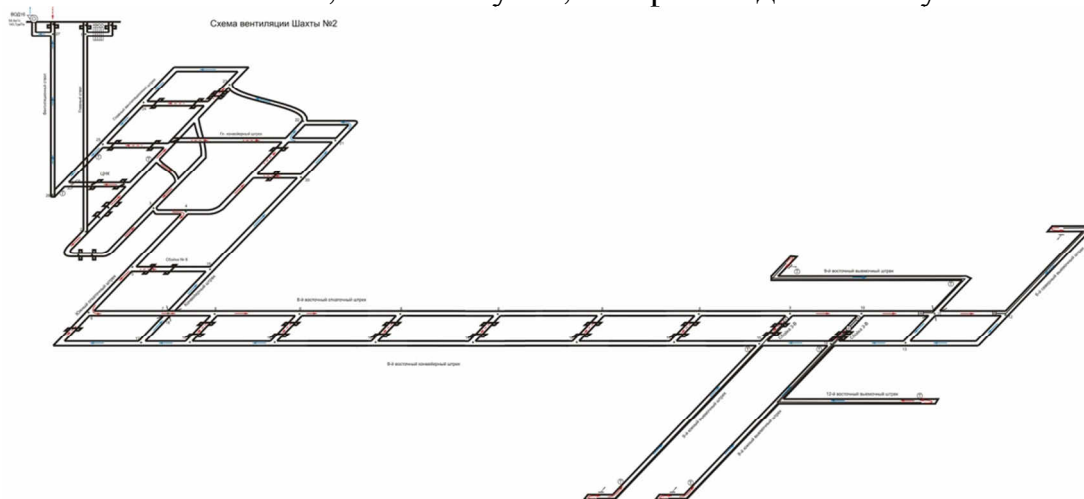


Рис. 1 Вентиляционная сеть шахты № 2 Марганецкого ГОКа с центральной схемой проветривания

На некоторых шахтах (шахта 9/10) применяются вентиляционные сети со схемой движения воздуха при которой, в центральной части шахтного поля применяется прямоточное движение вентиляционной струи, а на фланговых участках – возвратноточное (рис. 2).

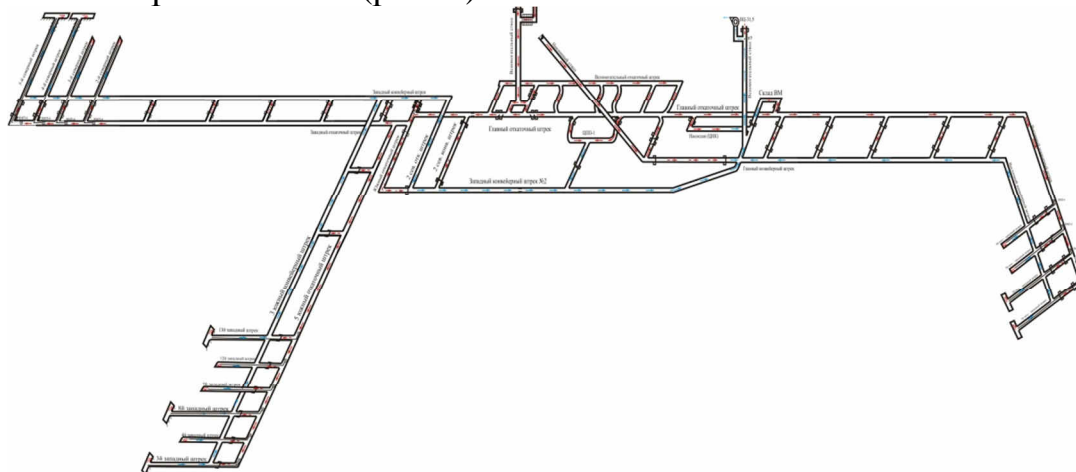


Рис. 2. Вентиляционная сеть шахты № 9/10 Марганецкого ГОКа с комбинированной схемой проветривания

Для шахт этой группы характерно комбинированное движение воздушного потока по шахтной вентиляционной сети. Свежий воздух подается в шахту в центре шахтного поля, а исходящая струя выводится на его фланге по вертикальной горной выработке оборудованной вентиляционной установкой. Применение прямоточной схемы движения свежего воздуха в центральной части шахтного поля привело к значительному уменьшению утечек воздуха по сравнению с шахтами первой группы. Улучшилась управляемость вентиляционных струй в аварийных режимах. Вывод исходящей струи на фланге шахтного поля, позволил уменьшить длину пути вентиляционной струи. Вентиляционные сети второй группы более безопасны, так как при возникновении пожара в шахте остаются свободными от продуктов горения один из штреков главного направления и ствол, что обеспечивает более надежную и безопасную эвакуацию людей в случае пожара. Основными недостатками этих вентиляционных сетей являются наличие утечек воздуха на фланговом участке шахтного поля, большие потери давления на скважинах при их использовании, составляющие 50 % от депрессии всей сети. Эти недостатки обусловлены необоснованным выбором параметров таких элементов вентиляционной сети как вертикальные горные выработки (вентиляционные стволы, скважины или группа скважин) используемые для вывода исходящей воздушной струи на фланге шахтного поля. Необоснованны их диаметр и количество.

В особую группу следует выделить шахту № 3/5 (рис. 3), которой присущи те же недостатки, что и первой группе. Движение воздуха в вентиляционной сети этой шахты осуществляется по центральной схеме. Кроме того, свежий воздух подается в шахту и выводится из нее по нескольким стволам. В отличие от шахт первых двух групп, которые характеризуются последовательно-параллельным соединением выработок, шахта 3/5 имеет сложное соединение выработок с наличием диагоналей в сети, в которых расположены очистные забои. Наличие в этих вентиляционных сетях диагоналей и применение нескольких вентиляционных установок, работающих на одну сеть, вызывает необходимость анализа их на устойчивость направления вентиляционных струй, а также анализа совместной работы вентиляторов.

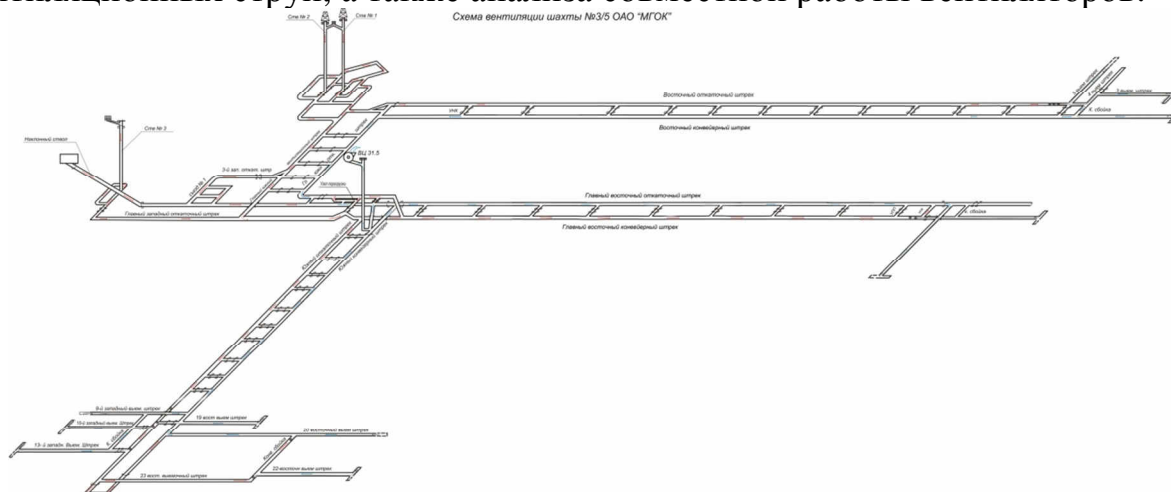


Рис. 3. Вентиляционная сеть шахты № 3/5 Марганецкого ГОКа с объединенной схемой проветривания

Общим недостатком вентиляционных сетей всех трех групп марганцевых шахт является то, что они не обеспечивают требуемого в соответствии с Едиными правилами безопасности сквозного проветривания очистных забоев за счет общешахтной депрессии.

В условиях высокого горного давления и возможности прорыва пльвунов в горные выработки, важное значение приобретает надежность вентиляционных сетей. При использовании для подачи свежего воздуха в забой только одной выработки, что имеет место при центральной схеме движения воздуха в шахтах первой и третьей групп, перекрытие ее приведет к полному отказу системы вентиляции и повлечет за собой значительный экономический ущерб. В отличие от первой и третьей групп, вентиляционные сети шахт второй группы обладают высокой надежностью. При перекрытии одной из параллельных выработок, схема проветривания продолжает функционировать.

Анализ вентиляционных сетей марганцевых шахт показал, что несмотря на идентичность горно-геологических условий залегания марганцевого пласта на всех действующих шахтах, различные технические решения обусловили применение разнообразных схем проветривания.

Применяемые в настоящее время центральные схемы проветривания малоэффективны и могут быть использованы лишь при небольших производственных мощностях шахт и размерах шахтных полей, при условии надежной герметизации вентиляционных сооружений и применении средств для уменьшения утечек

На вентиляционных установках большинства вентиляционных направлений шахт утечки значительно превышают нормативные значения, в частности по шахте № 9/10 с вентиляционной установкой ВЦ-31,5 они достигают 33,7% от подачи ВГП, по шахте №3/5 с вентиляционной установкой ВЦД-31,5 внешние утечки воздуха составляют 27,5%. Вместе с тем на шахтах № 2 и № 8 они несколько меньше (25 и 23 %). Среднее значение внешних утечек воздуха составляет 27,5% от подачи ВГП.

Причинами сверхнормативных внешних утечек воздуха на ГВУ являются: подсосы через надшахтные здания, каналы вентиляторов, ляды и через другие технологические проемы поверхностного комплекса, что обусловлено низким качеством строительно-монтажных работ, невыполнением планового обслуживания в части периодического восстановления герметичности указанных поверхностных элементов конструкций и отсутствием эффективных способов и средств по их герметизации.

Выводы.

Повышение эффективности вентиляции марганцевых шахт является актуальной задачей.

Затраты на вентиляцию и поддержание требуемой герметичности вентиляционных сооружений, а также бесполезный расход части электроэнергии, потребляемый вентилятором, зависят от величины утечек воздуха. Поэтому нормы утечек должны устанавливаться с учетом всех факторов.

Однако это необходимо выполнять с учетом нормируемых величин утечек воздуха, конструктивных особенностей вентиляционных сооружений, их срока службы, а также места установки вентиляционного сооружения в сети горных выработок.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Кузьминов К.В., Лебедев Я.Я. Оценка профессиональной вредности марганцевой пыли в условиях интенсификации горных работ // Науковий вісник НГУ. – Дніпропетровськ: – 2003. – № 5. – С. 49 –52.
2. Лебедев Я.Я., Тищенко Н.И. Пылевой режим марганцевых шахт Никопольского бассейна // Сб. Марганец. – Тбилиси: – 1979. – №4(63). – С. 35–47.
3. Нагнетательное проветривание тупиковых заходок при комбайновой выемке марганцевой руды / Кузьминов К.В., Лебедев Я.Я., Колесник В.Е., Дубей В.В. // Науковий вісник НГУ. – Дніпропетровськ:– 2004. – № 4. – С. 49 – 52.
4. Кузьминов К.В., Лебедев Я.Я. Разработка и обоснование параметров малогабаритного тканевого звездчатого фильтра // Збірник наукових праць НГУ. – Дніпропетровськ: – 2003. – № 17. – С. 126–134.
5. Газообильность шахт Никопольского бассейна /В.А.Долинский, Н.К. Масленко, Я.Я.Лебедев и др. // Сб.: Вентиляция шахт и рудников. – Л.: ЛГИ.– 1960. – № 7. – С.82–85.
6. Голинько В.И, Кузьминов К.В., Яворская Е.А. Пути повышения эффективности вентиляции марганцевых шахт // Збірник матеріалів Міжнародної наукової конференції “Охорона праці та соціальний захист працівників”. – Київ. – 2008. – С. 86 – 90.
7. Шибка Н.В, Бугло Н.И. О применении группы параллельных скважин для проветривания шахт // Сб. ст. по вопросам совершенствования проветривания шахт. – М.: Недрa, 1971. – Тр. ИГТМ АН УССР. – Вып. 2. – С.113–115.
8. Исследование воздушной завесы для снижения утечек воздуха / Кузьминов К.В., Лебедев Я.Я., Микрюков С.Б., Яворская Е.А.// Науковий вісник НГУ. – Дніпропетровськ:– 2007. – № 6. – С. 49 –52.
9. Яворская Е.А. Повышение эффективности использования вентиляционных сооружений // Науково–виробничий збірник «Сучасні ресурсоенергозберігаючі технології гірничого виробництва». Кременчуцький державний політехнічний університет ім. М. Остроградського. – Кременчук: КДПУ, 2009. – вип. 1/2009(3). – С. 112-115.
10. Яворская Е.А., Кузьминов К.В., Лебедев Я.Я. // Исследование основных вентиляционных параметров в параллельных выработках марганцевых шахт – Науковий вісник. – Дніпропетровськ: НГУ, 2010. – вип. № 1. – С. 40–44.