ТОМ 9
Безпека праці

УДК 621.32.005.25

Крамаренко С.А. ст. гр. ГЕМ-14, Фрундин В.Е. к.т.н., доцент
(*ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина*)

ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА И БЫТОВОЙ АППАРАТУРЫ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

Электрический ток конечно не является основной причиной смертельного травматизма в Украине. Однако в сравнении со странами Западной Европы и США этот показатель на 1000000 человек населения у нас на порядок больше. Широкое внедрение в этих странах уже в 80-е годы прошлого столетия устройств защитного отключения дифференциального типа УЗО-Д, а также современных электробытовых приборов с двойной изоляцией, которые не нуждаются в защитном заземленных или занулении привело к тому, что практически до нуля уменьшился смертельный травматизм в сетях напряжением до 1000 В. В Украине смертельный травматизм практически не изменяется и превышает 1000 человек в год, при этом на сети до 1000 В приходится 85% всех смертельных случаев.

Применение УЗО-Д не заменяет основные виды защиты при прямом и косвенном прикосновении, а дополняет и обеспечивает более высокий уровень защиты при неисправностях основных защит.

Следует отметить, что УЗО-Д является единственным эффективным средством защиты от поражения электрическим током при непосредственном прикосновении к токоведущим частям электроустановок, а также значительно повышает уровень электробезопасности при косвенном прикосновении в электрических сетях напряжением до 1000 В.

Большинство квартир жилого фонда Украины питается по двухпроводной схеме: фазный провод и нулевой рабочий совмещенный с нулевым защитным проводом (PEN-проводник), а подключение электроприемников осуществляется с помощью розеток без дополнительного зажима для подключения корпуса к PEN-проводнику. УЗО-Д в этом случае является единственным средством для защиты человека от прямого и косвенного прикосновения.

Применение розеток с дополнительным зажимом для соединения корпусов электроаппаратов с PEN-проводником обеспечит быстрое отключения поврежденной установки и защиту человека при прикосновению к ней.

Из за плохого состояния электрических сетей жилого фонда Украины часто происходят короткие замыкания между фазным и PEN-проводником в этажных распределительных щитках и даже в трансформаторных подстанциях. В результате корпуса электроприемников до срабатывания максимальной токовой защиты окажутся под фазным напряжением. Кроме того, если максимальная токовая защита обеспечивается однополюсным автоматическим выключателем, то после его отключения корпуса электроприемников останутся под фазным напряжением и прикосновения к ним также опасно как и к токоведущей части, что может привести к смертельному травматизму.

Для решения этой задачи(от поражения электрическим током, выхода из строя электроаппаратуры и пожаров) в первую очередь необходимо наводить порядок в электрических питающих сетях и во вторых применять современные средства защиты: устройство защитного отключения дифференциального типа УЗО-Д и реле контроля напряжения РКН. Следует отметить что УЗО-Д является единственным средством защиты от поражения током при прямом прикосновении к токоведущим частям электроустановок а также значительно повышает безопасность при косвенном прикосновении в электрических сетях напряжением до 1000 В.

Важной проблемой, особенно в электрические сетях жилых зданий, есть значительные колебания напряжения: до 140 В в частном секторе, а в многоэтажных домах за счет неравномерной нагрузки по фазам и плохого качества сетей до 250-260 В, а при замыкании между фазным и нулевым проводниками в квартиры и даже в жилые массивы поступает не фазное, а линейное напряжение 380 В или по обоим проводим напряжение одной и той же фазы.

На рисунке предлагается схема электроснабжения квартиры, жилого или дачного дома.

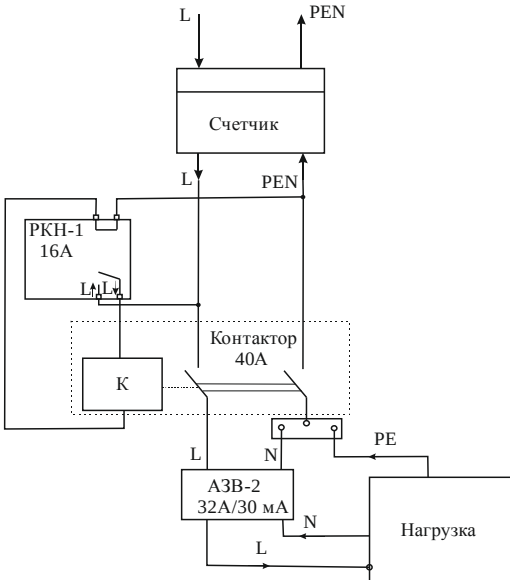

Рис. 1. Схема электроснабжения квартиры или жилого дома.

Реле контроля напряжения РКН отключает фазу при колебаниях напряжения сети за установленные пределы, но не отключает PEN или N-проводник. Для совместного разрывания обоих проводников после счетчика, что разрешено ДБН В. 2.5-27 (см. 4.2.2.8), установлен контактор. На входные зажимы контактора подключено реле РКН с минимальным током коммутации (16А), которое управляет только его катушкой К. Отключение питающей линии произойдет при любом нарушении: отклонении напряжения за установленные пределы, подаче линейного напряжения или потенциал одной и той же фазы по обоим проводам, а также при обрыве нулевого проводника. После контактора PEN-проводник разделяется на N и PE-проводники, а к фазному и нулевому рабочему N-проводникам подключается дифференциальный автомат. Если же электроснабжение квартиры или жилого дома осуществляется по двухпроводной схеме, то подключение потребителей после дифференциального автомата следует выполнять с применением PEN-проводника. При этом защита при глухом замыкании на корпус при повреждении рабочей изоляции осуществляется автоматическим выключателем дифференциального автомата, а при малых токах замыкания, снижении уровня изоляции, прикосновении к токоведущей части- устройством защитного отключения.

Следует обратить внимание, что применение УЗО-Д с током срабатывания до 300 мА практически исключает пожары в защищаемых объектах от коротких замыканий в питающих линиях, которые являются весьма частой причиной пожаров и не только в жилых зданиях.

УДК 622.45

Коваленко Ю. О. ст. гр. ГРб-12-4, Клочков В. Г., проф., Пугач С. І., асист
(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

ВОДЯНА ЗАВІСА ЯК ЗАСІБ БОРОТЬБИ З ЗАПИЛЕНІСТЮ ПОВІТРЯ

Водяна завіса - щільна зона з водяних крапель, створювана розпиленням води форсунками або туманоутворювачі на шляху руху запиленого повітря і можливого поширення полум'я і вибуху метану і пилу.

Вона може ефективно застосовуватися для боротьби з пилом у джерелах її утворення. Так, при розвантаженні будь-якої сировини в бункера (руди, вугілля, інших різних сипучих матеріалів). Особливо ефективно вона може застосовуватися при проведенні виробок, штолень як буропідривних способом так як її легко розпорошувати по периметру виробки, камери за рахунок повороту перфорованих труб водяної завіси. Можна зустрічати запилене повітря після вибуху зустрічним рухом цьому потоку, що значно зменшує запиленість повітря, яке надходить з цих вибоїв. [3]

На великомасштабної моделі ДГІ були проведені експерименти по куту зустрічі розпилюється води з потоком запиленого повітря. На цій моделі був встановлений оптимальний кут зустрічі запиленого повітря. На базі кореляційного методу аналізу результатів експерименту визначено величини питомої ефективності пилоподавлення $\Delta\partial$ в залежності від тиску і кута зустрічі водяного і повітряного потоків:

$$\Delta\partial=\Delta\partial = 0.4 - th\sqrt{\frac{\theta}{14.5}}$$

де p – розхідний тиск, атм;

Θ - кут зустрічі водяного і повітряного потоків, град.

Крім експериментів проведених в ДГІ була виготовлена водяна завіса для цих цілей і її застосовували для пилоподавлення на шахтах «Донбасантрацит» (м Червоний промінь). Де були отримані позитивні результати і вона була рекомендована для використання в цих шахтах.

Пристрій для створення водяної завіси в вентиляційних системах шахт і тунелів [1] містить ідентичні сопла, рівномірно розташовані на несучому каркасі так, що створюють загальну водяну завісу, яка навантажує повітряний потік. Несучий каркас містить дві вертикальні і дві горизонтальні труби, які з'єднані за допомогою скріплених конічних шестерень, які закріплені на кінцях труб. Сопла виконані у вигляді ідентичних отворів або форсунок і розташовані в ряд уздовж твірної кожної труби. Одна з труб оснащена приводом, який забезпечує дистанційне встановлення кута нахилу осей сопел в діапазоні від 0 до 180 градусів відносно напрямку руху повітряного потоку. Кожна труба окремо підключена до загального водозбірника.

Перелік посилань

1. Заявка до патенту на корисну модель "Пристрій для створення водяної завіси в вентиляційних системах шахт і тунелів", номер заявки u2014 92662, Клочков В. Г.
2. Дослідження аеродинамічних параметрів регулюючого органу водяна завіса. пр. ДФІМ АН. Вип.1, 1967. Бєлянін І. Є.
3. Дослідження ефективності установки водяна завіса як засоба боротьби з запиленістю у шахтах. Безпека праці в промисловості. №7, 1970 Бойко В.А. та ін..

УДК 622.673.1

Антоненко А.Г. студент гр. ГМЕ-14-1м, Литвиненко А.А., к.т.н., доцент
(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет» г. Днепропетровск, Украина)

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ШАХТНЫХ ПОДЪЕМНЫХ УСТАНОВОК

Шахтные подъемные установки обеспечивают выдачу полезного ископаемого, перемещение людей и грузов. От надежности работы этого важнейшего звена технологической цепи зависит бесперебойность работы всего горнодобывающего предприятия. Любая аварийная ситуация на подъеме ведет к остановке предприятия. Поэтому вопросом обеспечения надежности и безопасности эксплуатации шахтных подъемных установок всегда уделяли особое внимание.

Вместе с тем, за последние годы парк подъемных машин сильно устарел. В связи с этим весьма актуальной является задача обеспечения безопасной эксплуатации подъемных установок, поскольку большинство узлов ,деталей и механизмов исчерпали свой ресурс . Одним из основных направлений решения этой задачи является оснащение шахтных подъемных установок устройствами защиты и контроля движения подъемной машины.

Наиболее перспективным является аппарат защиты и контроля движения (АЗКД) шахтной подъемной установки(Рис.1) . Он служит для контроля основных параметров шахтного подъема , таких как: скорость ,ускорение ,положение подъемного сосуда. Устройство может быть установлено на подъемные машины любых типов . Также возможна замена устаревших электромеханических систем защиты АЗК-1 с ЭОС-3 и ОСП на данное устройство.

АЗКД является локальным аппаратом в системе управления ШПУ и предназначается для автоматического выполнения следующих функций:

- формирование защитной тахограммы скорости;
- непрерывное сравнение сигнала измеренной скорости со значениями заданными по защитной тахограмме скорости;
- размыкание цепи защиты при достижении подъемной машиной скорости, значение которой равно заданному защитной тахограммой;
- формирование и выдачу путевых команд управления и защиты;
- регистрацию, хранение и воспроизведение информации о аварийных отключениях АЗКД (скорость, ускорение, переподъем сосудов, пробуксовка канатоведущего шкива, положение подъемных сосудов на момент аварийного отключения).

Для получения информации о скорости и положении подъемного сосуда в АЗКД используется отдельный импульсный датчик с приводом от вала барабана. Так как датчик импульсов дает относительную информацию о положении сосуда, то для определения абсолютного значения положения, дополнительно используются точки синхронизации отсчета в верхнем и в нижнем положениях в стволе.

В верхней точке синхронизации, для определения положения в абсолютных единицах, используется путевой выключатель синхронизации. Путевой выключатель вблизи нижнего положения сосуда позволяет системе автоматически сравнить путь, вычисленный по сигналам импульсного датчика, с действительным расстоянием между путевыми выключателями. Это позволяет системе компенсировать вытяжку канатов и износ фрикционных накладок, обеспечивая тем самым точный контроль графика скорости для целей управления.

Рисунок 1 – Аппарат защиты и контроля движения

Поскольку аппарат работает независимо от системы управления, то исключаются возможные ошибки оператора подъемной машины. В связи с этим уменьшается вероятность возникновения аварийных ситуаций.

Список литературы

1. Описание продукции [Электронный ресурс] :ООО «Южэлектропроект» http://www.ooo-yuep.com/ru/azkd

2. Белобров В. И., Дзензерский В. А., Самуся В. И., Ильин С. Р. Динамика шахтных подъемных установок: - Днепропетровск: Изд-во Днепропетр. ун-та, 2000. – 384 с.
3. Гаркуша Н. Г., Дворников В.И., Костюченко В. А. Некоторые вопросы динамической теории шахтных подъемных установок. // Вопросы горной механики. – 1970. – Вып. 24. - С. 113-115.

УДК 622.45

Трифан О.С. ст.гр. ГРг-13-6, Кривцун Г.П., к.т.н., доцент, Столбченко О.В., к.т.н.
(*ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина*)

СТАН ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ

Пожежі та їх наслідки завдають значної шкоди світовій економіці. Пожежа супроводжується знищенням матеріальних цінностей, створює загрозу життю і здоров'ю людей, навколишнього середовища.

Проблема пожеж стає глобальною за своїми масштабами, зачіпає не тільки національні, але і міжнародні інтереси. Катастрофа на Чорнобильській АЕС, тривалі пожежі нафтових об'єктів Іраку як наслідок війни в Перській затоці, горіння великих лісових масивів підривають не тільки економіку країн, але головне - наносять непоправної шкоди навколишньому середовищу.

Наприкінці XX століття на Землі щорічно реєструється близько 7 млн. пожеж, при яких гине приблизно 70 тис. чоловік. Насправді, пожеж на планеті виникає набагато більше, але багато хто з них (особливо дрібні) з різних причин не реєструються. .

Наслідки пожеж визначаються сукупністю видів збитків від них.

Прямі збитки - Це втрати, пов'язані зі знищенням або пошкодженням вогнем, водою, димом і, внаслідок високої температури, основних фондів та іншого майна підприємства, установи та організації, а також громадян, якщо ці втрати мають прямий причинний зв'язок з пожежею.

Побічні збитки - це втрати, пов'язані з ліквідацією пожежі.

Соціальні збитки - це втрати через невикористаних можливостей внаслідок виключення трудових ресурсів з виробничої діяльності та витрат на проведення заходів внаслідок загибелі та травматизму людей на пожежах. Екологічні збитки - це втрати, пов'язані з забрудненням продуктами горіння і виробництва, а також засобами гасіння пожеж атмосфери, води, грунту, живих організмів і рослинності.

Кожен день в Україні в середньому виникало 168 пожеж та загорянь (у 2003 році цей показник дорівнював 164. У цілому, за період з 1999 по 2014 року в країні виникло 297тис. 354 пожежі та загоряння. Пожежами спричинені прямі матеріальні збитки на суму понад 346 млн. грн. На пожежах загинуло 16521 осіб, з них 673 дитини, травмовано 8206 осіб, знищено та пошкоджено 92766 будинків і споруд, 10709 одиниць техніки, загинуло 4013 голів худоби.

Протягом останніх років причини виникнення пожеж залишаються колишніми. Постійно зростає кількість пожеж, що виникають внаслідок недбалого поводження з вогнем, більше половини (57,5%) пожеж та загорянь трапляється саме з цієї причини. Цьому, насамперед, сприяє складна соціально-економічна обстановка в державі.

У 61% випадків пожеж від необережного поводження з вогнем винна особа не встановлена.

В інших випадках винними, найчастіше, є безробітні - 10% та пенсіонери - 9%.

Більшість з них - це чоловіки, віком від 30 до 50 років, які в момент порушення правил пожежної безпеки перебували в стані алкогольного сп'яніння.

ПричиниСпричинити пожежу та вибух на підприємстві можуть: порушення правил і норм пожежної безпеки, невиконання Закону «Про пожежну безпеку» тощо Небезпечні фактори

Небезпечними факторами пожежі і вибуху, які можуть призвести до травми, отруєння, загибелі або матеріальних збитків є відкритий вогонь, іскри, підвищена температура, токсичні продукти горіння, дим, низький вміст кисню, обвалення будинків і споруд.

«Про пожежну безпеку» (Закон України).

«Про пожежну безпеку» — Закон України, що визначає загальні правові, економічні та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки на території України, регулює відносини державних органів, юридичних і фізичних осіб у цій галузі незалежно від виду їх діяльності та форм власності. Прийнятий 17 грудня 1993 р. Зокрема визначає обов'язки підприємств, установ та організацій, державних органів та громадян щодо забезпечення пожежної безпеки. Втратив чинність 1 липня 2013 року з введенням у дію Кодексу цивільного захисту України.

Забезпечення пожежної безпеки - це один із важливих напрямків щодо охорони життя та здоров'я людей, національного багатства і навколишнього середовища. Незважаючи на значний поступ у науково-технічній сфері, людству ще не пощастило знайти абсолютно надійних засобів щодо забезпечення пожежної безпеки.

УДК 622

Безщасний О.В., к.т.н., доцент, Черкаська І.С., студентка гр. ГИ-14-6
(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

КАФЕДРІ АЕРОЛОГІЇ ТА ОХОРОНІ ПРАЦІ 75 РОКІВ

З перших років існування Дніпропетровського гірничого інституту (зараз Національний гірничий університет) складовою частиною загальних курсів з гірничої справи були курси рудникової вентиляції, техніки безпеки та гірничорятувальної справи, які читалися кафедрою гірничого мистецтва.

Завідувач кафедри з 1940 р. по1969 р. член кореспондент академії наук України, проф. Абрамов Ф.О.

Перший підручник з рудникової вентиляції був написаний проф. А.М.Терпігорьєвим у 1903 році, більш повний підручник написав у 1911 році проф. М.М.Протод'яконов.

У 1924 році професором кафедри розробки пластових корисних копалин І.С.Новосільцевим вперше в історії вітчизняної гірничої науки прочитано курс лекцій з гірничорятувальної справи. Цьому вченому належить провідна роль у розробці і підготовці до видання перших Правил безпеки у вугільних шахтах.

У довоєнні роки рудникову вентиляцію, техніку безпеки і гірничорятувальну справу читали доц. С.К.Ходів, Б.Е.Локшин, лабораторні заняття вели асистенти Ф.О.Абрамов, А.Ф.Мілєтіч. В керівництві дипломним проектуванням активно брав участь А.Н. Щербань (надалі академік АН України).

Кафедра рудникової вентиляції була створена в 1940 році під керівництвом канд. техн. наук Абрамова Федора Олексійовича. Під час евакуації, з вересня 1941 року, кафедра призупинила свою роботу на 2 роки і поновила її в 1943 році у Караганді на базі Московського гірничого інсти який знаходився там в той час. Після повернення інституту з евакуації кафедру знову очолив Ф.О. Абрамов.

У післявоєнний період курси рудникової вентиляції і техніки безпеки викладали доценти А.Ф.Мілєтіч, І.М.Яровий, Г.В.Дуганов, М.А.Фролов, а також старші викладачі І.М.Мосін та Г.Ф.Черніков.

В 1953 році Ф.О. Абрамов захистив докторську дисертацію, потім докторські дисертації захистили Г.В.Дуганов, А.Ф.Мілєтіч, В.О.Бойко, М.Ф.Кременчуцький, а в 90-х роках - В.І.Голінько, Г.О.Мірошнік та О.В.Збіровський. З 1969 до 1998 року кафедру очолював проф. В.О. Бойко, а з 1998 року - проф. В.І.Голінько. За період існування кафедри кандидатські дисертації захистили 75 співробітників та аспірантів кафедри.

Значну роль в розвитку кафедри зіграли Ф.О.Абрамов, Г.В.Дуганов, А.Ф.Мілєтіч, В.О.Бойко, В.А.Долінський, М.Ф.Кременчуцький, В.І.Муравейнік, В.І.Голінько та інші.

Професорсько-викладацький склад кафедри за традицією повністю комплектується випускниками НГА України, що закінчили аспірантуру при кафедрі, або підготували і захистили дисертації в період роботи на кафедрі.

Чисельність та спеціалізація професорсько-викладацького складу кафедри поступово змінювалась із зростанням контингенту студентів, а також появою нових учбових дисциплін (правознавство, екологія, охорона навколишнього середовища, безпека життєдіяльності). Значний час на кафедрі працювали доценти: М.П.Хоменко,

Н.В.Корнєєва, Г.О.Мірошнік, В.І.Безкровний, Р.С.Кірін; асистенти: А.Г.Косарєвський, І.М.Штанько, І.М.Капшук, В.Є. Стрейман.

Завідувач кафедри з 1969 р. по 1999 р . проф. Бойко В.О.

За ініціативою кафедри з 1997 року в академії було розпочато підготовку студентів за новими спеціальностями "Правознавство" та "Екологія", а на початку 1998 року кафедра дала життя двом новим структурним підрозділам університету: кафедрі правознавства та кафедрі екології, які очолили і доц. Р.С. Кірін і проф. Г.О. Мірошник.

Назва кафедри за роки її існування п’ять разів змінювалась. Спочатку кафедра носила назву «Рудникової вентиляції», потім «Рудникової вентиляції і техніки безпеки». У зв’язку з введенням нових курсів «Охорона праці » та «Аерологія гірничих підприємств», кафедра у 1968 р. отримала назву «Рудникової вентиляції і охорони праці». У 1993 році, у зв’язку з введенням нового курсу «Охорона навколишнього середовища », кафедру отримала назву «Аерології , охорони праці та навколишнього середовища», а з 1998 р. кафедра носить теперішню назву «Аерології та охорони праці».

Нині кафедра випускає фахівців за спеціальністю "Розробка родовищ корисних копалин" спеціалізації "Охорона праці в гірничому виробництві" і здійснює підготовку студентів усіх спеціальностей університету в галузі аерології гірничих підприємств, аерології кар'єрів, охорони праці та безпеки життєдіяльності. В її складі 4 професора, 18 доцентів та 8 асистентів..

Завідувач кафедри з 1999 р . д.т.н. проф. Голінько В.І.

Матеріально-технічна база кафедри орієнтована на читання лекцій, проведення лабораторних та практичних занять, курсового та дипломного проектування, а також на виконання науково-дослідних робіт студентами і персоналом кафедри і проведення на сучасному науково-технічному рівні розрахункових обґрунтувань в курсових та дипломних проектах. Аудиторний фонд кафедри включає 2 предметні аудиторії, 6 спеціалізованих лабораторій та лабораторію обчислювальної техніки. Територіально вони розміщені в першому та четвертому навчальному корпусі університету

За роки існування кафедри її професорсько-викладацьким складом та в співавторстві з співробітниками інших наукових закладів було опубліковано 49 підручників, посібників та монографій, отримано 72 авторських свідоцтв та патентів на винаходи. Окремо слід виділити зарубіжні публікації співробітників кафедри при їх роботі на викладацьких посадах або стажуванні за кордоном. Загальний обсяг 16 найменувань зазначених публікацій становить близько 1300 сторінок. друкованого текст, в тому числі 8 учбових посібників, три з яких опублікував доц. Шибка М.В., по два - доц. Безкровний В.І. і доц. Безщасний О.В., один - доц. О.С. Алексеєнко.

УДК 622.45

Герасимчук Е.А. ст.гр. МКфе-13-1, Кривцун Г.П., к.т.н., доцент, Столбченко Е.В., к.т.н.
(*ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина*)

СОСТОЯНИЕ ОХРАНЫ ТРУДА В УКРАИНЕ (ПЕРИОД С 1994 ПО 2004 ГОД)

Производственный травматизм и профзаболевания не случайно приравнивают к национальным бедствиям. Они приносят не только горе и страдание пострадавшим, их родным и близким, но и влекут за собой огромные, невосполнимые общественные потери, негативно влияют на экономику стран, уровень жизни народов.

Количество несчастных случаев на производстве за год в мире составляет 125 млн. человек, из них примерно 220 тыс. погибает. По количеству несчастных случаев на 1000 работающих Украина занимает ведущее место среди экономически развитых стран – 0,104. Для сравнения в Великобритании – 0,016, в Японии – 0,02, в Швеции – 0,032, в Финляндии – 0,038, в ФРГ – 0,08; в среднем в мире эта цифра составляет 0,06.

Проанализировав статистические данные травматизма в Украине в период с 1994 по 2004 года можно сказать, что в среднем количество травмированных человек за 10 лет составило 52 312 человек, в том числе со смертельным исходом – 1736 человек. Видно, что за эти 10 лет идет явная тенденция к уменьшению травматизма, если в 1994 году количество травмированных составляло 94 224, то в 2004 году это число значительно уменьшилось и составляло 22 125 человек в год. Менее явная тенденция к уменьшению количества травмированных со смертельным исходом: в 1994 – 2279 человек, а в 2004 – 1164. Это свидетельствует о том, что появление новых технологий и оборудования, усовершенствование рабочего процесса и автоматизация производства позволяет уменьшить количество травмированных почти в 5 раз.

К сожалению, в последнее время снижение травматизма было связано в основном только с падением объемов производства и уменьшением численности работников. В условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам все еще работают более 3,4 млн. человек развитых стран мира. Так, например, в странах Европейского сообщества в горнодобывающей промышлености, включая нефтегазовый комплекс, угольную и горнорудную промышленость, показатель смертельного травматизма на 100 тыс. работающих в 2003 году составил 12,3; в США – 26,9; в Украине – 43,4, в 2004 году – 40 человек.

Учитывая существующие в Украине тенденции снижения уровня производственного травматизма, по международным оценкам определяется в нашей стране как удовлетворительный (один смертельный случай на 11 000 рабочих) свидетельствует о том что наша страна находится на верном пути.

Международной организацией труда производственный травматизм распределяется по нескольким категориям: незначительный, допустимый, удовлетворительный, и недопустимый. В 1994 году Украина входила в категорию недопустимого уровня.

В 2004 году на предприятиях машиностроения уровень смертельного травматизма снизился на 28%, в то же время на транспортных предприятиях допущен его рост на 44%, а на автотранспортных более чем вдвое. Кроме того, ежегодно в машиностроении регистрируется до 200 случаев профессиональных заболеваний. В структуре профзаболеваний на первом месте находится вибрационная патология (более 40% всех случаев), далее следуют заболевания органов дыхания (25-35%).

Из года в год на предприятиях машиностроения и транспорта остаются следующие причины несчастных случаев: неудовлетворительная организация безопасного выполнения работ, недостатки в проведении обучения и инструктажей по охране работы,

несовершенство технологических процессов, нарушение трудовой и технологической дисциплины, неудовлетворительное техническое состояние оснащения, нарушение правил дорожного движения. Значительное количество производственных зданий и сооружений остаются в технически неудовлетворительном состоянии, не возобновляются основные фонды, несвоевременно выполняются плановые и капитальные ремонты. До 80% машин, механизмов, технологического оснащения, транспортных средств исчерпали ресурс эксплуатации, физически изношены и не отвечают требованиям безопасности.

Но следует отметить, что начиная с 2003 года наметилась тенденция по улучшению положения в области охраны труда на производстве. Впервые в программе деятельности правительства вместе с общими направлениями охраны труда вопрос промышленной безопасности был выделен отдельным облаком.

На 50 случаев уменьшился травматизм со смертельным исходом в угольной отрасли, на 37 случаев – в агропромышленном комплексе, на 21 случай – в машиностроительном комплексе, на 20 – в жилищно-коммунальном хозяйстве. В 2003 году на 98 шахтах угольной отрасли случаев смертельного травматизма не зафиксировано.

В течении 2004 года при росте промышленного производства на 12.5% уровень общего травматизма сравнительно с 2003 годом снижен более чем на 8% . В наиболее травмоопасной угольной отрасли удалось достичь уменьшение общего травматизма на 17%, смертельного – почти на 8%. 2004 год имеет, без преувеличения, положительные тенденции в сфере промышленной безопасности.

Основная причина несоответствующего состояния безопасности и охраны труда в Украине – неблагоприятная экономическая ситуация, которая затрудняет решение целого ряда конкретных проблем. К ним прежде всего относятся:

- Крайне медленная замена устаревшего оборудования;

- Повсеместное сокращение или полное прекращение финансирования и материально-технического обеспечения мер по безопасности производства и охране труда на всех уровнях управления.

По мнению иностранных специалистов, большое количество несчастных случаев со смертельным исходом обусловлено пятью основными причинами: 1. Неудовлетворительная подготовка работников и руководителей по вопросам охраны труда. 2. Отсутствие надлежащего контроля за состоянием безопасности и выполнением установленных норм. 3. Недостаточной обеспеченностью работников средствами индивидуальной защиты . 4. Медленным внедрением методов и устройств коллективной безопасности на предприятиях. 5. Изношенностью средств производства.

В 1996 году на реализацию мероприятий по охране труда из всех источников финансирования в целом на одного работающего было израсходовано по 52 грн., в то же время на возмещение ущерба потерпевшим на производстве и ликвидацию последствий аварии и несчастных случаев – по 950 грн., что почти в 20 раз больше. И эта динамика сохранилась в настоящее время. Ежегодные выплаты в связи с возмещением ущерба, причиненного жизни и здоровью работающих, достигают почти 400 млн. грн., а расходы на мероприятия по охране труда – около 20 млн. грн. Расходы предприятий США на охрану труда колеблются от 5 до 7 млрд. долларов в год. Аналогичные подходы к решению проблемы охраны труда в Германии, Великобритании, Франции, Австрии, Швеции и других странах. Лучше и дешевле вкладывать средства в охрану труда, чем обрекать себя на постоянную ликвидацию последствия несчастий на производстве.

УДК 622.84

Кузнець Н.М. студент гр. М-ГРо-14, Чеберячко С.І., к.т.н. доцент
(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

РЕСПІРАТОР ЯК ЗАСІБ ЗАХИСТУ ПРАЦІВНИКІВ ГІРНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ

Останнім часом в країні були впровадженні у вигляді національного стандарту «Рекомендації щодо вибору, використання, догляду і обслуговування ЗІЗОД» ДСТУ EN 529:2006, які мають ряд відмінних особливостей у порівнянні з діючим нормативним документом ДНАОП 0.00-1.04-07 «Правила вибору та застосування засобів індивідуального захисту органів дихання», виданий Державним комітетом України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду за наказом № 331 від 28.12.2007 р. Ці документи мають ряд суттєвих відмінностей які вказані в табл. 1.

Таблиця

Порівняння вимог до вибору ЗІЗОД за різними нормативними документами

Процедура вибору протипилових респіраторів відповідно до	
ДНАОП 0.00-1.04-07 «Правила вибору та застосування засобів індивідуального захисту органів дихання»	ДСТУ EN 529:2006 «Рекомендації щодо вибору, використання, догляду і обслуговування ЗІЗОД»
1. Перевіряємо наявність необхідної кількості кисню в повітрі робочої зони 2. Визначаємо необхідну захисну ефективність ЗІЗОД $К_з$ = П / ГДК 3. Визначаємо опір диханню респіратора 4. Визначаємо строк служби респіратора	1. Розрізнення та визначення небезпеки 2. Оцінювання ризиків 3. Вибір і обґрунтування належних засобів захисту - *визначаємо мінімально необхідний захист* - *перевіряємо вибраний ЗІЗОД на придатність до умов праці* 4. Тренування користувачів 5. Обслуговування засобів захисту відповідно до вимог виробника

Порівнюючи наведені методики з вибору ЗІЗОД між собою бачимо, що стандарт ДСТУ EN 529:2006 вимагає провести ряд процедур, які відсутні в ДНАОП 0.00-1.04-07. Перш за все це оцінка ризиків та визначення критеріїв використання ЗІЗОД, які включають:

- встановлення небезпечної речовини на робочому місці їх фізичні і хімічні властивості;
- оцінку впливу на здоров'є при потраплянні до організму;
- виявлення найнебезпечніших концентрацій;
- значення відповідних граничних рівнів;
- наявність інших небезпек, що можуть впливати на вибір ЗІЗОД.

Новим є і визначення адекватності і придатності респіраторів, яку пропонується виконувати за наступними положеннями:

- наявність маркування;
- адекватність захисту;
- сумісність із навколишнім середовищем, завданням, користувачем та - іншими засобами захисту;
- належний робочий стан.

Таким чином, виникає задача із забезпечення процедур для вибору ЗІЗОД за ДСТУ EN 529:2006. Особливу увагу слід приділити розрахунку ризиків при застосуванні ЗІЗОД. Спочатку

необхідно встановити концентрацію небезпечної речовини та її фізичні і хімічні властивості. Для цього можна скористатись НПАОП 10.0-5.24-04 « Інструкція з виміру концентрації пилу в шахтах та обліку пилових навантажень».

Рівень запиленості повітря можна визначити трьома способами:

- персональний: пробонабірник закріплюється на гірника і носиться постійно всю зміну;
- в зоні дихання: пиломір або пробонабірник розташовується у зоні дихання того, хто працює, але не далі як 0,5 м від його обличчя;
- стаціонарний: відбір проб пилу проводитися приладом, який встановлений на постійному місці (наприклад під час виймання вугілля комбайнами – у виробці з вихідним вентиляційним струменем, що прилягає до лави, за 10 - 15 м від лінії вибою) на середині висоти виробки

Вміст пилу в повітрі розраховують за формулою

$$C = \frac{10^3(m_2 - m_1)}{Qt}, \qquad (1)$$

де m_1 - маса фільтра АФА, мг; m_2 - маса фільтра АФА з пилом після відбору проби, мг; Q - витрата повітря, л/хв; t - час відбору проби повітря, хв.

Вплив пилового аерозолю на працівників при потраплянні до організму людини рекомендується проводити за величиною пилового навантаження

$$П = 0{,}001kCQNt, \qquad (2)$$

де $П$ – пилове навантаження, г; k – коефіцієнт, який враховує наявність респіратора за відсутності респіратора; C – середньозмінне запилення повітря, мг/м^3; Q – середньозмінний об'єм легеневої вентиляції, м^3/хв. (визначається важкістю роботи, яка виконується, і приймається по таблиці 1); t – тривалість робочої зміни, хв.; N – число змін, відпрацьованих у запиленій атмосфері.

Відповідно до НПАОП 10.0-5.24-04 кількість пилу, яка потрапила до легенів гірника щорічно підраховується шляхом підсумовування розрахованих пилових навантажень за зміну. Якщо сума пилових навантажень перевищить гранично-допустимі значення (табл. 2), то у працівників виникне захворювання на пневмоконіоз.

Таблиця 2

Критичні за пневмоконіозом пилові навантаження

Об'єм легеневої вентиляції, м^3/хв.	Граничнодопустимі пилові навантаження (г) для видів пилу			
	Породний, вугільно-породний	Вугільнопородний, вугільний	Вугільний	Антрацитовий
	Вміст вільного діоксиду кремнію, %			
	Від 10 до 70	Від 5 до 10	До 5	До 50
0,02	290	510	1450	880
0,03	330	540	1800	940
0,04	335	545	1850	950

Таким чином, ризик виникнення захворювань можна підрахувати за формулою (2) при відомих показниках коефіцієнта, який враховує наявність респіратора. Його величину встановлюємо, виходячи з перевірки коефіцієнта захисту у виробничих умовах.

УДК 622.673.1

Подоплелов А.С.,студент гр.ГМЕ-14-1с, Литвиненко А.А., к.т.н., доцент
(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет» г. Днепропетровск, Украина)

БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТЫ ШАХТНЫХ ПОДЪЕМОВ И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Аварийность на шахтном подъеме составляет около 4%, а смертельный травматизм более 3% от общего числа аварий и случаев смертельного травматизма на шахтах. При канатном подъеме в качестве подъемных сосудов в действующих вертикальных и наклонных выработках применяют скипы, клети, а в период проходки выработок применяют бадьи. Основные опасности на канатном подъеме и спуске людей и грузов по вертикальным и наклонным выработкам следующие: падение в вертикальных или свободное скатывание в наклонных выработках грузовых и людских подъемных сосудов; падение в выработку перевозимых в сосудах грузов или иных предметов; падение людей.

Свободное скатывание подъемных сосудов, приводящее к травмированию людей, находящихся в подъемном сосуде или ниже сосуда, происходит при обрыве подъемных канатов или сцепок. Удары людских подъемных сосудов о крепь или армировку при несоблюдении установленных зазоров, а также удары и резкие остановки при переподъеме сосуда или напуске каната могут привести к серьезному травмированию людей, находящихся в подъемном сосуде. Падающие в выработку грузы и предметы опасны для работающих в ней и перевозимых людей. Очевидна также опасность падения людей в выработки при посадке в подъемный сосуд, высадке из него или при его движении.

Меры безопасности эксплуатации канатных подъемов заключается в предотвращении возникновения паречисленных опасностей и предупреждении травмирования людей в случаях возникновения этих опасностей. Эти меры реализуются путем применения в подъемных установках специальных средств защиты, блокировки, автоматизации, сигнализации, осуществления систематического контроля за состоянием установок и организации их безопасной эксплуатации. Максимальные скорости подъема и спуска людей в клетях по вертикальным выработкам не должны превышать 12 м/с, по наклонным выработкам в вагонетках не более 5 м/с. Ограничивается также скорости спуска и подъема грузов в бадьях и негабаритных грузов в зависимости от вида выработки и подъема.

В каждой подъемной машине должно быть предусмотрено рабочее и предохранительное механическое торможение с независимым друг от друга включением привода. Рабочее торможение используется при нормальном режиме работы подъема, предохранительное – при отключении от нормального режима. Предохранительное торможение подъемной машины должно осуществляться как машинистом, так и автоматически. При включении предохранительного тормоза подъемный двигатель отключается от сети. Всякое размыкание цепи защиты независимо от его длительности должно вызывать предохранительное торможение, действие которого может быть прекращено только машинистом или обслуживающим подъем персоналом. Продолжительность холостого хода предохранительного тормоза действующих подъемных машин не должна превышать: 0,5 секунды – при пневмогрузовом приводе; 0,6 секунды – при гидрогрузовом приводе; 0,3 секунды – при пневмопружинном и гидропружинном приводах. Время срабатывания тормоза, независимо от типа привода тормоза, не должно превышать 0,8 секунды.

Подъемные машины, предназначенные для спуска людей, должны иметь электрический привод, работающий в период замедления в режиме электродинамического

торможения. Система электрического торможения в случае нарушения её схемы должна воздействовать на предохранительный тормоз.

Величина среднего замедления подъемной установки, как при предохранительном, так и рабочем торможении при подъеме груза в зависимости от угла наклона выработки должна находиться в пределах 0,8-5,0 $м/с^2$. Величина среднего замедления подъемной установки при предохранительном торможении при спуске груза должна быть не менее 0,75 $м/с^2$ при углах наклона выработок до 30^o и не менее 1,5 $м/с^2$ при углах наклона выработок более 30^o.

К числу аварийных ситуаций, создающих опасность для людей, относится превышение безопасной высоты переподъема. Ею считается высота, на которую свободно может подняться подъемный сосуд от нормального верхнего положения при разгрузке или посадке людей до соприкосновения верхнего жимка каната с ободом направляющего шкива или отдельных частей сосуда с элементами копра.

Предохранительные решетки для предупреждения перехода людей через подъемные отделения должны быть установлены перед стволами на всех горизонтах шахты. На промежуточных горизонтах запрещается применение посадочных кулаков. Все промежуточные, нижние и верхние приемные площадки вертикальных стволов, по которым производится подъем и спуск грузов в вагонетках, а также площадки перед опрокидывателем должны быть оборудованы стопорными устройствами, обеспечивающими единичную дозировку и предотвращающими произвольное скатывание вагонеток. При подъеме и спуске людей, а также при работе подъема в режиме «ревизия» механизмы обмена грузов на всех приемных площадках ствола должны автоматически отключаться.

Список литературы

1. Основы охраны труда, научное пособие Национальный горный университет, 2010. - 271 с
2. Белобров В. И., Дзензерский В. А., Самуся В. И., Ильин С. Р. Динамика шахтных подъемных установок: - Днепропетровск: Изд-во Днепропетр. ун-та, 2000. – 384 с.

УДК 622.45

Солонько В.М. ст. гр. ПИит-13-1,Столбченко Е.В., к.т.н., доцент
(*ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина*)

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ ВЫСОКОГО СЕРВИСНОГО ПОРЯДКА

Современные компьютеры и компьютерные сети серверного порядка не так уж и безопасны, как думает широкая общественность.
Основные опасности :

- Высокое напряжение систем с большим количеством серверов
- Высокое тепловыделение
- Большое количество браков
- Не надлежащие условия эксплуатации, а также не своевременное тех.

Обслуживание.
В 2013-2014гг в крупных дата-центрах Европы и Америки было зафиксировано более 21000 случаев серьезного травмирования связанных с серверами и компьютерными сетями.
И 49 смертельных случаем.
Основные причины этих травм:

- Удар током
- Человеческий фактор при установке серверного шкафа
- Пожары

Противопожарные меры
Характеристики серверной:
- Серверная - помещение с большим количеством сложного электронного оборудования. Часть этого обрудования во время работы интенсивно выделяет тепло.
- В серверной располагается большое количество электропроводки и электрических приборов. Неполадки электросети, перегрузки, неисправность электрообрудования может приводить к замыканиям, искрению и возгоранию.
- Часто в серверных поддерживается заданный микроклимат с определенными значениями температуры и влажности воздуха. Сбои в работе климатических систем могут повлечь создание благоприятных условий для создания зон перегрева.
- Серверные - помещения с ограниченным доступом, в которых обычно нет постоянно присутствующего персонала. Обнаружить визуально наличие задымления или возникновение очагов возгорания оказывается возможно только на стадии уже разгоревшегося пожара.

Оборудование в серверных располагается внутри закрытых шкафов значительных размеров. Пожар может начаться внутри одной из стоек или целого шкафа и протекать какое-то время незаметно. А открытие такого шкафа может привести к быстрому распространению пожара на все помещение.
Комплекс противопожарных мер:

1. Своевременная чистка и замена рабочих элементов
2. Система обнаружения дыма
3. Система оповещения
4. Система пожаротушения

Защита от электрического тока
Монтаж заземляющих контуров
Как правило, в качестве заземлителей используют стальной стержень, который с помощью электролитического способа покрывается медью. Стержни с высокой прочностью и устойчивостью к коррозии погружаются вертикально на различное

расстояние (от 1,5 м) и объединяются латунными муфтами, образуя заземляющий контур. Для надежности места соединения стержней обрабатываются токопроводящей пастой, которая позволяет добиться стабильных характеристик заземления на протяжении длительного срока.

Подключение к заземляющим шинам

Технологическое заземление осуществляется отдельно от защитного. Технологическое присоединяется к защитному заземлению только у защитных электродов, которые находятся в грунте. Таким образом, заземление серверной стойки, шкафа и другого оборудования происходит от главной заземляющей шины (ГЗШ) здания. От ГЗШ прокладывается провод, запас длины которого должен составлять около 6–7 м, и подключается к каждой стойке.

Выбор заземляющего провода

Для того чтобы осуществить заземление, необходимо использовать гибкий медный провод с сечением жилы не менее 16 мм

2. Для монтажа в серверной отлично подойдет провод марки ПуГВ – одножильный установочный провод с высокой гибкостью, с изоляцией из ПВХ. Этот провод предназначен для монтажа систем заземления, а класс гибкости обеспечивает стойкость к изгибам на угол 180°.

УДК 4:614.84

Гольдфарб Ю.О., студентка гр. АМ-14м, Чеберячко Ю.І., к.т.н. доцент
(*Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна*)

ОСНОВНІ ЗАХОДИ ПОЖЕЖНОЇ ПРОФІЛАКТИКИ У ОФІСАХ

Зниження пожежної небезпеки офісних приміщень необхідно забезпечувати шляхом впровадження попереджувальних заходів, спрямованих на зниження ймовірності виникнення пожежі та розробці захисних заходів, для локалізації пожеж.

Пожежна небезпека офісних будівель залежить від кількості пожежонебезпечних матеріалів та здатності їх горіння, що знаходяться або використовуються в офісах, а також від пожежної небезпеки технологічних процесів й особливостей конструкції самої будівлі (приміщення). Технологічний процес визначає ймовірність виникнення і розміри пожежі або вибуху. Конструкції будівель зумовлюють межі поширення пожежі та її наслідки. [1]

Для визначення основних заходів пожежної профілактики необхідно класифікувати приміщення(офіси) за вибухонебезпекою та пожежною небезпекою згідно з ОНТП 24-86.

Технічні рішення в частині пожежної профілактики необхідно реалізувати на стадії проектування і будівництва різних об'єктів. Для цього контролюють вогнестійкість будівельних конструкцій тобто їх здатність зберігати несучі і захисні функції в умовах пожежі. Вона залежить від ступеня займистості та межі вогнестійкості основних будівельних конструкцій. Відповідно нормативного документу [2] будівлі і споруди за вогнестійкістю підрозділяються на вісім ступенів: I, II, III, IIIа, IIIб, IV, IVа, V.

Також для збільшення вогнестійкості будівель використовують протипожежні перешкоди які призначені для запобігання розповсюдженню пожежі та продуктів горіння з приміщень або пожежного відсіку з осередком пожежі в інші приміщення. За відсутності або неправильного улаштування протипожежних перешкод пожежа швидко розповсюджується, охоплюючи більшу площу, та призводить до значних втрат. До протипожежних перешкод належать: протипожежні стіни, перегородки, перекриття, зони, тамбури-шлюзи, двері, вікна, люки, клапани.

Для забезпечення евакуації людей в умовах пожежі в адміністративному приміщенні(офісі) розробляють план евакуації [3].

План евакуації складається з двох частин: текстової (інструкції) та графічної. В інструкції подаються обов'язки осіб, які здійснюють евакуацію, порядок виконання обов'язків. В графічній частині показані маршрут руху та відповідні пояснення до них.

Він включає заходи, які забезпечують своєчасно оповіщення про пожежу чи про аварії; вивід всіх людей з приміщення найкоротшими та безпечними шляхами; спокій та порядок при русі; порядок та послідовність евакуації майна та гасіння пожежі первинними засобами.

На підприємствах повинні бути призначені особи, відповідальні за безпечну експлуатацію систем вентиляції, які пройшли навчання та перевірку знань у відповідності до Типового положення про навчання, інструктаж і перевірку знань робітників з питань охорони праці (ДНАОП 0.00-4.12-99) і мати допуск до самостійної робот.

Особа, яка відповідає за технічний стан та справність вентиляційних систем, зобов'язана забезпечити додержання вимог пожежної безпеки згідно з НАПБ А.01.001-95 під час їх експлуатації. [4]

Протипожежна профілактика - комплекс організаційних і технічних заходів щодо попередження, локалізації та ліквідації пожеж, а також щодо забезпечення безпечної евакуації людей та матеріальних цінностей у разі пожеж.

Улаштування та розташування електрообладнання, пускорегулювальної та захисної апаратури обладнання, повинно відповідати вимогам ДНАОП 0.00-1.32-01, ГОСТ 12.1.030. Під час експлуатації обладнання повинні виконуватися вимоги ДНАОП 0.00-

1.21-98.

Пожежна безпека промислових підприємств складається з системи попередження пожеж, системи пожежного захисту і організаційно-технічних заходів.

Виключенню та запобігання пожеж сприяє: герметизація виробничого устаткування, заміна горючих речовин, які застосовуються в технологічних процесах на негорючі, обмеження обсягів речовин, які застосовуються і зберігаються на підприємстві; контроль над концентрацією речовин в повітрі в приміщеннях і технологічному обладнанні; застосування робочої та аварійної вентиляції; відвід займистою середовища в спеціальні пристрої та безпечні місця; застосування інгібуючих і флегматізірующіх домішок; вибір безпечних швидкісних режимів руху середовища.

Організаційно-технічні заходи пов'язані з системами попередження пожеж та системами протипожежного захисту і повинні включати: організацію пожежної охорони, організацію відомчих служб відповідно до законодавства України та рішеннями місцевих органів самоврядування; паспортизацію речовин, матеріалів, виробів, технологічних процесів, будівель і споруд в частині забезпечення .

Протипожежний захист забезпечується: вибором класу вогнестійкості об'єкта і меж вогнестійкості будівельних конструкцій; обмеженням поширення вогню в разі виникнення вогнища пожежі; застосуванням систем протидимного захисту; забезпеченням безпечної евакуації людей; застосуванням засобів пожежної сигналізації, сповіщення та пожежогасіння; організацією пожежної охорони підприємства,

Система пожежної захисту забезпечується застосуванням архітектурно-проектних рішень, перешкод шляху поширення пожежі, огнеотсекающіх пристрої на технологічних комунікаціях, в системах вентиляції, повітряного опалювання і кондиціонування повітря. [5]

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ:

1) Основи охорони праці: Підручник / За ред. проф. В.В.Березуцького – Х.: Факт, 2005. – 480 с.;
2) Ткачук К. Н., Халімовський М. О., Зацарний В. В. та ін. Основи охорони праці: Підручник. – 2-ге вид., допов. і перероб. – К.: Основа, 2006. – 444 с.;
3) Протоєрейський О. С, Запорожець О. І. Охорона праці в галузі: Навч. посіб. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. – 268 с.;
4) Русаловський А. В. Правові та організаційні питання охорони праці: Навч. посіб. – 4-те вид., допов. і перероб. – К.: Університет «Україна», 2009. – 295 с.;
5) Д.В. Зеркалов Охорона праці в галузі. Загальні вимоги (конспект лекцій) К.: 2011.

УДК 622.45

Семёнова А.А ст. гр. БДб-13-1, Кривцун Г.П.,к.т.н., доцент, Столбченко Е.В., к.т.н.
(*ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина*)

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВЕДКИ И ДОБЫЧИ СЛАНЦЕВОГО ГАЗА В УКРАИНЕ

Главное препятствие для развития добычи сланцевого газа на Украине — несовершенство методики оценки разведанных запасов. Даже в США, где на газ из горючих сланцев возлагаются огромные надежды, постоянно пересматриваются его предполагаемые запасы. Что уже говорить об Украине, где разговоры о возможности добычи этого нового источника топлива начались в последние несколько лет.

На территории Украины существуют два крупных месторождения сланцевого газа. На востоке страны расположено Юзовское месторождение, которое находится на территории Луганской, Донецкой и Харьковской областей. Его общая площадь превышает 7000 квадратных километров. Средняя глубина залегания СГ — 4000 метров. Эффективная мощность (общая мощность проницаемых пластов, насыщенных сланцевым газом) — 30 метров. Прогнозируемые запасы, по оценке EIA, — 2–4 триллиона кубических метров газа.

На западе страны расположено Олесское месторождение сланцевого газа, площадь которого превышает 6 тысяч квадратных метров. Оно находится на территории Львовской и Ивано-Франковской областей. Прогнозируемые запасы 1–2 триллиона кубометров топлива.

Вокруг добычи сланцевого газа на Украине сложилось множество мифов. Возникает ощущение, что высказывания украинских политиков, бизнесменов и журналистов на эту тему базируются не на объективном анализе ситуации, а лишь на их точке зрения на происходящие в стране события: пророссийской — огромный вред для экологии, полная бесперспективность добычи, или проамериканской — большие перспективы сланцевого газа, реальный шанс заменить им российское голубое топливо. Попробуем взглянуть беспристрастно на распространенные мифы о сланцевом газе.

Даже в США с их мощной добывающей и транспортной инфраструктурой добыча сланцевого газа на некоторых месторождениях является в настоящий момент нерентабельной и многие крупные сланцевые компании вынуждены уходить с рынка. На Украине себестоимость добычи СГ будет еще выше. Так как средняя глубина залегания газа на ее месторождениях (4000 метров) гораздо больше, чем в США (1500 метров).

К тому же мало кто обращает внимание на то, что чуть ли не половину украинского сланцевого газа составляет газ из твердых песчаников. Он отличается геологическими условиями: большей глубиной залегания и толщиной пласта. Технологический процесс его добычи и разведки также отличается от того, что применяется на месторождениях сланцевого газа. К примеру, приходится бурить не горизонтальные, а наклонные и вертикальные Гидроразрыв пласта, который теоретически может привести к землетрясению, активно используется и компаниями, добывающими природный газ, и никакого резонанса этот факт не вызывает.

Еще один аргумент противников сланцевого газа — загрязнение воздуха в результате работы оборудования для его добычи. Но на Украине в настоящий момент работают порядка 150 шахт, наносящих гораздо больший вред. Большая часть из них являются убыточными и существуют только на дотации правительства. Поэтому на их фоне все протесты экологов против добычи сланцевого газа выглядят достаточно странно.

На самом деле пока украинские власти не предприняли абсолютно никаких действий и не вложили ни копейки в развитие сланцевой отрасли страны. Если конечно не считать нескольких громких заявлений и выдачу лицензий на разведку месторождений Shell и Chevron.

Как известно лицензию на разведку газа получили две компании. Американская Chevron на Олесское месторождение на западе страны, британо-нидерландская Shell — на Юзовское месторождение на востоке.

За последние несколько лет, прошедших с момента получения лицензии, Chevron потратила 350 миллионов долларов на разведку украинских сланцевых запасов. Но соглашение о разделе операционной прибыли между Chevron и украинской компанией «Надра Олесько» (90% ее акций принадлежит госкомпании «Надра Украины») до сих пор не подписано.

Даже если в ближайшее время это все-таки случится, разработка месторождения начнется не ранее 2019–2020 года и для этого потребуется не менее 10 миллиардов долларов. По последним данным представители Chevron внесли в проект соглашения пункт, согласно которому украинская сторона сможет получить свою долю прибыли только после того, как американская компания возместит все свои убытки от разведки месторождения. Если бы они рассчитывали на серьезную прибыль от добычи сланцевого газа на Западной Украине, необходимости в таком условии бы не было, а сам договор был бы уже давно подписан.

Компании Shell повезло еще меньше. На данный момент разведка на Юзовском месторождении приостановлена из-за конфликта на Донбассе и общей политической нестабильности на Украине. В ближайшее время ее возобновление не планируется, а о начале добычи газа вообще речи не идет.

Несмотря на массу информации в СМИ по этому поводу, причем довольно противоречивой, без сомнения очевидным является тот факт, что природных богатств добываемых естественным способом на планете остается все меньше, и спрос на альтернативные источники, которым, в частности, является и сланцевый газ, с каждым годом будет только возрастать.

И добывать их надо, вопрос только в том, каким образом и с помощью каких технологий?

Многие страны, задавшись этим вопросом, и получив на него ответ, сделали ставку на развитие возобновляемых источников энергии, наложив мораторий на использование имеющейся в мире технологии ГРП при добыче сланцевого газа до того момента, пока она не будет гарантировать отсутствие (минимизацию) негативных экологических последствий для регионов, где происходит разработка месторождений.

Тот же Европейский парламент проголосовал за ужесточение экологического законодательства в отношении добычи сланцевого газа в странах Европейского союза, сделав привязку к обязательному проведению работ по оценке воздействия на окружающую среду.

И так происходит не только в Украине, где для этой цели с игнорированием требований Конституции о том, что вся власть в стране принадлежит народу, были внесены изменения в закон, которым отменялась необходимость проведения согласования с местными общинами начала разработки месторождений сланцевого газа.

Поэтому, учитывая все вышеизложенные обстоятельства, включая экологические и социально-экономические риски от добычи сланцевого газа при нынешней технологии, единственно правильным видится путь, направленный на модернизацию имеющегося способа его извлечения из недр, а также создание эффективной и максимально открытой (прозрачной) системы мониторинга и контроля над этим процессом со стороны контролирующих государственных и общественных организаций.

А до этого давайте подождем.

Пока время еще есть, не будем стремиться превратить красоту нашей природы, в безжизненные лунные ландшафты.

УДК 622.8

Лавриненко К.А. ст.гр. ГРгС-13-6, Яворская Е.А., к.т.н. доцент
(*ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина*)

ВНЕДРЕНИЕ ЕВРОПЕЙСКИХ СТАНДАРТОВ ОХРАНЫ ТРУДА НА ШАХТАХ УКРАИНЫ.

Украина – участник программы Евросоюза «Восточное партнерство» с 2009 года. В 2014 году Украина и Евросоюз подписали соглашение об ассоциации – договор имеющий целью углубление интеграции между Украиной и Евросоюзом в сфере политики, культуры, торговли и укрепления безопасности. И хотя мнения экспертов по этому поводу разделяются, все же многие считают, что это является огромным шагом на пути вступления Украины в Евросоюз в качестве полноценного и полноправного члена. Для угольной промышленности нашей страны это означает необходимость соответствия европейским нормам, как в области производства, так и в области охраны труда.

Основными проблемами на сегодняшний день остается высокий уровень травматизма и несчастных случаев, обусловленные износом инфраструктуры и низким уровнем качества охраны труда. Если проанализировать ситуацию и обратиться к статистике то на состояние уровня безопасности труда на шахтах Украины оказывают влияние, прежде всего сложные горно-геологические условия (85% шахт – опасные по загазованности, 60% - по взрывчатости угольной пыли, 45% - по газодинамическим явлениям, 22% - по самовозгоранию угля), далее следует неудовлетворительное состояние шахтного фонда и низкий уровень обеспечения шахт расходными материалами, недостаточный уровень механизации тяжелого и травмоопасного труда шахтеров, неудовлетворительный уровень организации работ и дисциплины труда.

В течение последних 10 лет в угольной промышленности Украины произошло более 140 тыс. несчастных случаев, из которых свыше 3 тыс. – со смертельным исходом. Уровень общего производственного травматизма и травматизма со смертельным исходом на угольных предприятиях, при существующей позитивной тенденции в последние годы снижается.

В 2012 году на шахтах Донецкой области было смертельно травмировано – 77 чел. Основными причинами несчастных случаев со смертельным исходом на угольных предприятиях являлись: организационные – 50,6% от общего числа случаев, технические – 32,5%, психофизиологические – 16,9%. Несчастные случаи в большинстве случаев произошли в результате падения пострадавших, обрушения горных пород, грунта, падения предметов, воздействия движущихся машин, механизмов, вращающихся частей оборудования, поражения электрическим током [1,2].

Наибольший общий уровень травматизма в угольной промышленности в Донецкой области был в 2000 году – 11601 человек, из них 152 травмировано смертельно. Наименьший – в 2012 году – 2428 чел., из них – 72 травмировано смертельно.

На государственных предприятиях с января по июнь 2013 года, произошел 861 случай травматизма, что на 17% (-175 случаев) меньше чем за аналогичный период 2012 года. Из них было допущено 20 случаев смертельного травматизма, снижение на 41% (-14 случаев).

На частных предприятиях угольной промышленности, также зафиксировано снижение травматизма - в I полугодии 2013 года пострадали на производстве 654 человека (на 18% или 146 случаев меньше аналогичного периода 2012 года), из которых 27 человек смертельно. Уровень смертельного травматизма снижен на 20,6% (7 случаев).

Также существует нелегальная добыча угля на шахтах – «копанках», на которых статистка уровня травматизма не ведется и более того — цифры умалчиваются.

Основной угледобывающей страной Евросоюза является Польша, где уголь покрывает около 80% энергопотребления страны. Для сравнения среднегодовой показатель смертности горняков на 100 млн. т составляет – для Польши - 11 человек, а для Украины - около 130 человек. Прежде

всего, это связано, как отмечалось выше, с более сложными горно-геологическими условиями, чем в Польше. Если в Польше старые шахты в основном закрываются, и глубина ведения работ в километр является скорее исключением, то для украинских шахт, в особенности на Донбассе, это является нормой. К тому же постоянное увеличение производственных мощностей на таких шахтах отодвигает мероприятия по контролю и охране труда на второй план. Грубейшие нарушения техники безопасности, ради намеченных метров проходки и тон добычи, становятся нормой, ведь по-другому невозможно выполнить поставленные планы. Одним из примеров является корректировка работы средств газового контроля – как известно метан в два раза легче воздуха и скапливается вверху, поэтому очень часто датчики просто кладут на почву и продолжают работу в условиях опасных концентраций. Многочисленные аварии, связанные с взрывами газа метана свидетельствуют о низком уровне охраны труда и контроля выполнения техники безопасности.

Следует отметить низкий уровень здравоохранения и медицинского контроля, из за которого, не смотря на частые медосмотры, в шахте оказываются физически не здоровые люди. Совокупность вредных производственных факторов приводит к тому, что едва ли не самым значимым «травмирующим фактором» на шахтах является острая сердечная недостаточность (18,6%). За последние 10 лет на рабочем месте или после выезда из шахты умер 271 человек. За 6 месяцев этого года в результате острой сердечной недостаточности и инсульта уже умерли 14 человек. Вместе с тем вопрос своевременного выявления больных ишемической болезнью сердца при ежегодных медицинских осмотрах уже более 10 лет остается открытым. Данная цифра является недопустимой для Европы. В той же Польше этот показатель практически равен нулю.

Нередки частые случаи поражения электрическим током, которые при отсутствии пробоев на корпус электрооборудования и своевременном контроле за состоянием электросети шахты также должен оставаться нулевым (каким он и является в Европе).

Также довольно высоким остается уровень травматизма при эксплуатации шахтного транспорта (за первое полугодие 2013 количество смертельных случаев достигло 17), основной причиной стало невыполнение техники безопасности. Следует отметить, что для Польши годовой показатель 4 человека.

В сентябре 2008 года Евросоюз решил поделиться с Украиной своим "шахтерским опытом". Тогда стартовала "Программа поддержки угольного сектора", рассчитанная на 2 года. Ее офисы работают в Донецкой, Луганской и Львовской областях страны. Программа предусматривает реструктуризацию сферы, создание рациональной системы добычи угля, утилизации метана и соблюдения техники безопасности. В конечном итоге эксперты ЕС совместно с Министерством угольной промышленности планируют ни много ни мало - разработать целую стратегию развития украинской угольной отрасли. «Нужно искать пути улучшения работы угольной сферы. Ведь большинство украинских шахт убыточны. Еврокомиссия в первую очередь поддерживает закрытие неприбыльных угольных предприятий, как это делается в Европе. Но параллельно мы предлагаем перепрофилировать бывших работников шахт и изменять социальную структуру шахтерских регионов», - это слова руководителя группы экспертов «Программы поддержки угольного сектора» Войчеха Млоджиевского» [3].

Что успели сделать два года работы программы ЕС? Первое, что было сделано - была проанализирована нормативно-правовая база Украины в сфере безопасности труда в угольной промышленности и подготовлены рекомендации по ее совершенствованию в соответствии с требованиями Европейского Союза. С результатами этой работы всех заинтересованных ознакомили на семинарах в Луганске и Донецке (последний назывался "Методы оценки уровня гигиены и безопасности труда в подземных угольных шахтах").

Второе - для чиновников из Министерства угольной промышленности и Госгорпромнадзора Украины организовали поездку в Польшу. Они увидели, как предупреждают несчастные случаи на польских шахтах, и какие мероприятия проводят там для повышения безопасности и гигиены

труда шахтеров, познакомились с другими вопросами, связанными с безопасностью труда в забоях.

И наконец, был подготовлен и сейчас успешно реализовывается пилотный проект "Система управления охраной труда в соответствии с международным стандартом OHSAS 18001:2007", который позволит украинским шахтам контролировать профессиональные риски и управлять ими. Стандарт базируется на цикле Деминга - методологии PDCA (Планировать – делать – проверять - предпринимать дальнейшие улучшения) (рис. 1).

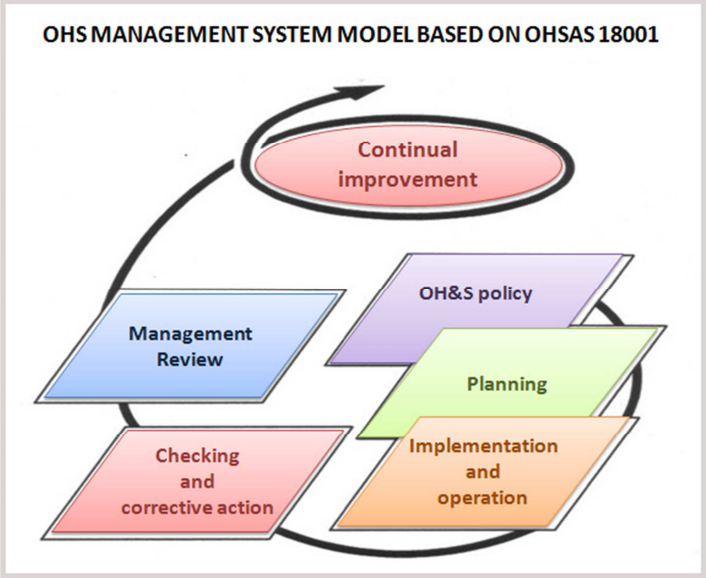

Рис. 1 Система управления безопасностью
в соответствии с OHSAS 18001 [4].

На разработку стратегии развития угольной отрасли ЕС выделил Украине почти 9 млн. евро. Советы иностранных специалистов, взятые на вооружение украинцами, дают положительные результаты - за последние годы уровень травматизма действительно упал. Однако уровень травматизма на шахтах Украины по многим объективным и необъективным причинам пока не соответствует европейским стандартам.

Выводы:

Проанализировав все вышеизложенное, можно выделить два основных направления в охране труда, которые необходимо совершенствовать, для соответствия европейским требованиям безопасности на предприятиях угольной промышленности:

1. Изменить или скорректировать организационные мероприятия по предупреждению травматизма на шахтах, а именно:

- разработать организационно-технических мероприятия, направленные на исправление недостатков, выявленных при проведении ведомственных проверок состояния охраны труда на производстве, проводить профотбор, повышение квалификации, обучение и подготовку ИТР по вопросам охраны труда и техники безопасности;

- изменить подход к работе по охране труда, а именно изучать причины возникновения нарушений, разрабатывать меры по предотвращению несчастных случаев, проводить профилактику;

- увеличить штрафы за нарушение требований промышленной безопасности и охраны труда;

- постоянно вести контроль за безопасной эксплуатации шахтного оборудования, транспорта, состоянием противоаварийной и противопожарной защитой, ведением взрывных работ;

2. Усовершенствовать технические мероприятия по предупреждению травматизма на шахтах:

- обеспечивать нормальное проветривание и пылегазовый режим, выполнять комплексную дегазацию шахт и повышать ее эффективность, обеспечивать безопасную эксплуатацию

высокопроизводительных очистных забоев при отработке газообильных угольных пластов, выполнять комплекс мер по борьбе с внезапными выбросами угля и газа;

- проводить внедрение высокопроизводительных средств охлаждения шахтного воздуха для обеспечения нормальных параметров микроклимата на рабочих местах.

Литература:

1. Лёвкин Н. Б. Предотвращение аварий и травматизма в угольных шахтах Украины / Н. Б. Лёвкин. – Донецк: Донбасс, 2007. – 392 с.
2. Кузьменко Н. С. Состояние охраны труда на угольных шахтах Украины в 2012 г. / Н. С. Кузьменко // Геотехническая механика: Межвед. сб. науч. тр.– 2013.– № 56.– С. 177–191.
3. http://ukranews.com/ru/article/2010/05/06/135
4. http://www.imteqsolution.com/v3/ohsas.php

УДК 502.7

Гезь А.С. ст.гр. ГРг-13-9, Яворская О.О., к.т.н. доцент
(*Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна*)

АНАЛІЗ СТАНУ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ У ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Сучасний стан довкілля та динаміка розвитку екологічної ситуації на території Дніпропетровської області є критичними. Для регіону характерний високий рівень розвитку промисловості та сільськогосподарського освоєння території. Дніпропетровська область є одним з найбільш індустріально-розвинених регіонів України. Концентрація промислових потужностей області перевищує середній рівень по Україні у 2 рази. На території області розташовано більше 500 промислових підприємств. Потужна енергетична база стала підґрунтям для розвитку гірничо-металургійного комплексу. На території регіону відкрито та розробляється більше трьохсот родовищ корисних копалин, видобувається більше 50% загальнодержавних обсягів окремих видів мінеральної сировини.

У 2010 р. за індексом забруднення атмосфери (ІЗА) [1] в 9% міст рівень забруднення повітря оцінювався, як дуже високий (у 2009 р. – 7,5%) - це Маріуполь, Макіївка, Дніпродзержинськ, Лисичанськ, Донецьк. У 37,7% міст рівень забруднення оцінювався, як високий (рис.1). У 17,0 % міст рівень забруднення оцінювався, як підвищений, у 35,8% міст - як низький. Забруднення повітря обумовлено, в основному, високими середньорічними концентраціями формальдегіду, діоксиду азоту, фенолу, оксиду вуглецю, бензопірену, завислих речовин, фтористого водню, аміаку. Найбільша кількість міст з дуже високим і високим рівнем забруднення атмосферного повітря як і у попередньому році, знаходиться у Донецькій області – 8 міст, у Луганській, Дніпропетровській областях.

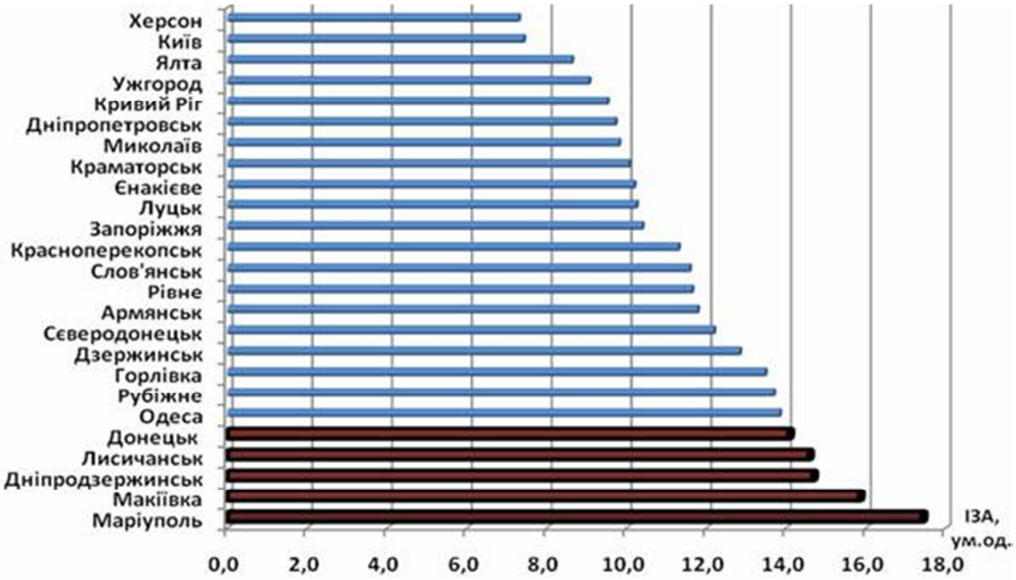

Рис.1 Значення ІЗА у 2010 році в найбільш забруднених містах України

Найважливішими екологічними проблемами області є:

1. Забруднення атмосфери викидами промислових підприємств та автотранспорту. Валові викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря перевищують 1 млн. тонн на

рік, що становить 17% від загальнодержавних обсягів. Основними джерелами забруднення повітряного басейну є промислові підприємства гірничо-металургійного, паливно-енергетичного, хімічного комплексів і транспорт. Забруднення повітря в більшості міст регіону за багатьма показниками перевищує встановлені нормативи.

2. Проблеми утилізації відходів гірничодобувної, металургійної, енергетичної та інших галузей промисловості. В області накопичено близько 9 млрд. т промислових відходів. Їх переробка становить лише 22% від обсягів загального річного утворення. Чотири найбільші шламонакопичувачі створили зону екологічної небезпеки для м. Кривий Ріг, а один з них – для більшості сільської території Широківського району. Вплив на довкілля проявляється у гігантських відвалах кар'єрів та шламонакопичувачах Кривбасу, міст Дніпродзержинська та Дніпропетровська. Техногенне навантаження складають гігантські хвостосховища і шламонакопичувачі м. Жовті Води та Західного Донбасу, а також теплових електростанцій; кар'єри міст Марганець, Орджонікідзе, Вільногірськ.

3. Проблема утворення, утилізації та екологічно-безпечного поховання побутових відходів. Щорічно утворюється близько 4 млн. $м^3$ відходів. Лише частина з них спалюються на Дніпропетровському заводі з термічної переробки відходів. Діючі звалища у переважній більшості не відповідають санітарним і природоохоронним нормам. Вони переповнені, більша їх частина потребує закриття. [2]

Найбільшими підприємствами, що забруднюють довкілля в Дніпропетровській області є [2]:

- Комбінат «Криворіжсталь». Викидає в атмосферу 26% забруднюючих речовин, у т. ч. оксидів азоту – 46%, сірчистого ангідриду – 37%. Газоочисними установками обладнано 39% джерел викидів. Щороку комбінат скидає в р. Інгулець 83 тис.$м^3$ забруднених стоків.
- Дніпропетровський металургійний завод ім. Петровського. Викидає в атмосферу 15% викидів по місту, зокрема по оксиду вуглецю – 39%, сірководню – 73%. Обладнано очисними установками 59% джерел викидів. Завод не має нормативної санітарно-захисної зони. Скидає щорічно у Дніпро 132 млн.$м^3$ забруднених стоків.
- Дніпровський металургійний завод ім. Дзержинського. Питома частка у всіх викидах по Дніпродзержинську – 62%, по оксидах азоту – 30%. Очисними установками обладнано 64% джерел викидів. Скидає щороку 180 млн.м3 забруднених стоків.
- Баглійський коксохімічний завод. Забруднює повітря бензапіреном, фенолом, ціанідами. Оснащено установками пилогазоочистки – 35% джерел викидів.
- Нікопольський Південнотрубний завод. Очисні споруди працюють неефективно. У Каховське водосховище щороку потрапляє 364 тонн органіки, 2 тонн нафтопродуктів, 3 тонни заліза.
- Дніпропетровський коксохімічний завод. Оснащення установками очистки – 33%, забруднює повітря фенолом, бензапіреном, ціанідами.
- Дніпропетровське виробниче об’єднання «Азот». Забруднює повітря міста фосгеном, аміаком, хлористим воднем. Лише 41% джерел викидів обладнано газоочисними установками.
- Дніпровська ДРЕС. ЇЇ доля загальноміських забруднень м. Дніпропетровська складає 60%, у т. ч. по діоксиду сірки – 91%, оксидах азоту – 70%. Споруди біологічної очистки працюють неефективно.
- Криворізький коксохімічний завод. Забруднення аналогічне іншим коксохімзаводам. Ефективно працюють лише 14% очисних установок.

- Дніпропетровське виробниче об’єднання «Дніпрошина». Обсяг забруднених стоків 11 млн.м^3 на рік. У р. Мокра Сура скидається 152 тонни органіки, 195 тонн завислих речовин. Повністю відсутні водоочисні споруди.
- Дніпродзержинське виробниче управління водопровідно-каналізаційного господарства. Очисні споруди перевантажені. 27 млн.м^3 забруднених стоків щороку скидається до річки Суха Сура.
- Управління водопровідно-каналізаційного господарства виробничого об’єднання «Павлоградвугілля». Неефективно працюють очисні споруди. В р. Самару щороку скидається 15 млн.м^3 забруднених стоків, з якими потрапляє 445 тонн органічних речовин, 29 тонн нафтопродуктів, 665 тонн завислих речовин, 181 тонна азоту амонійного.
- Криворізька ДРЕС. Дає 23% всіх викидів по Дніпропетровській області. Викидає 270 тис. тонн сірчистого ангідриду або 64% по області, 55 тис. тонн оксидів азоту. Із стоками скидає щорічно 2 тис. тон солей та багато інших шкідливих речовин.

Висновки:

Суттєве зменшення техногенного навантаження на навколишнє природне середовище області можливо шляхом модернізації та переоснащення промислових підприємств, впровадження сучасних ресурсозберігаючих технологій, нових технологій очищення, переробки і знешкодження відходів виробництва. Також вкрай необхідним є стимулювання природоохоронної діяльності суб’єктів господарської діяльності, створення економічних та інших умов для більш раціонального використання наявних природних ресурсів, активізація впровадження систем і стандартів екологічного менеджменту.

Список літератури

1. Щорічник стану забруднення атмосферного повітря на території України за даними державної системи спостережень гідрометслужби за 2010 рік. ЦГО. – К., 2011. – Рукопис.

2. «Екологічний паспорт Дніпропетровської області» (2012 р.).

3. http://www.experts.in.ua/regions/detail.php?ID=4316

УДК 622.457

Кравченко Я. А. студентка гр. ГИ-14-5М, Яворский А.В., к.т.н., доцент
(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

АНАЛИЗ И ПРИЧИНЫ ВЗРЫВОВ ПЫЛЕМЕТАНОВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ НА ШАХТАХ УКРАИНЫ

Угледобывающие шахты в соответствии с Законом о промышленной безопасности отнесены к опасным производственным объектам. При подземной разработке угольных месторождений к наиболее опасным производственным факторам относятся: выделение в выработанное пространство из массива метана, формирование взрывоопасной смеси при его смешивании с шахтным воздухом, а также самовозгорание угля.

С 1996 по 2010 на шахте им. А. Ф. Засядько произошло 7 взрывов метановоздушной смеси (МВС) и угольной пыли (погибло 256 чел.), в угольной компании "Шахта «Краснолиманская» — 3 взрыва МВС и 1 внезапный выброс (57 чел.), по 3 взрыва — на шахтах «Суходольская-Восточная» ОАО «Краснодонуголь» (76 чел.) и им. А. А. Скочинского ГП ДУЭК (86 чел.). Что же является первопричиной взрывов пылеметановоздушных смесей: природный или «человеческий фактор»?

При расследовании взрывов шахтной атмосферы часто причиной называют «человеческий фактор», который проявляется при нарушении Правил безопасности (ПБ) или некомпетентности работников. Взрывы происходят тогда, когда в месте нарушения ПБ оказывается недостаточно свежего воздуха для разбавления газа. Это происходит в очистных забоях, в забоях подготовительных выработок, в выработанном пространстве за лавой, в забое квершлага, в магистральной выработке. Также известно, что в угольных шахтах воспламенение пылеметановоздушной смеси происходит в основном от теплового импульса, создаваемого взрывными работами, электрическим током и фрикционным искрением. Взрывные работы в угольных шахтах ведутся в выработках, где возможно образование взрывоопасной концентрации метана и угольной пыли с воздухом. По данным МакНИИ более 40% случаев воспламенений метана и угольной пыли, имевших место в подземных выработках, произошло при ведении взрывных работ. Некачественное (разовое) составление паспортов БВР, отступление от паспортов, неудовлетворительная забойка шпуров, некачественные ВВ служат причиной выброса пламени и выгорания ВВ и являются источником поджигания и взрыва пылеметановоздушной смеси. В процессе взрыва выработки, по которым распространились продукты взрыва, заполняются окисью углерода, углекислотой и азотом. Такой воздух, почти не содержащий кислорода, является непригодным для дыхания и служит главной причиной гибели людей, находящихся в выработках по исходящей струе воздуха. В правилах безопасности в угольных и сланцевых шахтах

(новая редакция) четко указано, что расход воздуха, подаваемого в горные выработки, должен соответствовать проведенным расчетам.

Одним из факторов, влияющим на необходимое для проветривания количество воздуха, является фактический дебит метана. Метан – это неизвестный фактор риска при горных работах. Правилами безопасности регламентируется минимальная скорость воздуха у забоя и максимально допустимая концентрация метана. Однако не предусмотрен периодический замер скорости воздуха и концентрации метана. Такой параметр, как максимальное отставание вентиляционной трубы от забоя необходимо уточнить или перейти к замерам скорости воздуха и концентрации у забоя. Очевидно, что расход воздуха необходимо определять не по дебиту метана, прогноз которого недостоверен, а с таким расчётом, чтобы создать турбулентное движение воздуха во всём объёме призабойного пространства выработки в зоне разрушения массива угля. Также известно, что основные причины образования взрывчатой смеси в подготовительных, очистных забоях, бункерах и камерах связаны с нарушением проветривания, в основном, из-за остановок ВМП, сверхнормативных утечек воздуха или закорачивания воздушной струи на участках, когда в забои (камеры) свежего воздуха поступает в 2-4 раза меньше расчетного его количества. В более 90% взрывов причины образования взрывчатой смеси носят организационный характер (ВМП не резервирован, утечки воздуха в трубопроводе, закорачивание струи воздуха в лавах, отсутствие замера метана перед производством взрывных работ и др.). Около половины всех взрывов происходит в результате электрического искрения при нарушенной взрывозащите электрооборудования, повреждении кабелей, при коротких замыканиях, в основном, при неисправной защите от токов короткого замыкания и от утечек тока на землю.

Температура взрыва метановоздушной смеси в горных выработках изменяется от 1850 °С - в начале воспламенения до 2600-2650 °С - при развитии теплового взрыва (взрывного горения). Давление во фронте ударной волны взрыва может составлять 2,5-3 МПа при безопасном давлении для человека 0,006 МПа.

Таблица 1 - Распределение взрывов по причинам образования взрывоопасной смеси

Причины образования взрывчатой метановоздушной смеси	Удельный вес числа взрывов, %
Выделение метана из угля и породного массива в тупиковых выработках и забоях при нарушении проветривания	34,0
Выделение метана из угля и массива в очистных забоях (лавах) при нарушении проветривания	22,2
Внезапные выделения метана в выработки, вызванные газодинамическими явлениями	17,6

Поступление метана в лавы и подготовительные выработки из выработанного пространства	17,0
Накопление метана в выработках при нарушении общешахтной (участковой) вентиляции	5,5
Образование взрывчатой смеси в бункерах и камерах из-за нарушения проветривания	3,7

Выводы:

Образование взрывоопасных пылеметановоздушных смесей может быть исключено только при надежной вентиляции, обеспечивающей разбавление метана во всех выработках до регламентируемых ПБ норм. Это может быть достигнуто следующими способами:

• проветриванием выработок деятельной струей со скоростью движения не менее 0,25 м/с в очистных и подготовительных выработках;

• применением всасывающего проветривания газовых шахт, а в случае труднопроветриваемых шахт — применением нагнетательно- всасывающего проветривания при условии создания разрежения в зоне очистных работ;

• нагнетательным проветриванием подготовительных выработок;

• предупреждением рециркуляции воздуха при работе вспомогательных подземных вентиляторов и вентиляторов местного проветривания;

• проветриванием очистного забоя и примыкающих к нему подготовительных выработок обособленной струей;

• обеспечением восходящего направления движения воздуха во всех очистных забоях и исходящих струях (ПБ допускают исключения для углов наклона до 10° и выработок протяженностью до 30 м, а также при обеспечении мер против образования слоевых скоплений метана);

• изоляцией остановленных выработок и отработанных участков; • применением эффективных способов борьбы с внешними и внутришахтными утечками;

• обеспечением высокого аэродинамического качества крепи горных выработок и вентиляционной сети шахты в целом;

• управлением метановыделением в горных выработках шахты;

• обеспечением распределения воздуха в шахтной вентиляционной сети в соответствии с фактическим газовыделением в горные выработки;

• систематическим контролем за состоянием проветривания сети горных выработок;

• применением надежной системы контроля и управления режимом работы ВГП.

Литература:

1. Закон України про промислову безпеку від 07.03.2008 № 2201.
2. http://www.mining-media.ru/ru/article/prombez/1419-prichiny-i-vozmozhnye-metody-predotvrashcheniya-vzryvov-metana-i-pozharov-v-shakhtakh

3. Проблемы аэрологии и безопасности горных предприятий, МГГУ, 2006 Г. – с. 70–74.
4. «Горный информационно-аналитический бюллетень» (научно-технический журнал) выпуск№ 10 / 2008.
5. Лихачев Л. Я. Комплексное обеспыливание атмосферы в механизированных подготовительных и очистных забоях угольных шахт. Автореф. дис. докт. техн. наук., 1988. 46 с.
6. Предупреждение взрывов пылеметановоздушных смесей /В.И.Мана ев, Ж.А.Ибраев, В.Н.Лигай и др./ М: Недра, 1990 – 159 с.

УДК 622.81

Христюк Ю.А. ст.гр. ГРг-13-9, Яворский А.В., к.т.н., доцент
(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПЫЛЕВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Пылевзрывобезопасность горных выработок это состояние горных выработок, оцениваемое в аспекте возможных взрывов угольной, сульфидной, серной пыли. Необходимость оценки пылевзрывобезопасности обусловлена тем, что пылевой аэрогель способен при определённых условиях (взрыв метана, заряда взрывчатых веществ и т.д.) перейти во взвешенное состояние и совместно с пылевым аэрозолем достичь взрывоопасной концентрации, явиться причиной взрыва. Одним из основных факторов, обусловливающих пылевзрывобезопасность, является пылеотложение. Отложившаяся в горных выработках пыль является потенциально взрывчатой средой; существует нижний предел взрывоопасной запылённости выработок, при которой поднявшаяся в воздухе пыль образует концентрацию 70-100 мг/м^3.

Исходя из времени накопления взрывоопасного количества пыли, все горные выработки на предприятиях делятся на две группы:

I — время накопления взрывоопасного количества пыли 1 месяц и более;

II — менее 1 месяца.

Все вентиляционные штреки и другие выработки с исходящей струёй воздуха, удалённые от лавы на 200 м и более, относятся к I группе; участки вентиляционных выработок длиной до 200 м, примыкающие к лавам, углеспускным гезенкам или скатам, — ко II группе. Такое разделение горных выработок позволяет дифференцированно подходить к выбору способов предупреждения взрывов пыли в зависимости от степени пылевзрывоопасности и обоснованно устанавливать периодичность их применения.

Интенсификация производственных процессов при подземной добыче угля в условиях постоянного увеличения глубины горных работ сопровождается учащением проявлений природных опасностей в шахтах, среди которых особое место по катастрофичности последствий занимают газовая, пылевая, эндогенная пожарная опасности, внезапные выбросы угля и газа. В ряде случаев применение способов устранения тех или иных опасных явлений сопряжено с ростом других опасностей в угольных шахтах.

Дегазация угольных пластов и управление газовыделением, имеющие целью предотвратить опасность загазирования выработок, повышают эндогенную пожароопасность и увеличивают пылеобразующую способность угля и запыленность воздуха в шахтах. Предварительное физико-механическое воздействие на пласт при дегазации приводит, как правило, к повышению склонности угля к самовозгоранию, а использование способов управления газовыделением с помощью дренажных штреков и отсоса метановоздушной смеси из выработанного пространства – к усилению проветривания выработанного пространства и интенсификации окислительных процессов, являющихся причиной самовозгорания угля [1].

Обильное метановыделение из отрабатываемых высокогазоносных пластов угля и высокая запыленность выработок сдерживают добычу полезного, что существенно влияет на рентабельность подземной угледобычи.

Травматизм от взрывов газа и пыли на угольных шахтах составляет около 10% от общего. Как правило, это групповой травматизм с тяжелыми последствиями.

Крупнейшие взрывы пылевоздушной смеси:

- взрыв на шахте Бэньсиху, Китай, 1942 год. Общее число жертв составило 1549 человек;
- взрыв на шахте «им. Баракова», 2000 год. В результате взрыва погибли 80 человек;
- взрыв на шахте «им. Засядько» 2007 год – 101 погибший;

- взрыв на шахте «Распадская» 2010 год – 91 погибший.

Все это свидетельствует о необходимости комплексного решения вопросов безопасности в угольных шахтах. И дело не только в физике опасных явлений и их взаимообусловленности, но и в том, что комплексная профилактика различных опасных явлений экономически выгодна и целесообразна в организационном отношении.

С целью предотвращения возникновения взрывов угольной пыли на шахтах разрабатываются мероприятия пылевзрывозащиты. Данные мероприятия включают обмывку выработок водой с добавлением ПАВ (поверхностно активные веществава), также производится осланцевание выработок инертной пылью, в некоторых случаях производят предварительное увлажнение угольного массива, применяюся водяные и туманообразующие завесы, тканевые лабиринты и т. д. Горные выработки оснащаются водяными или сланцевыми заслонами. Их действие направлено на предотвращение распространения взрывной волны.

Перспективным путем повышения безопасности работ в угольных шахтах является создание автоматических систем взрывозащиты. Современными системами пылевзрывозащиты являются СЛВА (система ликвидации взрывов автоматическая), АСВП-ЛВ (автоматическая система взрывоподавления и ликвидация взрывов).

СЛВА представляет собой металлическую емкость, наполненную огневзрывоподавляющим порошком. Система оснащена выносным датчиком, реагирующим на вспышку. Датчик передает сигнал, приводящий в действие пиропатрон, который инициирует разбрасывание порошка.

АСВП-ЛВ (АСВП-ЛВ.1М) также представляет собой металлическую емкость, наполненную огневзрывоподавляющим порошком. Однако механизм приведения в действие системы состоит в том, что взрывная волна действует на приводной щит. Шток, на котором закреплен приводной щит, инициирует разбрасывание порошка посредством газа, находящимся в баллоне на который оказывает влияние приводной шток. Принцип действия системы показан на рис. 1.

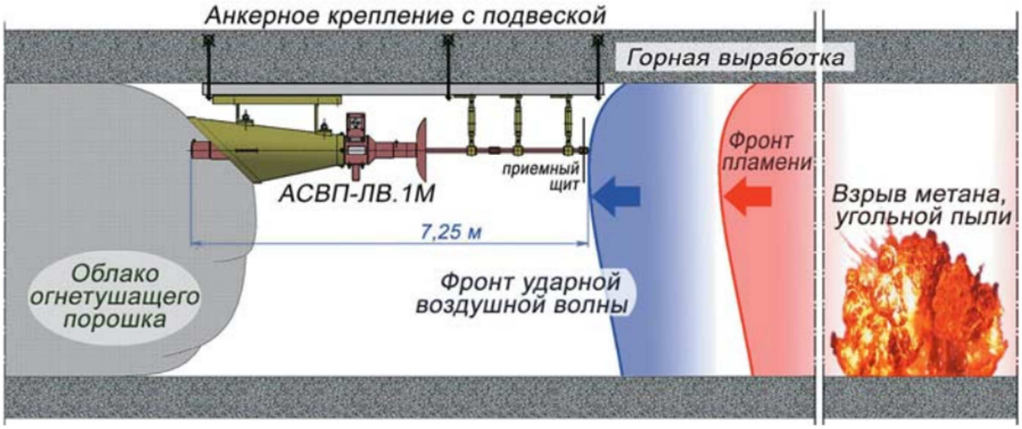

Рис. 1 Принцип действия автоматической системы взрывоподавления-локализации взрывов АСВП-ЛВ.1М, размещаемой в горных выработках [2]

Выводы:

В соответствии со «Стратегией развития угольной промышленности Украины на период до 2030 года» планируется существенное увеличение добычи угля на шахтах, что неизбежно приведет к резкому росту интенсивности пылевыделения. Это в значительной степени усугубит и без того сложное положение по пылевому фактору в шахтах. Таким образом, разработка способов и средств пылевзрывозащиты, которые могут обеспечить на новом техническом уровне эффективное снижение запыленности вентиляционных потоков и, тем самым, повысить безопасность ведения горных работ, является крайне актуальным направлением. Однако при современных высокопроизводительных технологиях и механизмах с высокой

энерговооруженностью опасность взрыва газа и пыли может свестись к минимуму только при полной автоматизации всех процессов комплексного обеспыливания и пылевзрывозащиты.

Литература:

1. О.В. Скопинцева Научное обоснование комплексного метода снижения пылевой и газовой опасностей выемочных участков угольных шахт /Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), Выпуск № 9, 2011, с. 315-324.
2. Ю.В. Горлов Инновационная разработка в области обеспечения безопасности угольных шахт, опасных по газу и пыли /«Горная промышленность», № 6(112) 2013, с. 2-5.

УДК 622.457

Березовский А.А. ст.гр. ГРгС-13-6, Яворская Е.А., к.т.н., доцент
(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет»)

АНАЛИЗ ПРИЧИН ВЗРЫВА МЕТАНА ПРОИЗОШЕДШЕГО НА ШАХТЕ «СУХОДОЛЬСКАЯ – ВОСТОЧНАЯ» ПАО «КРАСНОДОНУГОЛЬ»

Шахта «Суходольская – Восточная» (г. Суходольск, Луганской области) входящей в состав ПАО «Краснодонуголь» сдана в эксплуатацию в декабре 1980 года. Глубина разработки составляет 785-1028 метров. На шахте работает более 3,5 тысяч человек. Среднесуточная добыча составляет 2727 тонн.

Шахта одна из наиболее опасных в Донецком угольном бассейне по внезапным выбросам угля и газа.

Добываемый уголь марки «К». Шахта является основным предприятием по объединению, добывающая марку «К».

За период с 1992 по 2011 гг. здесь произошло четыре крупномасштабные аварии унесшие жизни 131 человека:

- 9 июня 19942 года в результате взрыва метана и угольной пыли было травмировано 100 человек, из которых 73 человека погибли;
- 22 февраля 1996 года — пожар, во время которого погибли 12 человек;
- 13 августа 2006 года — взрыв газа, 8 шахтёров погибло, 5 были ранены;
- 29 июля 2011 года — взрыв газа, в результате которого погибло 28 человек [1].

Последний взрыв произошел в 1 час 57 минут на горизонте 915 метров при ведении буровзрывных работ. На аварийном участке находились 28 человек. К спасательным работам были подключены 11 отделений ГВГСС.

По состоянию на 13-00 известно о гибели 17 горняков. Два шахтера с ожогами и травмами разных степеней тяжести находятся в больнице.

31 июля обнаружены тела 26 шахтеров, погибших в результате взрыва в шахте «Суходольская-Восточная». Спасательные работы завершены.

3 августа один из госпитализированных горняков умер, 5 августа умер второй горняк. Таким образом, число жертв аварии возросло до 28 человек.

По заключению правительственной комиссии причиной явился взрыв метановоздушной смеси в тупиковой части западного флангового вентиляционного ходка № 23 пласта 1-3-1, вызвавший последующие взрывы пылевоздушной смеси.

Образование метановоздушной смеси взрывоопасной концентрации произошло вследствие накопления выделившегося метана из отбитой углепородной массы, произошедшего газодинамического явления при производстве сотрясательного взрывания, а также снижения расхода воздуха в призабойной части вследствие повреждения гибкого вентиляционного трубопровода вентилятора местного проветривания.

Авария пришлась на третью смену, во время которой проводились работы по сотрясательному взрыванию, для проведения горной выработки. Взрыв спровоцировал внезапный выброс большого количества угля и газа, обьем выброшенного угля составил 130 м³, а газа около 360 м ³, в результате чего был поврежден датчик газового контроля, который дал сбой и начал показывать искаженную информацию. Кроме того был поврежден гибкий вентиляционный трубопровод, что не дало возможность нормально проветривать тупик. Через час после взрыва датчик на пульте диспетчера показывал, что концентрация снизилась до приемлемой нормы и мастер взрывник со сменным

руководителем участка направились осматривать забой. Не дойдя до груди забоя, они включили групповой пускатель и подали напряжение в выработку.

Однако на всех газовых шахтах начиная с третьей категории, согласно пылегазовому режиму, устанавливается аппаратура АГЗ (автоматической газовой защиты), информация от датчика, установленного в призабойном пространстве тупиковой выработки, непрерывно поступает на поверхность. В случае повреждения кабеля или самого датчика, эта информация тоже фиксируется и забой обесточивается. Система работает автоматически.

По официальной версии: не дождавшись разрешения на начало работ, рабочие вышли за оградительные посты и разошлись по своим рабочим местам.

Далее по пути следования мастера взрывника участок был обводнен и не замеряв концентрацию газа метана они включили пускатель насоса по откачке воды. Взрывобезопастность пускателя была нарушена и возникшая на контактах искра послужила источником воспламенения метановоздушной смеси вырвавшейся наружу.

Следует отметить, что по данным ПАО «Краснодонуголь» все шахты полностью укомплектованы индивидуальными светильниками, которые сигнализируют (мигают) при появлении газа, - чем больше газа, тем чаще мигают, при взрывоопасных концентрациях работать с такими светильниками невозможно. Кроме того шахтерам выдаются приборы постоянного газового контроля «Сигнал», которые контролируют газовую обстановку. Возможно, ли что ни у одного из работников не сработал ни один из приборов?

Взрывная волна подняла в воздух большое количество угольной пыли, которая тоже взорвалась. На пути первого взрыва был выставлен сланцевый заслон, который не сработал, так как пыль находилась в слежавшемся состоянии. Согласно ПБ - за сохранность и исправность заслонов, установленных в выработках участка, несет ответственность начальник участка, в других выработках - ИТР, за которыми закреплена выработка. Пройдя сквозь заслон, взрывная волна поднимала все новые, и новые облака пыли, которые порождали все новые и новые взрывы. Волна унесла жизни шахтеров находившихся на расстоянии двух километров от эпицентра взрыва.

Очевидно, что такое количество пыли, вряд ли могло скопиться за смену. Согласно ПБ - при сланцевой пылевзрывозащите, для предупреждения взрывов пыли, должны производиться побелка и осланцевание горных выработок, для локализации взрывов должны устанавливаться сланцевые заслоны. Мероприятия по предупреждению взрывов угольной пыли должны осуществляться по графикам, ежеквартально разрабатываемым начальником участка ВТБ и утверждаемым главным инженером шахты. Графики должны направляться ВГСЧ. Периодичность проведения мероприятий по предупреждению взрывов пыли в горных выработках устанавливается по интенсивности пылеотложения на основании анализа эффективности применяемых мер, результатов контроля пылевзрывобезопасности горных выработок и в соответствии с Инструкцией по предупреждению и локализации взрывов угольной пыли. Если предусмотренные графиками мероприятия не обеспечивают надежную взрывозащиту горных выработок в течение одной смены, то должны быть приняты меры по снижению интенсивности пылеотложения или применены более эффективные способы обеспыливания воздуха или смачивающе-связующие составы. Не допускается ведение работ в случае непринятия дополнительных мер, обеспечивающих надежность взрывозащиты.

Контроль пылевзрывобезопасности горных выработок должен проводиться инженерно-техническими работниками участка, в ведении которых они находятся, ежесменно и инженерно-техническими работниками участка ВТБ - не реже одного раза в сутки. Результаты контроля состояния пылевого режима участком ВТБ должны заноситься в "Книгу контроля состояния пылевого режима". Не реже одного раза в квартал контроль пылевзрывобезопасности должен производиться подразделениями ВГСЧ.

Контроль пылевзрывобезопасности должен осуществляться приборами или с помощью лабораторного анализа.

При обнаружении пылевзрывоопасного состояния выработок командир ВГСЧ срочно уведомляет об этом шахту и местный орган Госгортехнадзора.

В выработках, состояние которых не соответствует требованиям Инструкции по предупреждению и локализации взрывов угольной пыли, работы должны быть прекращены и приняты немедленные меры по устранению нарушений пылевого режима.

То, что взрывная волна распространилась на такое значительное расстояние, а взрывы угольной пыли наблюдались в двух километрах от эпицентра взрыва, говорит о ненадлежащем контроле над состоянием горных выработок и нарушении правил безопасности при пылегазовом режиме.

Выводы:

Последствия таких взрывов просто ужасают. Зачастую, одной из причин аварий, вызванных вспышкой метана, является банальное пренебрежение правилами безопасности, что в данном конкретном случае имеет место. Для предотвращения подобных аварий, кроме усиления контроля за выполнением правил безопасности, необходимо обеспечивать нормальное проветривание и пылегазовый режим, обеспечивать безопасную эксплуатацию высокопроизводительных очистных забоев при отработке газообильных угольных пластов, выполнять комплекс мер по борьбе с внезапными выбросами угля и газа.

Опасность взрыва газа и пыли может свестись к минимуму только при полной автоматизации всех процессов комплексного обеспыливания и пылевзрывозащиты. А именно, применения систем типа СЛВА, АСВП-ЛВ и т.п.

Литература:

1. http://miningwiki.ru/wiki
2. Правила безопасности в угольных шахтах НПАОП 10.0-1.01-10 / ред. комис.: С.А. Сторчак (пред.) [и др.]. – К.: Госгорпромнадзор Украины, 2010. – 432 с.

УДК 622.457

Пищальников И.В., ст.гр. ГИ 14-6м, Жеглов С.С. ст.гр. ГИт 14-5м, Яворская Е.О., к.т.н., доцент
(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет»)

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ПО ДОБЫЧЕ И УТИЛИЗАЦИИ ГАЗА МЕТАНА НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ В ШАХТАХ УКРАИНЫ

В настоящее время выполнена оценка мировых ресурсов метана угольных пластов. Общий объем метана оценивается от 93,4 до 285,2 трлн. $м^3$. Украина по ресурсам метана занимает четвёртое место в мире, уступая лишь Китаю, России и Канаде. Наши ресурсы составляют более 12 трлн. $м^3$ метана, что в 3-3,5 раза превышает ресурсы природного газа. На пятом месте находятся США. Сегодня Украина потребляет приблизительно 75 млрд. $м^3$ природного газа в год и только 18 млрд. $м^3$ - за счет внутренних источников. Остальные приблизительно 57 млрд. $м^3$ в год импортируется из России и других стран СНГ [1]. На сегодняшний день газ поступает в Украину даже из Европы - за счет реверсивных поставок.

Одним из важнейших фактором, который усложняет разработку угольных пластов, является высокое содержание метана, достигающее на отдельных пластах 40 $м^3$ на тонну суточной добычи угля. Постоянное увеличение глубины разработки и интенсификация добычных работ на наиболее перспективных газообильных шахтах Украины приводит к большим скоплениям газа в горных выработках. Практикой доказано, что интенсивное газовыделение и скопление метана в ранее выработанных пространствах и в зоне действующей лавы является основной причиной аварийных ситуаций. За последние 15 лет на шахтах Украины количество погибших шахтеров в результате взрывов метана достигло нескольких сотен. Метан приносит беды не только под землей, он также оказывает вредное влияние на атмосферу Земли.

Поэтому поиск и разработка новых технологий по добыче и утилизации газа метана направленных на повышение безопасности работ в шахтах является весьма актуальным направлением для украинской науки.

Промышленная добыча метана в Украине в значительных объемах, к сожалению, не находится на должном уровне. Существуют только отдельные локальные проекты на разных предприятиях. Мировым лидером в этом вопросе считаются США, где реализуется технология предварительной дегазации с поверхности до начала ведения горных работ, потом непосредственно в процессе добычи угля и на закрытых шахтах по завершении их эксплуатации. Преградой для реализации такой технологии в Украине являются особо сложные горно-геологические условия. В частности, более плотные горные породы, которые имеют низкую проницаемость для газа метана. Есть также сложности, связанные с отсутствием соответствующего современного бурового оборудования.

Для извлечения газа в большинстве случаев используется обычная технология бурения подземных и наземных дегазационных скважин с последующим подключением их к вакуумным станциям. Основным недостатком существующей системы дегазации является низкое содержание метана в отбираемом газе. Такое положение приводит с одной стороны к увеличению энергозатрат на вакуумных станциях, перекачивающих до 80% воздуха, с другой - к невозможности утилизировать значительные объемы метана, когда его концентрация в газе не превышает 30%.

В ИГТМ НАН Украины, МакНИИ, ДонУГИ, Государственном ВУЗ «НГУ», ДонНТУ и других научно-исследовательских институтах разрабатываются новые технологии и методики по добыче и утилизации газа метана, направленные на повышение безопасности работ в шахтах.

В качестве примера, можно привести шахту им. А. Ф. Засядько, где впервые была использована новая технология дегазации, основанная на разделении во времени и в пространстве процессов добычи угля и извлечения метана, так называемая технология «газового горизонта». Это позволило уменьшить содержание метана в вентиляционной струе, повысить его концентрацию в скважинах и получить дополнительные объемы добытого метана. Из утилизируемых миллионов кубических метров шахтного газа метана уже выработано более миллиарда киловатт-часов электроэнергии и тепла. Газ превращается в энергию благодаря самому мощному в Европе уникальному энергетическому блоку на 36,2 МВт, который был создан в результате многолетней работы ученых института совместно со специалистами шахты им. А. Ф. Засядько, а также специалистами отечественных институтов и иностранных компаний [2,3,4].

Следует упомянуть и о заводе по утилизации шахтного газа метана, реализованный на ПАО «Шахтоуправление «Покровское» при технической и финансовой поддержке ЗАО «Донецксталь-Металлургический завод». Его электрическая мощность составляет 18 МВт.

Динамика извлечения метана по годам, каптируемого средствами дегазации шахты, показана на рисунке 1.

Рисунок 1 – График расхода воздуха, подаваемого в шахту, и метана, каптируемого средствами дегазации на ПАО «Шахтоуправление «Покровское»

Из рисунка видно, что объемы каптируемого метана с 1999 по 2006 год выросли почти в 3 раза.

Оба описанных проекта подтверждают свою экономическую эффективность. Прибыль от их применения исчисляется сотнями миллионов гривен, а себестоимость электрической и тепловой энергии в 5-7 раз ниже коммунальных тарифов.

Выводы:

Разработка и внедрение новых технологий по добыче и утилизации газа метана на базе угледобывающих предприятий позволяют решить следующие вопросы:

1. Обеспечить надежность электро- и теплоснабжения шахт, а также прилегающих к ним жилых массивов и промышленных предприятий.

2. Существенно сократить расход импортного природного газа за счет вывода из эксплуатации отопительных газовых котельных.

3. Создать дополнительные рабочие места и на значительный срок разрешить социальные проблемы, связанные с закрытием шахт.

Список литературы:

1. Булат А.Ф. Создание индустрии шахтного метана в топливно-энергетическом комплексе Украины / А.Ф. Булат // Геотехническая механика: Межвед. сб. науч. тр. / Ин–т геотехнической механики НАН Украины. – Днепропетровск, 1998. – Вып. 10. – С. 3-8.

2 Булат А.Ф. Концепция комплексной дегазации углепородного массива на шахте им. А.Ф. Засядько / А.Ф. Булат // Геотехническая механика: Межвед. сб. науч. тр. / Ин–т геотехнической механики им. Н.С. Полякова НАН Украины. – Днепропетровск, 2003. – Вып. 42. – С. 3-9.

3. Геомеханические принципы заложения газосборных выработок при дегазации и отработке газонасыщенных пластов / А.Ф. Булат, С.А. Курносов, И.Н. Слащев [и др.] / Сб. науч. тр. 17-ой международной научной школы им. акад. С.А. Христиановича «Деформирование и разрушение материалов с дефектами и динамические явления в горных породах и выработках». – ТНУ. – Симферополь, 2007. – С. 160-165.

4. Яворская Е.А., Христюк Ю.Н. Каптирование и утилизация шахтного метана угольных месторождений Донбасса /Молодь: наука та інновації: Матеріали ІІ-ї Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (Дніпропетровськ, 2-3 грудня 2014 року). – Д.: Державний ВНЗ "НГУ", 2014. - 695 с.

УДК 331.458:004.382.7

Гуща В.О. студентка гр. ГРг-12-6, Шайхлисламова И.А., к.т.н., доцент Шибка М.В., к.т.н., доцент
(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

НОРМАТИВНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОБЛЕМАТИКА ОХРАНЫ ТРУДА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

В последние годы, учитывая значительный рост в мировом масштабе профессий связанных с компьютерными технологиями, большое внимание стало уделяться проблеме охраны труда пользователей ПК, в частности базе нормативного обеспечения рабочих, проблеме возникновения профессиональных заболеваний и их профилактики.

Разработкой международных нормативных документов по вопросам охраны труда занимается Международная организация труда. Первая система стандартов MPR разработана в Швеции. Так, например, стандарт MPR II который появился в 1990 году и в том же году был утвержден в странах ЕЭС в качестве основного включает рекомендуемые принципы, которые базируются на концепции о том, что люди живут и работают в местах, где уже есть магнитные и электрические поля, поэтому устройства, которые мы используем, такие как монитор, не должны создавать электрические и магнитные поля, большие, чем те, которые уже существуют. В настоящее время разрабатывается следующая версия стандарта – MPR III.

В качестве технических стандартов безопасности мониторов также широко известны шведские TCO'92,'95,'99. Аббревиатура TCO расшифровывается как Шведская федерация профсоюзов. Эти стандарты разработаны с целью гарантировать пользователям компьютеров безопасную работу. TCO'99 предъявляет более жесткие требования в следующих областях: эргономика (физическая, визуальная и удобство использования), энергия, излучение (электрических и магнитных полей), окружающая среда и экология, а также пожарная и электрическая безопасность.

Основным нормативным документом по обеспечению охраны труда пользователей видео дисплейными терминалами (ВДТ) разработанным в Украине являются «Правила охраны труда при эксплуатации электронно-вычислительных машин» НПАОП 0.00-1.28-10. Эти правила распространяются на всех субъектов хозяйствования независимо от форм собственности, которые в своей деятельности осуществляют работу, связанную с ЭВМ и ВДТ, однако не распространяются на рабочие учебные места учащихся, студентов в компьютерных классах (кабинетах) высших, профессионально-технических, общеобразовательных учебных заведений. Кроме НПАОП 0.00-1.28-10 наиболее пристального внимания заслуживают ДСанПин 3.3.2.007-98 «Государственные санитарные правила и нормы работы с визуальными дисплейными терминалами электронно-вычислительных машин». В санитарных правилах и нормах рассмотрены: требования к производственным помещениям для эксплуатации ВДТ ЭВМ и ПЭВМ; гигиенические требования к параметрам производственной среды помещений, к организации и оборудованию рабочих мест с ВДТ ЭВМ и ПЭВМ; требования к режимам труда и отдыха, а также требования к профилактическим медицинским осмотрам.

Важно отметить, что работники, работающие на ЭВМ (к которым относится и ПК) которым продолжительность ежегодного отпуска не определена другими актами законодательства, имеют право на ежегодный дополнительный отпуск за особый характер труда продолжительностью до четырех календарных дней в соответствии с подразделом «Другие виды производств» раздела XXII «Общие профессии по всем отраслям хозяйства».

Использование компьютеров во всех сферах жизни становится все шире и потому все больше людей вынуждены проводить целые дни у мониторов.

Рассмотрим последствия воздействия работы за компьютером: *напряжение глаз* может привести к нарушению (заболевания) органов зрения (60% пользователей); *ограниченная поза* может привести к затрудненному дыханию (астма, развитие приступов кашля и др.); *психические нагрузки* и др.

Знакомо ли вам такое – после нескольких часов работы за компьютером неожиданно начинает колоть в правой лопатке, а правая рука холодеет и немеет, а к окончанию рабочего дня шею и грудь будто бы сжимает невидимое кольцо. На следующий день, когда, сев за свое привычное рабочее место и дотронувшись рукой до «мышки», мы вдруг обнаруживаем, что не можем крепко ухватить ее ладонью: пальцы не слушаются, а в плече вновь появляется давящая тяжесть. Это лишь одна неприятность, подаренная нам в век всеобщей компьютеризации: туннельный синдром руки. Еще можно вспомнить смещение шейных позвонков, искривление позвоночника, тромбоз, артриты. С появлением в нашей жизни «тач-скринов», ученые диагностируют новую болезнь под названием Affenhand — «рука гориллы»: расстройство нервных окончаний и кровотока в напряженной руке, вынужденной подолгу оставаться навесу.

Рационально оборудованное рабочее место является главным критерием в борьбе с профессиональными заболеваниями пользователей ПК.

Главные требования по организации рабочего места пользователя видеотерминала и ЭВМ согласно ГОСТ 12.2.032 "ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования"; характеру и особенностям трудовой деятельности: рабочие места с видеотерминалами и персональными ЭВМ размещаются на расстоянии не менее 1 м от стен со световыми проемами; проход между рядами рабочих мест должен быть не менее 1 м; оконные прорезы должны быть оборудованы регулируемыми жалюзями.

Конструкция рабочего места пользователя видеотерминала (при работе сидя) должна обеспечивать поддержание оптимальной рабочей позы с такими эргономичными характеристиками: ступни ног - на полу или на подставке для ног; бедра - в горизонтальной плоскости; предплечья - вертикально; локти - под углом 70 - 90 град. в вертикальной плоскости; запястья согнуты под углом не более 20 град. относительно горизонтальной плоскости, наклон головы - 15 - 20 град. Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сидения и спинки, должны быть подлокотники. мм. При работе с клавиатурой, угол сгиба руки в локте должен быть прямым.

Однако, главным недостатком этих требований является обездвиженность работника. Конечно, в правилах безопасной работы за компьютером рекомендуют делать перерывы в работе за ПК продолжительностью 10 минут через каждые 50 минут работы.

Приведем такой пример. На одной из фирм, чтобы операторы ВДТ не забывали о регламентированных перерывах, в компьютеры ввели программу, которая автоматически отключала видеотерминал в определенный для перерывов время на определенный по продолжительности период. Однако результат такого, на первый взгляд, профилактического мероприятия оказался неожиданным: у работников повысилась нервозность, участились конфликтные ситуации. Как оказалось, «насильнические» действия компьютера относительно жестко установленных перерывов были, как «холодный душ» на разогретого человека. Внезапное отключение видеотерминала в самый важный момент работы, отрицательно влияли на нервную систему операторов. Позднее программу заменили на более «демократическую», которая лишь напоминала оператору ВДТ о необходимости перерыва в процессе работы (появлялась соответствующая надпись в правом уголке видеотерминала).

Еще в качестве примера можно назвать самой напряженной и ответственной работой, связанной с экранами мониторов – работа авиадиспетчеров Управления Воздушным Движением (рис.1). Но даже авиадиспетчеры, осуществляющие проводку самолета по заданному маршруту, не приклеиваются взглядами к экранам радаров и мониторам.

Рисунок 1 – Работа авиадиспетчеров Управления Воздушным Движением

Вот как организуют своё рабочее пространство люди, работающие с максимальным напряжением:

Обычно, в спорной ситуации, или, когда накатывает усталость, диспетчеры легко «подхватывают» друг друга, перенимая проводку воздушного средства; они постоянно двигаются и много шутят. Всё это – при полной концентрации, такое поведение называется «многоярусное внимание. Многие психологи, описывая это состояние, любят употреблять термин «алертность». В любом случае, смысл таков: мы преувеличиваем ту долю внимания, которая необходима для выполнения работы. Более того: излишняя концентрация способствует не сосредоточению, а как раз наоборот, закручивает наш мозг и наше тело в тугой узел. Тяжело, будучи авиадиспетчером, уткнутся в экран радара на те самые «положенные» пятьдесят минут, последствием может мыть полная потеря внимательности и неэффективная работа. А это – трагедия, потеря сотен, если не тысяч жизней. Именно поэтому диспетчеры УВД встают каждый раз, когда есть такая возможность, используют для движения всё отведенное им рабочее пространство, в которое включены комнаты отдыха (в аэропорту Франкфурта на Майне для авиадиспетчеров есть даже «зимний сад» с поющими птицами), не говоря уже о кухне, где можно сварить кофе и перекусить, и комнат с мини-тренажерами, позволяющими за пару минут вновь войти в форму и занять место у экрана.

Подобным образом организовывает рабочее место и известная корпорация Google, в которой большинство сотрудников работают в сидящем малоподвижном положении. Самыми страшными болезнями являются те, что относятся к пояснице. Нет проблем. В Google сотрудники могут в любое время прийти в массажный кабинет. Более того, в компании есть специальные «читальные комнаты», где они могут спокойно в тишине пополнять свои знания, касательно работы конечно. По окончании рабочего дня сотрудники компании могут посетить спортзал, бассейн, волейбольную или футбольную площадку. Так же в Google используют систему воздухоочистки, которая удаляет из рабочей атмосферы все токсины и прочие тяжелые примеси.

На основе рассмотренных выше проблем пользователей пк можно привести некоторые советы по улучшению работы:

1. Не приковывайте себя к машине. если вам необходимо обдумать какую-то проблему, немедленно вставайте из-за стола и отправляйтесь на законный 10-ти минутный перерыв.

2. Не концентрируйте модули машины в тесном пространстве. рабочее место можно на время покинуть и для того, чтобы добраться до какого-либо модуля: принтера, факса, телефона.

3. Не впадайте в гипноз. люди, работающие за компьютером, очень любят наблюдать за процессом перегонки/рендеринга файлов, загрузки их из интернета, и за прочими действиями, которые компьютер вполне может выполнить в отсутствии человека.

УДК 614.88

Кострюкова О.В. студентка гр. ГИ-14-6, Шайхлисламова И.А., к.т.н., доцент
(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

К ВОПРОСУ ПОРЯДКА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ДОМЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ЛИЦАМ ПРИ НЕОТЛОЖНЫХ СОСТОЯНИЯХ

В Законе Украины «Об экстренной медицинской помощи" в статье 1 определено понятие ***доврачебная помощь*** – неотложные действия и организационные мероприятия, направленные на спасение и сохранение жизни человека в неотложном состоянии и минимизации последствий влияния такого состояния на его здоровье, осуществляемых на месте происшествия лицами, не имеющими медицинского образования, но по своим служебным обязанностям владеющими основными практическими навыками по спасению и сохранению жизни человека, находящегося в неотложном состоянии, и в соответствии с законом обязаны осуществлять такие действия и мероприятия.

В статье 12 этого же закона определяется круг лиц, которые обязаны предоставлять доврачебная помощь человеку в неотложном состоянии, к ним относятся: работники аварийно-спасательных служб, работники государственной пожарной охраны, работники органов и подразделений милиции, фармацевтические работники, проводники пассажирских вагонов, бортпроводники и др. Порядок подготовки и повышение квалификации по оказанию доврачебной помощи лицам, которые обязаны ее оказывать, определяется Кабинетом Министров Украины.

С целью усовершенствования оказания доврачебной помощи лицам при неотложных состояниях 30 июля 2014г. приказом МОЗ Украины за № 398, зарегистрированным в Минюсте утверждено 28 Порядков оказания доврачебной помощи.

В приказе утверждены порядки оказания доврачебной помощи при внезапной остановке сердца, сердечном приступе, повреждении позвоночника, подозрении на черепно-мозговую травму, повреждении живота, инсульте, переломе конечностей, травматической ампутации, подозрении на шок, остром отравлении, ожогах, перегреве, утоплении, обморожении, поражении электрическим током, падении с высоты и др.

Первая доврачебная неотложная помощь (ПДНП) представляет собой комплекс простейших мероприятий, направленных на спасение жизни и сохранение здоровья человека, проводимых до прибытия медицинских работников.

Основными задачами ПДНП являются:

а) проведение необходимых мероприятий по ликвидации угрозы для жизни пострадавшего;

б) предупреждение возможных осложнений;

в) обеспечение максимально благоприятных условий для транспортировки пострадавшего.

Первая помощь пострадавшему должна оказываться быстро и под руководством одного человека, так как противоречивые советы со стороны, суета, споры и растерянность ведут к потере драгоценного времени. Вместе с тем вызов врача или доставка пострадавшего в медпункт (больницу) должны быть выполнены незамедлительно.

Алгоритм действий по спасению жизни и сохранению здоровья пострадавшего должен быть следующим:

а) применение средств индивидуальной защиты спасателем (при необходимости, в зависимости от ситуации);

б) устранение причины воздействия угрожающих факторов (вывод пострадавшего из загазованной зоны, освобождение пострадавшего от действия электрического тока,

извлечение утопающего из воды и т.д.);

в) срочная оценка состояния пострадавшего (визуальный осмотр, справиться о самочувствии, определить наличие признаков жизни);

г) позвать на помощь окружающих и вызвать «скорую»;

д) придание пострадавшему безопасного для каждого конкретного случая положения;

е) принять меры по устранению опасных для жизни состояний (проведение реанимационных мероприятий, остановка кровотечения и т.д.)

ж) не оставлять пострадавшего без внимания, постоянно контролировать его состояние, продолжать поддерживать жизненные функции его организма до прибытия медицинских работников.

Оказывающий помощь ***должен знать***:

•основы работы в экстремальных условиях;

• признаки (симптомы) нарушений жизненно важных систем организма;

• правила, методы, приемы оказания ПДНП применительно к особенностям конкретного человека в зависимости от ситуации;

• способы транспортировки пострадавших и др.

Оказывающий помощь ***должен уметь***:

• оценивать состояние пострадавшего, диагностировать вид, особенности поражения (травмы), определять вид необходимой первой медицинской помощи, последовательность проведения соответствующих мероприятий;

• правильно осуществлять весь комплекс экстренной реанимационной помощи, контролировать эффективность и при необходимости корректировать реанимационные мероприятия с учетом состояния пострадавшего;

• останавливать кровотечение путем наложения жгута, давящих повязок и др.; накладывать повязки, косынки, транспортные шины при переломах костей скелета, вывихах, тяжелых ушибах;

• оказывать помощь при поражениях электрическим током, в том числе в экстремальных условиях (на опорах ЛЭП и пр.), при утоплениях, тепловом, солнечном ударе, при острых отравлениях;

• использовать подручные средства при оказании ПДНП, при переносе, погрузке, транспортировке пострадавшего;

• определить необходимость вызова скорой медицинской помощи, медицинского работника, эвакуировать пострадавшего попутным (неприспособленным) транспортом, пользоваться аптечкой скорой помощи.

От качества предоставленной доврачебной помощи зависит ход последующего лечения, а иногда и сама жизнь пострадавшего, поэтому чрезвычайно важно оказать первую помощь правильно и качественно.

По утвержденным Порядкам оказания доврачебной помощи на кафедре аэрологии и охраны труда подготовлено методическое пособие в котором более подробно изложен материал по представленной теме.

.

УДК 622.86

Харченко А.В., ст.гр. ГРг-11-9, Муха О.А., к.т.н., доцент
(*Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна*)

ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА НА ТРАВМАТИЗМ И СМЕРТНОСТЬ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

Угольная отрасль считается одной из самых опасных. Каждый год в украинских шахтах на производстве гибнут и травмируются десятки горняков. На вопрос о том, как этого избежать, эксперты часто разводят руками – повлиять на такой аспект, как человеческий фактор, очень тяжело. А ведь именно он является главной причиной столь высокого уровня смертности в угольной отрасли.

Самой распространенной причиной смерти (70%), по данным Госгорпромнадзора, является неправильная организация труда, или, по-другому, человеческий фактор. Затем идут технические причины и плохое самочувствие сотрудников (психофизиологические факторы). В целом же, как показывает статистика ведомства, смертность на предприятиях немного уменьшилась – в 2009 году от травм на производстве погибли 675 человек. И тогда в лидерах были шахтеры [1].

Человеческий фактор представляет собой совокупность личных и профессиональных свойств, на него оказывают влияние личностные особенности субъекта, его отношение к рабочему месту, квалификация. К личностным особенностям отнесем мотивацию субъекта на безопасное проведение работ, его культуру, которая не допускает или допускает какие-либо опасные действия, и его отношение к здоровью. Отношение к рабочему месту характеризуется уровнем использования информации, полномочий, ответственности, которая позволяет или не позволяет субъекту выполнять свою функцию с заданными параметрами безопасности и эффективности. К квалификации отнесем такие характеристики субъекта, как знания и навыки.

Несмотря на совершенствование правил безопасности, технологических и организационных регламентов, значимое влияние человеческого фактора на риск травм и аварий сохраняется, что подтверждается результатами проведенного анализа. Анализ актов расследования несчастных случаев и аварий за отчетный период свидетельствует о том, что основная доля этих случаев (70-75%) вызвана организационными причинами (рис. 1) [2].

Рисунок 1 – Распределение причин аварий и травм

На шахте «Украина» неправильные действия диспетчера и других ответственных должностных лиц, по указанию которых произвели спуск работников в шахту после информации из шахты о пожаре, полученной диспетчером, привели к увеличению количества погибших. При рассмотрении катастрофы (2007 г.) на шахте им. А.Ф. Засядько проявилась непростительная некомпетентность в предаварийной обстановке на шахте заместителя директора предприятия по охране труда и технике безопасности. На шахте Карла Маркса, вопреки запрещению государственного надзора на добычу угля (распоряжение районной горнотехнической инспекции №102 от 6 июня 2008 г.), в момент аварии 8 июня в шахте находились 37 горняков, 13 из них погибли. В рассмотренных резонансных авариях, результатах их расследований государственными и экспертными комиссиями и многих других подобных случаях – везде контрастно прослеживается основная порождающая их причина – человеческий фактор [3].

Итак, при отсутствии контроля взрывчатость метановоздушной смеси и угольной пыли – наиболее грозное явление из всех специфических опасностей, сопровождающих добычу угля подземным способом на горнодобывающих предприятиях Украины.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что для повышения безопасности работ и предотвращения травматизма на угольных шахтах необходимо постоянно уделять особое внимание организации производства и повышать самосознание рабочих в области личной и коллективной безопасности труда.

Перечень ссылок

1. Человеческий фактор остается главной причиной травматизма. https://xxivek.net.
2. Влияние человеческого фактора на риск аварий и травм на угольной шахте / О.В. Воробьева, А. Вл. Галкин, М.Н. Полещук // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Вып. № 12. Том 3. 2007. http://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-chelovecheskogo-faktora-na-risk-avariy-i-travm-na-ugolnoy-shahte.
3. Основной причиной аварий на шахтах является человеческий фактор. http://podrobnosti.ua.

УДК 681.518.54

Довгалюк І.А., ст.гр. ГРг-11-7, Симоненко В.І., д.т.н., професор, Пугач І.І., к.т.н, доцент

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

НОРМАЛІЗАЦІЯ УМОВ ПРАЦІ ПРИ ВІДКРИТИХ РОБОТАХ

Гірничовидобувна промисловість, у тому числі відкриті роботи, характеризуються підвищеною небезпекою технологічних процесів і операцій. Глибина кар’єрів постійно збільшується і на сьогодення сягає 350-400 м. При цьому збільшуються і кути похилу бортів кар’єрів за рахунок зменшення ширини робочих площадок, що підвищує небезпеку деформацій гірських порід, у першу чергу обвалів, а також погіршуються умови природного повітрообміну.

За останні роки спостерігається нетипове до цього стійке накопичення шкідливих газів після масових вибухів на нижніх горизонтах. Збільшується маса вибухівки, що підривається за один масовий вибух до 500 т і більше. Всі види транспорту працюють при гранично можливих кутах похилу залізничних колій, автошляхів і конвеєрів. Відбулися зміни в законодавстві з охорони праці, які враховані в підручнику.

Особливістю атмосфери кар'єрів є її дуже тісний зв'язок із зовнішньою атмосферою. Тому метеорологічні параметри повітря (температура, відносна вологість, атмосферний тиск, швидкість руху повітря) майже повністю залежать від параметрів зовнішньої атмосфери.

Атмосфера кар'єрів забруднюється пилом і шкідливими газами, які є наслідком процесу виробничої діяльності. Ці речовини можуть також потрапляти ззовні. Інтенсивність забруднення залежить від технології і техніки розробки, комплексу гірничотехнічних факторів і фізико-хімічних властивостей порід, кліматичних і погодних умов, ефективності застосування засобів і заходів щодо оздоровлення атмосфери. Так, концентрація пилу та шкідливих газів на робочих місцях у кар'єрах може коливатися у великих межах. У гірничовидобувній практиці існують кар'єри, де не ведуться підривні роботи, не використовується автомобільний транспорт. Завдяки цьому концентрація пилу дуже низька, а отруйні гази практично відсутні.

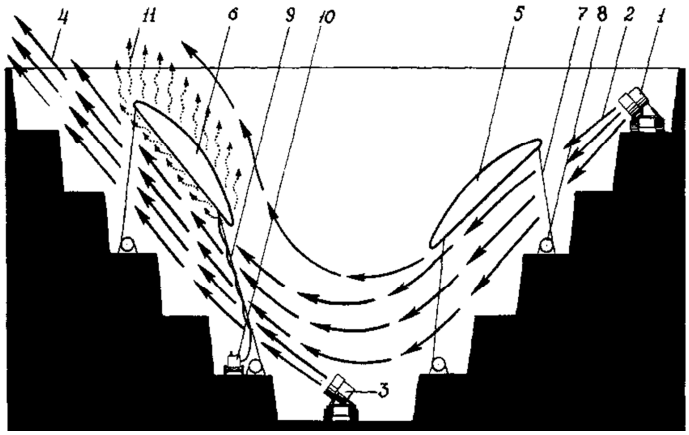

Рисунок 1 – Технологічна схема провітрювання кар’єра

Концентрація пилу при всіх технологічних процесах, зазвичай, перевищує гранично допустиму концентрацію (ГДК), концентрація оксиду вуглецю лише за умов ведення підривних робіт і робіт за допомогою технологічного автомобільного транспорту перевищує ГДК.

Недоліком прототипу є неможливість ефективно провітрювати кар'єрів великої глибини. Винесення шкідливих домішок за межі кар'єра може бути здійснений каскадом великого числа вентиляційних установок ціною економічно невиправданих матеріальних і енергетичних витрат.

На одному з верхніх горизонтів кар'єра розміщують вентиляційну установку 1 для створення похилій низхідній струменя 2. Внизу кар'єра розміщують вентиляційну установку 3 для створення вихідного струменя 4. У зоні дії струменів 2 і 4 встановлюють плавучі надувні загородження 5 і 6, утримувані і керовані з землі тросами 7 допомогою пересувних (самохідних або несамохідних) лебідок 8. Надувне загородження 5 заповнюють гелієм, а аеростатичного підйомну силу і необхідний надлишковий тиск в його оболонці підтримують періодичним закачуванням в неї порцій несучого газу.

Надувне загородження 6 заповнюють гарячим повітрям, а високу температуру в його оболонці підтримують, закачуючи в неї через повітропровід 9 нагріте повітря. Нагрівання повітря здійснюють у калорифері 10. Надлишок повітря стравливается з оболонки 6 через клапанний пристрій. Після включення установок 1 і 3 в кар'єрному просторі створюється вентиляційний потік, напрям і швидкість якого регулюють зміною кута нахилу і висоти розташування загороджень 5 і 6. Необхідна далекобійність вихідного струменя 4 забезпечується постійним нагрівом загородження 6 шляхом закачування в його оболонку гарячого повітря. В результаті теплообміну навколо загородження 6 створюються висхідні конвективні потоки 11 повітря, які повідомляють додаткове прискорення вихідного струменя 4 при локальному (в зоні дії теплового випромінювання) зниженні опору інверсійної атмосфери кар'єра. Спосіб може бути реалізований в схемах штучного провітрювання з використанням тільки однієї вентиляційної установки 3 в комплексі з загородженням 6.

Ідея застосування на відкритих гірничих роботах троллейвози не нова. Вона вперше була реалізована на Богураевском кар'єрі в 1949 р Незважаючи на те, що випробування мали позитивний результат троллейвозний транспорт не був впроваджений на жодному кар'єрі.

Проведені випробування показали, що в принципі дизель-троллейвози можуть використовуватися на відкритих гірничих роботах , при цьому підвищується швидкість руху, продуктивність, скорочується витрата дизельного палива , знижується загазованість робочої зони і т.д. Так у 1964 році був виготовлений дослідний зразок автопоїзду – троллейвози БелАЗ-7524-792 вантажопідйомністю 65 тонн.

Таким чином застосування троллейвозов на відкритих гірничих роботах обумовлюються наступними ус- ловіямі експлуатації. 1. Віддаленість тролейних ли-ний від місця виробництва вибухів 300-600 м. 2. Наявність стаціонарного по- грузочно-перевантажувального пункту, ко -торий мається на технологічному циклі транспортування гірничої маси. 3. Відстань транспортування гірської маси 3-30 км. 4. Наявність поставок електроенергії. 5. Значна віддаленість міськ- нодобивающего підприємства від місць видобутку нафти і нефтеперерозробляє заводів. 6. Термін експлуатації контактної мережі не менше 5-8 років.

Застосування вентиляторних установок на кар’єрах – це дороге задоволення, тому їх використання повинно бути економічно обґрунтовано. Вентиляція може ефективно здійснюватись на не глибоких кар’єрах. Цей винахід дозволяє здійснювати штучну вентиляцію родовища від шкідливих викидів та загазованості.

З часом актуальності також набудуть дизель-тролейвози. Це залежить від цін на

нафту. Зі стрімким ростом цін, концепція використання таких автосамоскидів більш ніж реальна, тому не слід виключати це з майбутньої концепції.

Перелік посилань

1. Аэрология карьеров: Справочник/П.В. Бересневич, В.А. Михайлов, С.С Филатов. – М:Недра, 1990. – 280с.

2. Сборник методик по расчету содержания загрязняющих веществ в выбросах от неорганизрванных источников загрязнения атмосферы/ОАО «УкрАТЭК отдел НТИ», - Донецк, 1991. – 155с.

3. Симоненко В.І. Розробити технологічні основи еколого – й енергозберігаючого виробництва при видобутку твердої нерудної сировини в межах санітарно – захисних зон [Текст]./звіт про НДР(запилюючий)/ Державний ВНЗ «НГУ». – Керівник В.І. Симоненко. – НДР 011V000532. – Дніпропетровськ , 2011. – 315с.

УДК 622.81:622.691

Руденко Б.В., ст.гр. Грг-11-7, Пугач І.І., к.т.н., доцент
(*Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна*)

ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄМІВ І ДАЛЬНОСТІ РОЗСІЮВАННЯ ПИЛУ ПРИ РОЗРОБЦІ КАР'ЄРІВ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Відкрита розробка родовищ твердих нерудних корисних копалин для будівельних матеріалів, наприклад граніту супроводжується виділенням дрібнодисперсного пилу, який забруднює повітря робочої зони та прилеглих до кар'єрів територій. Про масштаби забруднень пилом робочих зон свідчить те, що концентрація його біля джерел утворення при бурових, виймально-навантажувальних, транспортних роботах сягає 32 … 93 мг/м³, а біля конвеєрів на каменеподрібнювальних заводах – навіть 200 мг/м³, що в десятки разів вище ГДК [1]. Масовими вибухами та повітряними потоками дрібнодисперсні частинки пилу піднімаються в атмосферу і відносяться вітром на великі відстані, забруднюючи атмосферне повітря не лише в кар'єрі, а й на прилеглих до нього територіях. Про небезпеку для здоров'я запиленості повітря робочої зони свідчить те, що рівень професійних захворювань гірників суттєво вищий порівняно з безпиловими виробництвами. Очевидно також, що на прилеглих до кар'єру територіях населення теж відчуває вплив запиленого атмосферного повітря. Проте однозначних результатів досліджень, що характеризують розсіювання пилових забруднень в робочій зоні та, особливо, на прилеглих до гранітних кар'єрів територіях на сьогодні не достатньо. Аналіз розділів проектної документації кар'єрів будівельних матеріалів, які стосуються оцінки впливу на навколишнє середовище, показує, що за межами санітарно-захисної зони концентрація пилу в атмосферному повітрі не перевищує ГДК[1]. Але результати досліджень впливу пилогазових викидів на ґрунтовий покрив і рослинність за межами кар'єру, інтенсивність виділення пилу при виконанні технологічних процесів, специфіка утворення та розповсюдження пилогазової хмари (ПГХ) при масових вибухах свідчать, що небезпека наднормативного забруднення дрібнодисперсним пилом робочих зон і територій за межами кар'єру є і її необхідно враховувати при проведенні гірничих робіт. Тому проблема отримання об'єктивної оцінки пилогазової небезпеки при експлуатації гранітних кар'єрів для науковців, працівників кар'єру та населення на прилеглих територіях є актуальною. Отримання таких оцінок дозволить більш ефективно управляти пилогазовою безпекою технологічних процесів у кар'єрі та суттєво знизити вплив на навколишнє середовище. Метою роботи є визначення об'єму та відстані розсіювання пилу біля джерел його утворення при відкритих гірничих роботах і за межами кар'єру.

Для встановлення екологічно безпечних технологічних схем відпрацювання кар'єрів будівельних матеріалів необхідно визначити об'єми викидів пилу та відстань його розсіювання.

Інтенсивність пиловиділення з поверхні сформованих навалів порід у вибоях, з узбіччя кар'єрних автошляхів та робочих площадок і внутрішніх та зовнішніх відвалів здійснюємо за методикою ВНДІБТГ [2].

За технологічною схемою 1 (рис. 1) розробка родовища ведеться 2-3 добувними уступами та 1-2 розкривними горизонтами. Розкриви відпрацьовуються однаковими екскаваторами 2, які завантажують породи в автосамоскиди 3. Автосамоскиди 3 доставляють породи на коротку відстань в тимчасовий при- контурний відвал. Цей відвал сформовано в межах контура кар'єрного поля. Відсипка порід повинна здійснюватися роздільно по видам порід..

Переробку сировини здійснюють на робочій площадці добувного уступу (див. рис. 2). Як правило це середній уступ серед групи горизонтів, що відпрацьовуються. В цьому випадку досить часто використовують колісні навантажувачі 8 в якості

виймального і транспортного обладнання: від вибою до ДСУ 9. З верхнього добувного уступу спуск гірничої маси на середній (див. рис. 2) може виконуватися по породоскату безпосередньо в район майданчика з ДСУ 9, або ж до вибою середнього горизонту. Дана технологічна схема характеризується незначною відстанню перевезень порід від вибоїв до ДСУ (до 0,4-0,8 км), що сприяє меншим обсягам газовиділення дизельними двигунами. Після переробки сировини готову продукцію завантажують колісними навантажувачами 8 в автосамоскиди 5 споживачів (вантажність до 100 т), які вивозять її безпосередньо до місця призначення. Частина готової продукції на ДСУ 9 може завантажуватися в кар'єрні автосамоскиди (вантажністю 15-50 т) та ними вивозитися в склад на станцію завантаження залізничних потягів.

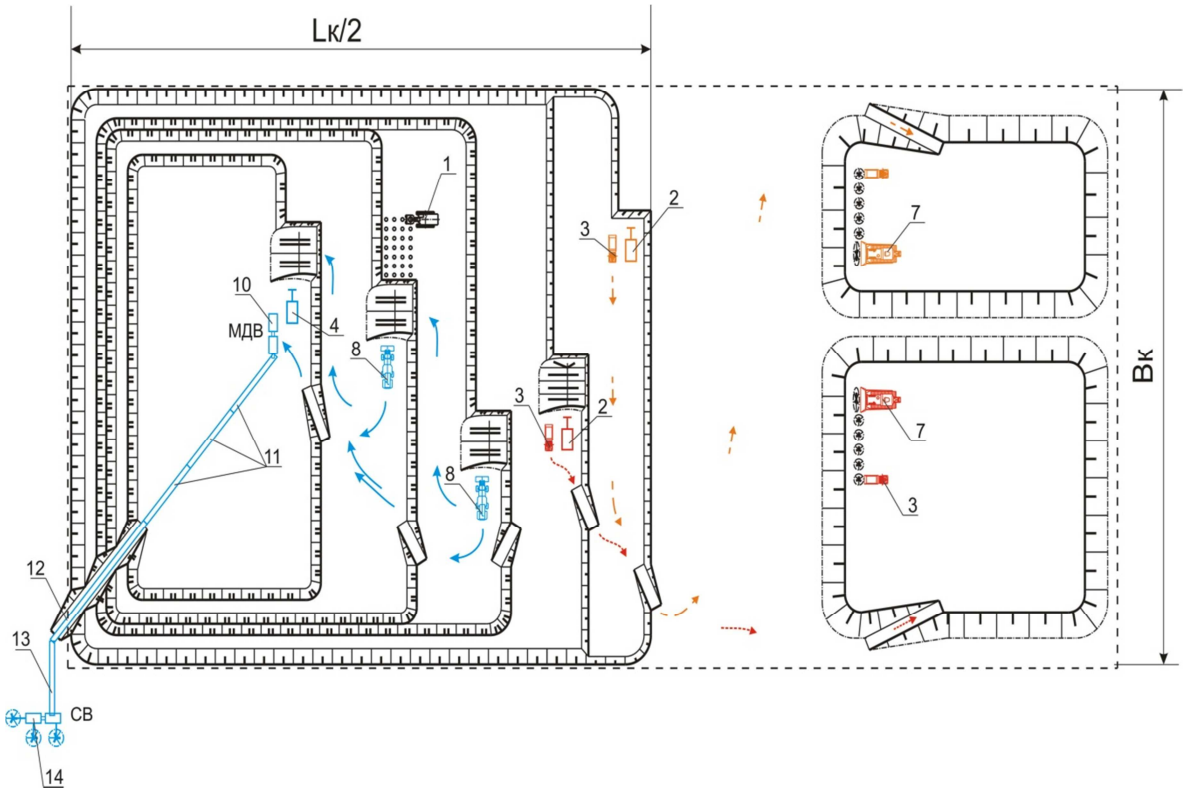

Рисунок 1 – Технологічна схема відпрацювання нерудних кар'єрів з транспортуванням гірничої маси конвеєрними системами:

1 – буровий верстат; 2 – екскаватор на розкриві; 3 – автосамоскид транспортування порід розкриву; 4 – екскаватор на добутку корисної копалини; 7 – бульдозер на відвалі, що формується; 8 – колісний навантажувач; 10 – мобільний дробильний вузол дробильно-сортувального заводу; 11 – внутрішньокар'єрний горизонтальний конвеєр; 12 – похилий (підіймальний) конвеєр; 13 – поверхневий горизонтальний конвеєр; 14 – сортувальний вузол ДСЗ.

За рахунок перевезень на борт кар'єра готової продукції, обсяги якої будуть меншими за об'єми видобувної гірничої маси та зменшеної майже в двоє відстані автомобільних перевезень по кар'єрним автошляхам викиди шкідливих газоподібних речовин дизельними двигунами також будуть меншими.

Результати досліджень кількості виділення пилу показують, що за об'ємами пиловиділення доцільніше використовувати технологічну схему 2. В цій схемі об'єми виділення пилу менші в 2-2,5 рази ніж в схемі 1.

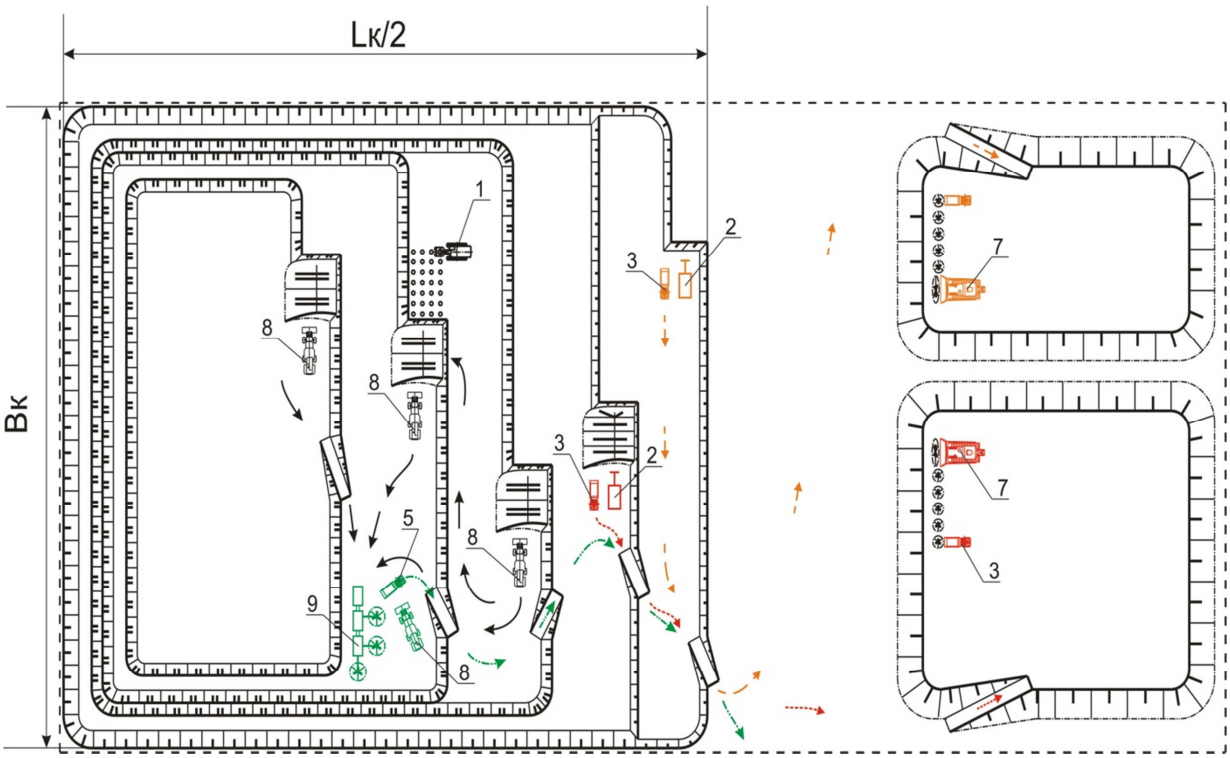

Рисунок 2 – Технологічна схема відпрацювання кар'єрів з внутрішньокар'єрною переробкою корисної копалини на МДСУ та перевезенням готової продукції важковаговим автотранспортом

1 – буровий верстат; 2 – екскаватор на розкриві; 3 – автосамоскид транспортування порід розкриву;5 – автосамоскид транспортування корисної копалини; 7 – бульдозер на відвалі, що формується; 8 – колісний навантажувач; 9 – мобільна дробильно-сортувальна установка.

За результатами розсіювання ПГХ на кар'єрах (див.рис.2-4 (б)) відстань розсіювання пилу буде однаковою для всіх досліджуваних кар'єрів з продуктивністю від 340 до 3600 тис.т/рік., але концентрація пилу в межових точках випадання його буде різною. Отже в подальших дослідженнях необхідно зосередити увагу на визначенні концентрації забруднення пилом для таких кар'єрів. Остаточно вибір раціональної технологічної схеми відпрацювання нерудного кар'єру потрібно виконувати з урахуванням даних результатів з визначеними концентраціями запиленості території на межі санітарно - захисної зони (СЗЗ).

Перелік посилань

1. Аэрология карьеров: Справочник/П.В. Бересневич, В.А. Михайлов, С.С Филатов. – М:Недра, 1990. – 280с.

2. Сборник методик по расчету содержания загрязняющих веществ в выбросах от неорганизрванных источников загрязнения атмосферы/ОАО «УкрАТЭК отдел НТИ», - Донецк, 1991. – 155с.

3. Строительство карьера и дробильно-сортировочного месторождения мигматитов и производства щебня[Текст]/Робочий проэкт /ІПГП Державного ВНЗ «НГУ». – Керівник В.І. Симоненко. - №110027. – Дніпропетровськ, 2011-2013.- Т.1 – Т.10

4. Анисимов О.О. Дополнение к рабочему проекту разработки Чаплинского месторождения гранитов. Вскрытие горизонта минус 36м в контурах категории (А). [Текст]/ Робочий проэкт/ ІПГП Державного ВНЗ «НГУ». – Керівник О.О. Анісімов. - №110048. – Дніпропетровськ , 2013. – Т.1, Т.2

5. Симоненко В.І. Розробити технологічні основи еколого- й енергозберігаючого виробництва при видобутку твердої нерудної сировини в межах санітарно – захисних зон [Текст]./звіт про НДР(запилюючий)/ Державний ВНЗ «НГУ». – Керівник В.І. Симоненко. – НДР 011V000532. – Дніпропетровськ , 2011. – 315с.

УДК 622.45

Кузьміч О.А., викладач першої кваліфікаційної категорії, Журавльов Д.А., студент групи ВР - 12 1/9
(Гірничий коледж ДВНЗ «Криворізький національний університет», м. Кривий Ріг, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ТРАВМАТИЗМУ НА КАР'ЄРІ ПАТ «ПІВДГЗК» І РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ЙОГО ЗНИЖЕННЯ

Актуальність теми. Одним із найважливіших завдань охорони праці є забезпечення таких умов праці, які б виключали можливість дії на працівників різних небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

Згідно зі статтею 153 Кодексу законів про працю, власник підприємства зобов'язаний забезпечити належне технічне обладнання всіх робочих місць і створювати на них умови праці відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці.

Аналіз травматизму і профзахворюваності проводиться з метою визначення закономірності їх виникнення. Це, в свою чергу, дозволяє розробити заходи та засоби попередження травм і профзахворювань.

Проблема безпеки праці є комплексною, тому що людина взаємопов'язана з виробничим середовищем, колективом, засобами праці тощо.

Наявність проблеми:

Основні причини травмування на відкритих гірничих роботах (2005-2014рр):

1. Порушення на кар'єрному транспорті - 22 ... 45%
2. Ураження електрострумом - 14 ... 29% (20,2)
3. При обслуговуванні механізмів - 10 ... 27% (19,8)
4. Порушення при веденні вибухових робіт - 2 ... 22%
5. Обвалення бортів уступів - 4 ... 16%
6. Падіння з уступів - 1 ... 8%
7. Отруєння шкідливими газами - 0 ... 3%
8. Інші - 2 ... 7%

У гірничій справі, зазвичай, прийнята така класифікація причин травматизму:

1) *організаційні причини*: відсутність або незадовільна якість навчання, інструктажу; відсутність проектної документації, низька її якість; відсутність або низька якість інструкцій з охорони праці; незадовільна організація робочих місць; незадовільний режим праці та відпочинку; неякісний спецодяг; відсутність або низька якість індивідуальних засобів захисту;

2) *технічні причини*:

– *конструктивні причини*: невідповідність технологій та устаткування вимогам правил безпеки при розробці корисних копалин відкритим способом та іншим правилам і нормам; низька якість гірничих машин, транспорту та іншого устаткування, інструментів; відсутність або низька якість загороджень;

– *технологічні причини*: невдалий вибір устаткування щодо відповідності геологічним умовам; порушення технологічних процесів;

– *незадовільне технічне обслуговування*: відсутність або низька якість технічних оглядів та ремонтів; низька якість пристроїв та інструменту;

– *причини незадовільного стану виробничого середовища*: несприятливі метеорологічні умови; недостатнє освітлення робочих місць; підвищений рівень шуму та вібрації; забруднення повітря отруйними газами та пилом; наявність радіоактивних елементів;

– *психофізіологічні причини*: невідповідність анатомо-фізіологічних і психологічних особливостей організму людини та умов праці; незадовільний психологічний клімат у колективі; пиятика, наркоманія та ін.

Аналіз виробничого травматизму в залежності від місяця (рис. 1) показує, що характерний зріст нещасних випадків у серпні (11,8 %), червні (10,5 %) і вересні (10,5 %). Найменша кількість травм приходиться на січень місяць (5,3 %).

За стажем роботи потерпілих нещасні випадки розподіляються так, як показано на рисунку 2. Аналіз даних, наведених на рисунку 2 свідчить, що протягом досліджуваного періоду частіше за все травмуються працівники, стаж роботи яких від 1 до 5 років. Це можна пояснити тільки тим, що молоді працівники, маючі невеликий стаж роботи, з недостатньою відповідальністю ставляться до дотримання правил безпеки під час виконання робіт.

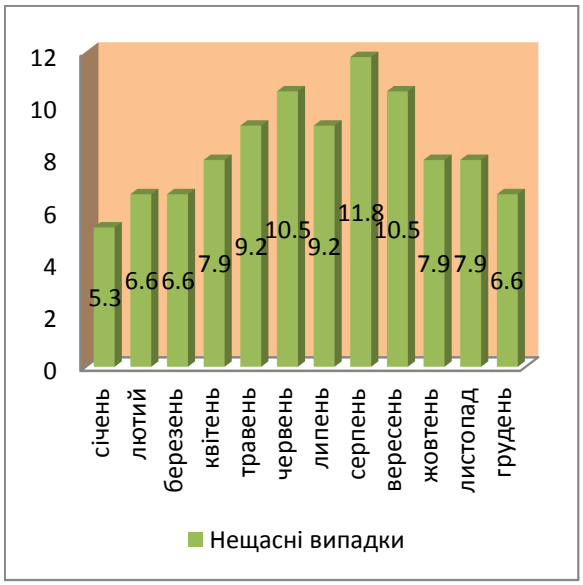

Рис.1 - Аналіз виробничого травматизму в залежності від місяця за 2005-2014 р.р.

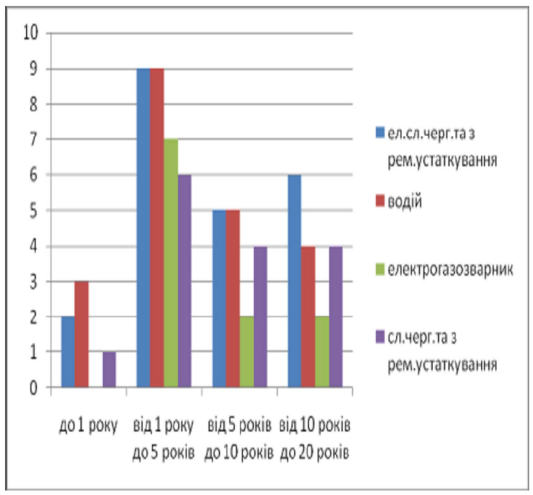

Рис.2 – Аналіз нещасних випадків за стажем роботи потерпілих за 2005-2014р.р.

У багатьох випадках шкідливі умови праці є причиною виникнення професійних захворювань. Підрахунок показує, що у захворілих основний діагноз - пиловий бронхіт. Стан професійної захворюваності залежно від категорії професій на підприємстві ПАТ «ПівдГЗК» за період 2005-2014рр. найчастіше зустрічаються такі: електрослюсар черговий та з ремонту устаткування (8 чоловік), машиніст крана (6 чоловік), водій автомобіля (6 чоловік) та майстер (4 чоловіка). На підприємстві головною причиною є недосконаліть робочих місць: робітники підпадають під шкідливу дію пилу, виконують важку роботу в незручній та вимушеній позі, підпадають під шкідливу дію вібрації та під дію виробничого шуму і т.д. Також неефективною є робота систем вентиляції, кондиціювання повітря. У зв'язку з цим, заходи з профілактики професійних захворювань повинні бути направлені на удосконалення технологічних процесів і устаткування.

Способи рішення проблеми: У зв'язку з викладеним, актуальним є вирішення науково-прикладної проблеми, що полягає в розробленні методологічних основ урахування фактора ризику в профілактиці виробничого травматизму та профзахворювань шляхом установлення закономірностей впливу на ризик нещасного випадку технічного, організаційного, соціально-економічного та виробничого характеру і розробки на цій основі методів виявлення і оцінювання ризиків травмування для обґрунтування ефективних заходів з їхнього попередження, що сприятиме отриманню соціального і економічного ефекту за рахунок зниження рівнів виробничого травматизму та зменшення збитків від нього.

Перелік посилань

1. Бизов В. Ф. Охорона праці в гірництві : підручник [для студ. вищ. навч.закл.] / В. Ф. Бизов, О. Є. Лапшин. - Кривий Ріг : Мінерал, 2001. - 251 с.

2. Варення Г. Управление рисками несчастных случав как аксиома трудоохранной деятельности / Г. Варення // Охрана труда. - 2004. - № 4. - С. 22-24.

3. Водяник А. О. Вплив на ризики травмування на виробництві факторів зовнішнього середовища / А. О. Водяник, К. Н. Ткачук // Вісник Криворізького технічного університету. - 2005. - Вип. 8. ─ С. 156-159.

4. Глібчук В. М. Сутність ризику як економічної категорії / В. М. Глібчук // Львівська політехніка. Вісник… . - 2007. - № 599. - С. 5102-107.

5. Гогіташвілі Г. Г. Оцінка ризику – основа управління охороною праці та охорона праці / Г. Г. Гогіташвілі, В. М. Лапін //Охорона праці. – 2007. – № 4. – с. 18-19.

6. Гогіташвілі Г. Г. Управління охороною праці та ризиком за міжнародними стандартами / Г. Г. Гогіташвілі, Е. Т. Карчевський, В. М. Лапін. – К.: Знання, 2006. – 256 с.

7. Режим доступу: http://xreferat.ru/8/1057-3-attestaciya-rabochih-mest.html.

8. Режим доступу: http://moodle.udec.ntukpi.kiev.ua/moodle/mod/resource/view.php?id=6080.

9. Старостина А. О. Ризик-менеджмент. Теорія та практика: навчальний посібник / А. О. Старостина, В. А. Кравченко. – К.: ІВЦ «Політехніка», 2004. – 224 с.