

Том 9

Безпека праці

УДК 622.279:622.691.4

Мацук З.М., інженер**Науковий керівник: Сафонов В.В., к.т.н., професор кафедри «Безпека життєдіяльності»***(Державний ВНЗ «Придніпровська академія будівництва та архітектури», м. Дніпро, Україна)*

ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБУ КОНТРОЛЮ ТИСКУ ГАЗУ У МАГІСТРАЛЬНОМУ ГАЗОПРОВОДІ

Однією з важливих задач експлуатації магістральних, технологічних або між-промислових газопроводів є контроль тиску газу у них, ефективність якого сприятиме якісному відбору продукту, що транспортується, з ділянок трубопроводів під час експлуатації для будь-яких потреб та подачі/дотискання у трубопроводи/трубопроводі повітря/рідини для проведення їх пневматичних чи гідравлічних випробівань.

Відома конструкція свічної лінії (п.п. 4.16. СНиП 2.05.06-85 «Магистральные трубопроводы»), що складається із запірною пристрою (свічного крану) та декількох метрів сталюого трубопроводу, перша частина якого прокладена від байпасної лінії до свічного крану, а друга – від свічного крану, з подальшим виведенням її перпендикулярно поверхні землі на висоту не менш, ніж на 3 метри над нею. Недоліками цієї конструкції є:

а) вона допускає потрапляння кисню, води, бруду у внутрішню порожнину свічного трубопроводу та на робочу поверхню запірною пристрою і, як наслідок, сприяє розвитку корозійних процесів робочої поверхні запірною пристрою та значному зниженню їх надійності;

б) вона не передбачає постійних або тимчасових заходів протидії витокам газу у разі втрати герметичності кранів байпасної обв'язки та свічного крану в умовах, коли у експлуатуючого підприємства відсутня можливість зупинки транспортування газу з метою заміни байпасних або свічного крану, а також коли регламентні засоби з герметизації кранів вже не дієві. Внаслідок цього починаються постійні, різної потужності, витоки газу;

в) відома конструкція не передбачає можливості підключення компресорних агрегатів (обладнання, устаткування, пристроїв) для відбору газу з трубопроводів, чим збільшує вартість проведення ремонтних робіт та ускладнює або робить нерентабельним постачання, у тому числі, паливного газу для двигунів внутрішнього згорання у райони з нерозвинутою системою автомобільних газонаповнювальних компресорних станції або у важкодоступні райони країни, в яких проходять магістральні трубопроводи;

г) вона не передбачає заходів з протидії можливим втратам великих обсягів газу у разі несанкціонованого експлуатуючим підприємством відкриття свічного та байпасних кранів.

Іншим технічним рішенням є спосіб контролю тиску газу у магістральних газопроводах, запатентований в Україні за № 96340. Спосіб здійснюється з використанням конструкції свічної лінії, яка складається із запірною пристрою (свічного крану) та декількох метрів сталюого трубопроводу, перша частина якого прокладена від байпасної лінії до свічного крану (від газопроводу до свічного крану), а друга – від свічного крану, з подальшим виведенням її перпендикулярно поверхні землі на висоту не менше, ніж 3 метри, де друга частина, в свою чергу, складається також з двох частин, з'єднаних за допомогою фланцевого або іншого виду з'єднання. Окрім притаманних першому способу недоліків а), б), та г), недоліками цього способу є також наступне:

а) спосіб передбачає можливість підключення компресорних агрегатів (обладнання, устаткування, пристроїв) для відбору газу з трубопроводів, але не включає можливості наповнення цим газом пересувних автогазозаправників (далі по тексту ПАГЗ) та інших посудин, що працюють під тиском. Також він значно обмежений по продуктивності у часі в разі використання його на свічних газопроводах малих діаметрів та не передбачає можливість подачі у газопровід стиснутого повітря (рідини) для проведення його випробовування;

б) конструкція байпасної лінії ускладнює процес перекачування газу у разі відсутності паралельно прокладених газопроводів;

в) конструкція байпасної та свічної лінії виключає можливість користування в ході перекачування газу існуючою (проектною) свічною лінією, хоча її функцію і дублюють свічні газопроводи пересувних компресорів.

Ці хиби значною мірою усуваються запропонованими нами мірами щодо удосконалення відомих способів контролю тиску газу у магістральних, технологічних або міжпромислових газопроводах, якими введенням нових технологічних операцій та конструктивних елементів досягається зниження обсягів втрат продукту, що транспортується, при значному сповільненні процесів корозійного руйнування внутрішньої поверхні трубопроводів свічних ліній (робочих поверхонь їх запірних пристроїв), підвищення надійності процесів транспортування за умови збереження функції спорожнення трубопроводів за допомогою свічної лінії та можливості підключення компресорних агрегатів (обладнання, устаткування, пристроїв) для відбору газу, або подачі / дотискання у трубопроводи / трубопроводі повітря / рідини для проведення їх пневматичних чи гідравлічних випробовувань і, за рахунок цього підвищення ефективності технології транспортування газу.

Задача вирішується тим, що у відомому способі контролю тиску газу у магістральних, технологічних або міжпромислових газопроводах, що включає завдання величини тиску газу на контрольованій ділянці трубопроводу, згідно наших пропозицій попередньо монтують: між байпасними кранами відглушений відвід, через який, в процесі транспортування, ведуть відбір газу у паралельно прокладену ділянку газопроводів або ПАГЗ, запірний кран, з обох боків якого відводи відповідно відглушені, через які в процесі транспортування, ведуть відбір газу у суміжні ділянки газопроводу, після чого, згідно проекту, герметизують відводи та свічну лінію.

Використання запропонованого способу можливе у складі шести основних технологічних схем:

а) переобладнання байпасної об'язки лінійного крану зі встановленням додаткового запірного крану та відводів;

б) переобладнання свічного трубопроводу зі встановленням «свічного» патрубку»;

в) відбір газу для заправки ПАГЗ, інших посудин або інших потреб;

г) підключення пересувної компресорної установки для подачі / дотискання повітря / рідини для проведення пневматичних чи гідравлічних випробувань ділянок газопроводів;

д) проведення відбору газу в паралельно прокладену ділянку газопроводу;

е) проведення відбору газу у суміжні ділянки газопроводу.

Запропонований спосіб удосконалює відомі технологічні аналоги та підвищує рівень промислової безпеки та охорони праці у галузі, і є основою для значного скорочення технологічних витрат та зменшення забруднення навколишнього середовища. Він придатний для використання на одно- та багатониткових системах газопроводів (трубопроводів), у тому числі коли з'являється необхідність подачі газу (або подібних за властивостями речовин) з однієї газопровідної (трубопровідної) лінії в іншу (суміжну) або для відбору газу у ПАГЗ (іншу посудину, працюючу під тиском), контролю тиску газу у газопроводах, проведення пневматичних та гідравлічних випробовувань та інших потреб під час проектування, будівництва та експлуатації трубопроводів.

УДК 624.133.138

Клименко А. А., ас. кафедри «Безопасности жизнедеятельности»**Научный руководитель: Диденко Л. М., к.т.н., проф. кафедры «Безопасности жизнедеятельности»***(Государственный ВУЗ «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», г. Днепр, Украина)*

ОБОСНОВАНИЕ КРИТЕРИЯ ОПАСНОСТИ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

Введение. Важнейшей задачей работодателя согласно КЗОТ является организация и обеспечение безвредных и безопасных условий труда работающих. Организация работ при ремонтах и реконструкции инженерных сетей имеет существенные недостатки, что отражается на показателях производственного травматизма. Особо следует отметить обеспечение безопасных условий для выполнения работ при реконструкции инженерных сетей в стесненных условиях строительной площадки, создаваемых плотной городской застройкой или комплексами действующих промышленных предприятий. Именно эта проблема сейчас необычайно актуальна в городах, где большинство систем жизнеобеспечения проложены 30 – 40 лет назад и находятся в аварийном состоянии. Причинами аварий являются: коррозия труб и износ запорной арматуры; наличие паводков, которые в результате фильтрации в почву повышают давление на существующие коммуникации; возникновение дополнительных нагрузок на существующие трубопроводы в связи с уплотнением городской застройки. Аварийные локальные прорывы трубопроводов в жилых кварталах, требуют ремонта или замены участков труб и арматуры; при этом повышается уровень риска производства работ в связи с необходимостью их выполнения в кратчайшие сроки [1, 2]. В этих условиях применяют различные схемы осуществления строительно–монтажных работ, которые не равноценны как по стоимости их выполнения, так и по уровню безопасности.

Теоретическая часть. Реконструкция инженерных сетей предусматривает частичную или полную замену морально устаревшего, физически изношенного, не соответствующего эксплуатационным требованиям оборудования, а также приведение объекта в соответствие с современными санитарно – гигиеническими, техническими и экологическими требованиями. При выполнении работ по реконструкции инженерных сетей в районах сложившейся городской застройки и на территории действующих промышленных предприятий значительную роль играют условия производства работ, к которым, прежде всего, относятся: стесненность строительных участков; наличие подземных действующих коммуникаций в зоне производства работ; состояние грунта, где осуществляется вскрытие инженерных сетей; наличие эксплуатируемых транспортных магистралей и другие. Проведенные нами исследования возможных схем производства работ по реконструкции инженерных сетей подземной прокладки требуют охвата широкого круга вопросов, основным из которых является обеспечение безопасных и безвредных условий труда для людей, задействованных в производственном процессе. Наиболее травмоопасными при выполнении работ по замене или реконструкции инженерных сетей является выполнение земляных, монтажных и демонтажных работ. Нами были проанализированы основные схемы выполнения таких работ, выделены чаще всего встречающиеся и сгруппированы по признаку стесненности строительной площадки, либо его отсутствию. Были произведены исследования влияния ширины фронта работ на безопасность их производства с учетом безопасных расстояний от техники и кромок траншеи и габаритных размеров, используемых в производственном процессе средств

механізації. Из возможных схем производства работ было отобрано восемь схем производства земляных работ и шесть схем производства монтажных (демонтажных работ) в нестесненных и стесненных условиях строительной площадки. [3, 4]. Так же нами была разработана 3d - модель для схемы производства земляных работ экскаватором «обратная лопата» при погрузке на транспорт при односторонней стесненности, представленная на рисунке 1.



Рисунок 1 – 3d - модель для схемы производства земляных работ экскаватором «обратная лопата» при погрузке на транспорт при односторонней стесненности

Проведенные нами исследования показали, что при производстве работ в стесненных условиях увеличивается их трудоемкость, то есть при снижении ширины фронта работ увеличивается опасность (риск) их производства. С учетом проведенных исследований производства работ в нестесненных и стесненных условиях нами впервые был предложен критерий оценки опасности производства работ по реконструкции инженерных сетей, представляющий собой функцию, зависящую от типа схемы, ширины фронта работ и трудоемкости их выполнения:

$$K = f(I, B, T) \quad (1)$$

где I – тип схемы; B – ширина фронта работ, м; T – трудоемкость производства работ, чел. день. [5]

Вывод. Предложенный нами критерий оценки опасности позволяет оценить степень опасности производимых работ в зависимости от ширины фронта работ, как для обычных условий, так и для стесненных. Данный критерий позволяет выбрать наиболее безопасную из возможных схем производства работ в различных условиях.

Список литературы

1. Диденко, Л. М. Обеспечение безопасности при выполнении работ по реконструкции водопроводных сетей в стесненных условиях / Л. М. Диденко, А. А. Клименко // Вестник Приднепровской государственной академии строительства и архитектуры : сб. науч. тр. / Приднепр. акад. стр-ва и архитектуры ; под общ. ред. В. И. Большакова. – Днепр, 2016. – № 7 (220). – С. 29–37.
2. Малинина, Е. М. Реконструкция инженерных систем и сооружений. Учебно-методический комплекс. Водоснабжение, очистные сооружения, водоотведение, обработка и использование осадков, наружная канализация / Е. М. Малинина, Т. Ю. Попова. – Москва: Проспект, 2015. – 256 с.
3. Диденко, Л. М. Проблема реконструкции инженерных сетей в стесненных условиях / Л. М. Диденко, А. А. Клименко // Строительство, материаловедение, машиностроение : сб. науч. тр. / Приднепр. акад. стр-ва и архитектуры ; под общ. ред. В. И. Большакова. – Днепропетровск, 2011. – Вып. 62.: Безопасность жизнедеятельности. – С. 146–151.
4. Краснов, В. И. Реконструкция трубопроводных инженерных сетей и сооружений / В. И. Краснов. – Москва : ИНФРА-М, 2008. – 238 с.
5. Беликов, А.С. Критерий оценки опасности при реконструкции инженерных сетей / А. С. Беликов, Л. М. Диденко, А. А. Клименко // Геотехнічна механіка: Міжвід. зб. наук. праць / ІГТМ НАН України. – Днепропетровск, 2016. – Вып. 128. - С. 57 – 68.

УДК 622.817.47:533.6

Новиков Л.А., младший научный сотрудник

Научный руководитель: Бунько Т.В., д.т.н., старший научный сотрудник

(Институт геотехнической механики им. Н.С. Полякова НАН Украины, г. Днепр, Украина)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ДЕГАЗАЦИОННОГО ТРУБОПРОВОДА

Эффективность дегазации и транспортировки метановоздушной смеси (МВС) по шахтным дегазационным трубопроводам зависит от технического состояния труб, степени их загрязненности, мощности используемых вакуум-насосов [1].

Рассмотрим движение МВС по горизонтальному участковому трубопроводу постоянного диаметра (рис. 1)

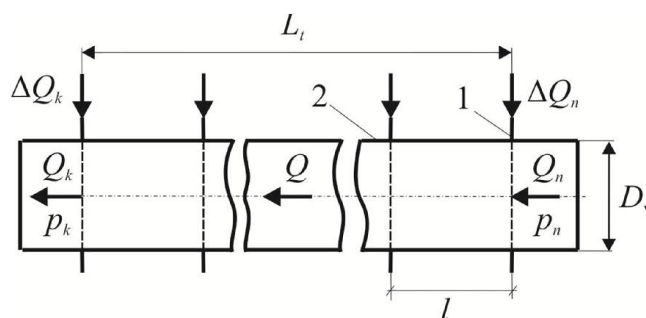


Рис. 1 – Схема движения МВС по горизонтальному участковому трубопроводу: 1 – фланцевое соединение звеньев; 2 – участковый трубопровод; L_t , D_v – длина и гидравлический диаметр трубопровода, м; l – длина звена трубопровода, м; Q_n , Q_k – расходы МВС в начальном и конечном сечении трубопровода, $\text{м}^3/\text{с}$; Q – текущий расход МВС, $\text{м}^3/\text{с}$; ΔQ_n , ΔQ_k – притечки воздуха через фланцевые соединения звеньев в начальном и конечном сечении трубопровода, $\text{м}^3/\text{с}$; p_n , p_k – абсолютные давления МВС в начальном и конечном сечении трубопровода, Па

Абсолютное давление в конечном сечении участкового трубопровода и аэродинамическое сопротивление его герметичного участка (звена) определяются как [2, 3]:

$$p_k^2 = p_n^2 - 2p_n R_a \bar{Q}^2; \quad (1)$$

$$R_a = r_y L_t = \frac{h}{\bar{Q}^2} = \left(\xi + \sum_{j=1}^z \zeta_j \right) \frac{\rho}{2S^2}, \quad (2)$$

где p_n – абсолютное давление МВС в начальном сечении трубопровода, Па; \bar{Q} – средний расход МВС, $\text{м}^3/\text{с}$; r_y – удельное аэродинамическое сопротивление, $\text{Па} \cdot \text{с}^2/\text{м}^7$; h – депрессия, Па; S – площадь проходного сечения, м^2 ; $j = 1 \div z$ – номер местного сопротивления; z – число местных сопротивлений; ζ_j – коэффициент j – того местного сопротивления; $\rho = f(c)$ – плотность МВС, $\text{кг}/\text{м}^3$; c – концентрация метана, д.е.

На рис. 2 представлены результаты расчета удельного аэродинамического сопротивления участкового трубопровода длиной $L_t = 960$ м с внутренним диаметром $D_v = 309$ мм, полученные по формуле (2)

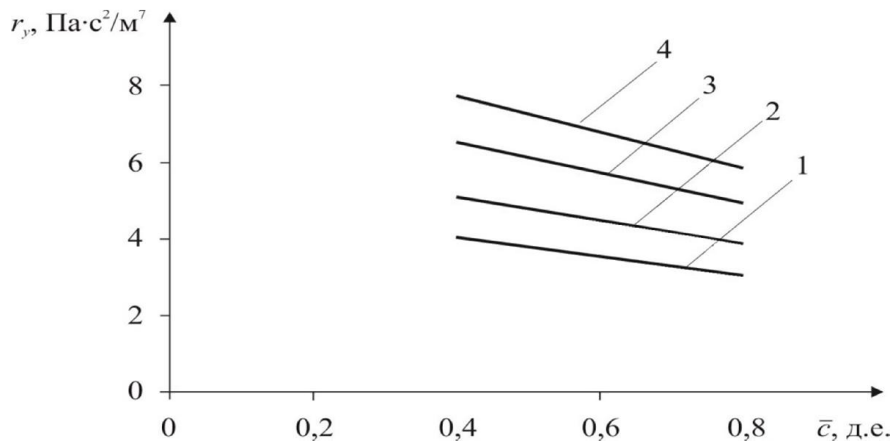


Рис. 2 – Зависимости удельного аэродинамического сопротивления участкового трубопровода от средней концентрации метана: 1 – $\Delta_s = 0,05 \cdot 10^{-3}$ м; 2 – $\Delta_s = 0,3 \cdot 10^{-3}$ м; 3 – $\Delta_s = 0,001$ м; 4 – $\Delta_s = 0,001$ м и скопление влаги

На рис. 3 представлен характер изменения относительного давления МВС по длине участкового трубопровода, полученный с использованием соотношения (1)

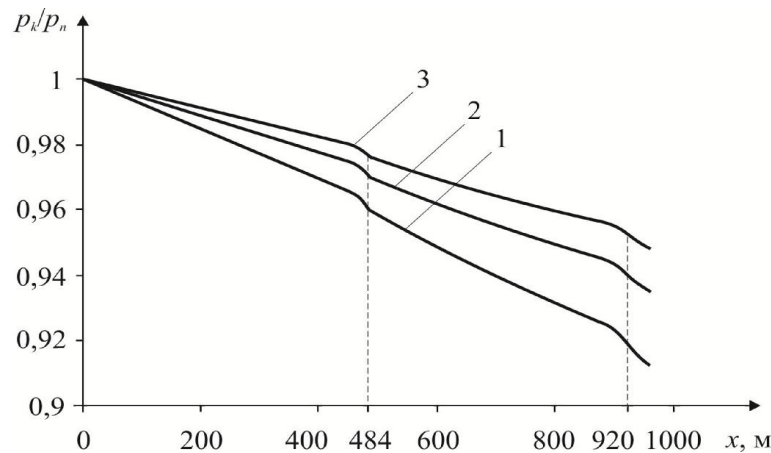


Рис. 3 – Изменение относительного давления по длине участкового трубопровода со скоплениями влаги: 1 – $D_v = 0,203$ м; 2 – $D_v = 0,257$ м; 3 – $D_v = 0,309$ м

Список литературы

1. Новиков, Л.А. Газодинамика обводненных участков дегазационного трубопровода и методы расчета их параметров / Л.А. Новиков // Геотехническая механика: Межвед. сб. науч. тр. / Ин-т геотехнической механики им. Н.С. Полякова НАН Украины. – Днепропетровск, 2015. – Вып. 120. – С. 234-243.
2. Новиков, Л.А. Влияние дисперсной фазы на гидравлическое сопротивление участковых дегазационных трубопроводов / Л.А. Новиков // Геотехническая механика: Межвед. сб. науч. тр. / Ин-т геотехнической механики им. Н.С. Полякова НАН Украины. – Днепропетровск, 2014. – Вып. 114. – С. 154-161.
3. Шкундин, С. З. Единый подход к расчету вентиляционных и дегазационных сетей угольных шахт / С. З. Шкундин, А. Л. Иванников // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2011. – № 6. – С. 428-436.

УДК 622.451:533.6:622.414.002.56

Дудник М.М., молодший науковий співробітник**Науковий керівник: Бунько Т.В., д.т.н., ст. наук. співробітник відділу проблем розробки родовищ на великих глибинах***(Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, м. Дніпропетровськ, Україна)***ОСНОВНІ ДОСЯГНЕННЯ У ГАЛУЗІ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ АЕРОДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ**

В настоящее время мировая приборостроительная промышленность производит широкий ассортимент средств измерения скорости воздушного потока – тахометрические анемометры. Их номенклатура постоянно обновляется, а технические показатели и точность измерений растут. Лучшие модели имеют диапазоны измерений от 0,2 до 40-50 м/с, а заявленные погрешности измерений не превышают 2-3 %. Технические характеристики их приведены в табл. 1.

Таблица 1

Тахометрические анемометры ведущих мировых производителей

Страна	Наименование	Диаметр датчика, мм	Диапазон измерений	Допускаемая погрешность, \pm м/с	Габариты, мм
США	MiniAir Macro	$\varnothing 80 \times 70$	0,15-20,0 0,3-40,0	0,1+0,05V 0,2+0,015V	Датчик 225x80x70
США	DA 40V DA30	$\varnothing 70$ $\varnothing 25$	0,2-40,0 0,3-35,0	0,01+0,01V 0,01+0,01V	180x76x20
Англия	AV6	100	0,25-30,0	0,01V	188x92x32
Германия	testo-400, testo-450	12	0,6-20,0	0,2 \pm 0,02V	-
Германия	testo-400, testo-450	25	0,4-40,0	0,2 \pm 0,01V	-
Германия	testo-400, testo-450	60	0,25-20,0	0,2 \pm 0,02V	-
Германия	testo-400, testo-450	100	0,2-15,0	0,1 \pm 0,02V	-
Германия	TAD-G16	10	0,6-40	0,6	150x80x30
Германия	TADimn4 0	17	0,4-40	0,6	150x80x30
Польша	μ AS	16,0	0,5-20,0	0,5%	190x95x45
Польша	μ AS	100	0,2-20,0	0,5%	190x95x45
Канада	S840003	70	0,4-25,0	0,03V	
Италия	Air 11	125	0,4-25,0	2%	80x76x20
Тайвань	AVM-0,1 AVM-03	60	0,3-45,0	0,03V	160x90x31

Широкое распространение анемометров с тахометрическим преобразователем скорости воздушного потока обусловлено их простой конструкцией, широким диапазоном измерений, высокой точностью и, главное, практически полным отсутствием зависимости результатов измерений от изменений параметров контролируемой воздушной среды – температуры, давления, влажности, запыленности газового состава и наличия агрессивных примесей. Однако используемые типы тахометрических преобразователей имеют и ряд недостатков: значительные габаритные размеры, несовершенство узлов вращения крыльчатки, от которых зависят выходные параметры анемометра, стабильность и ресурс работы. Поэтому мировые, в том числе и отечественные, тенденции совершенствования тахометрического преобразователя сводятся к улучшению конструкции узлов вращения.



Рисунок 1 –Анемометр АПР-2

В ИГТМ им. Н.С. Полякова разработан анемометр АПР-2, который может применяться для измерения скорости движения и количества воздуха в горных выработках шахт и рудников, в том числе опасных по газу или пыли, газопроводах, для контроля состояния промышленной вентиляции, систем кондиционирования и прочее. Общий вид его представлен на рис. 1, а технические характеристики – в табл. 2.

В АПР-2 :- впервые выполнены требования п.3, гл.1, разд.VI «Правил безопасности в угольных шахтах» в части измерений особо малых скоростей воздушного потока, начиная с 0,15 м/с и к тому же с трехкратно повышенной точностью;- анемометр оснащен функцией определения расчетного количества воздуха (дебита) в горных выработках и трубопроводах.

В современной, третьей, модификации АПР-2 в диапазоне измерений 0,15-1,2 м/с обеспечивается утроение точности измерений. Предельная скорость воздействия потока была повышена с 25 м/с до 50 м/с. Получены метрологические характеристики на уровне лучших мировых производителей тахометрических крыльчатых анемометров. На новое техническое решение «Крыльчатка анемометра» получен патент Украины. Анемометр передан в промышленную эксплуатацию.

Таблица 2

Технические характеристики анемометра АПР-2

Диапазон измерений, м/с	0,15 – 20,0
Погрешность измерений, м/с, не более:	
- в диапазоне от 0,15 до 1,20	$\pm(0,03+0,02V)$
- в диапазоне свыше 1,20 до 20,0	$\pm(0,10+0,05V)$
Предельная скорость измерений, м/с	50
Диапазон определения количества воздуха (дебита), м ³ /с	0 - 655
Измерения объемного расхода допускаются в выработках (трубопроводах) сечением, м ²	от 1,00 до 49,9
Габаритные размеры, мм	310x70x55
Масса, кг, не более	0,6

УДК 622.451:622.44:621.63

Жалілов О.Ш., інженер**Науковий керівник: Бунько Т.В., д.т.н., ст. наук. співробітник відділу проблем розробки родовищ на великих глибинах***(Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, м. Дніпропетровськ, Україна)***ВПЛИВ РУХУ ПІДЙОМНИХ СУДИН НА РЕЖИМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ШАХТНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ**Аэродинамическое сопротивление $R_{обш}(i,j)$ стволов (i,j) равно

$$R_{обш}(i,j) = R(i,j) + R_{арм} + R_c,$$

где $R(i,j)$ - аэродинамическое сопротивление собственно ствола, $R_{арм}$ - аэродинамическое сопротивление направляющей армировки; R_c - аэродинамическое сопротивление находящегося в стволе подъемного сосуда (клетки, скипа). Если первые две составляющие постоянны при неизменном направлении движения воздуха $Q(i,j)$ в стволе, $R_{арм}$ может быть даже уменьшено применением обтекателей шахтных расстрелов, то третья составляющая существенно зависит от параметров перемещения сосуда.

Исследование влияния движения сосудов в стволе на состояние вентиляции проводилось на примере шахты «1/3 Новогородовская», схема ствола которой с размещенными в нем подъемными сосудами изображена на рис. 1.

В начальный момент движения подъемные сосуды расположены на максимальном расстоянии друг от друга в положении 1 - 2: сосуд 1 - в нижней точке, сосуд 2 - в верхней точке, определяемой высотой h_g разгрузки (если это скип - относительно нулевой рамы). Если принять высоту скипа $h_c=0$, то аэродинамический удар при их встречном движении произойдет в точке $y_g = \frac{H_{гор} + h_g}{2}$, где $H_{гор}$ - высотная

отметка первого скипа. y_g (отсчет производится от земной поверхности) соответствует точке, в которой точно совпадет положение скипов по глубине (положение 1а - 2а). Но в реальных условиях $h_c \neq 0$, и $y_g = \frac{H_{гор} + h_p - h_c}{2}$, т.е. положение 1' - 2' наступит в точке, отстоящей от y_g на $\frac{h_p - h_c}{2}$ вверх. Кроме того, произойдет замена y_g интервалом

$(y_g^{верх}, y_g^{нижн})$, в течение которого происходит аэродинамическое взаимодействие подъемных сосудов. Границы его определяются соотношениями

$$y_g^{верх} = \frac{H_{гор} + h_p - h_c}{2} + h_c, \quad y_g^{нижн} = \frac{H_{гор} + h_p - h_c}{2} - h_c,$$

т.е. $y_g^{верх} - y_g^{нижн} = 2h_c$, и время аэродинамического взаимодействия сосудов составит $t = \frac{2h_c}{v}$, где v - скорость движения сосуда.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

а) в зависимости от диаметра ствола, типа и количества сосудов, конструкции армировки и наличия вспомогательных сооружений, проходное сечение ствола в момент времени, когда сосуды находятся на перевесе, в условиях шахты «1/3 Новогородовская» может составлять 39,2-62 % от сечения ствола в свету. А с учетом того, что из $S_{св.}$ в расчетах вычитается $S_{св.об.}$, которое практически не изменяется в тече-

Главний ствол шахти №1

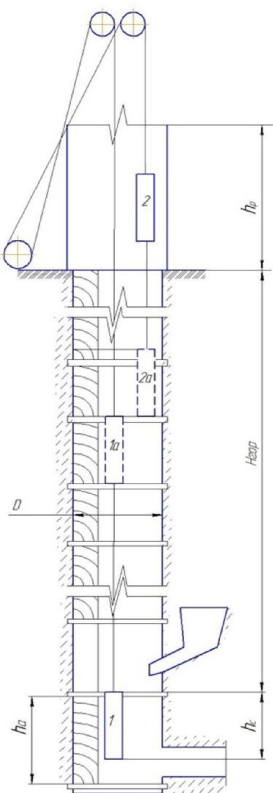


Рисунок 1 – К
определению
местоположения интервала
аэродинамического удара

ние квазистабильного периода функционирования ствола – этот процент будет еще выше;

б) рабочий цикл подъемного сосуда состоит из 4-х этапов, различающихся вероятностью нахождения его на том или ином периоде цикла подъема:

- 1) загрузка (разгрузка);
- 2) выход или вход в разгрузочные кривые;
- 3) нахождение на участках ускоренного или замедленного движения;
- 4) нахождение на участке движения с максимальной скоростью.

На первых двух периодах цикла нахождение сосуда легко отслеживается; к тому же в это время он не влияет на аэродинамическое состояние ствола. Максимальное значение на перераспределение вероятностей нахождения скипа на том или ином периоде цикла подъема оказывают глубина подъема (в пределах 400-1200 м), вместимость скипа (в пределах 5-60 м³), максимальная скорость (в пределах 6-20 м/с). Для шахт неглубокого заложения, к числу которых относится и «1/3 Новогородовская», характерны, или даже более низкие, значения указанных параметров. Так, максимальная глубина подъема составляет 175 м., вместимость скипа – 5 м³, скорость движения – в пределах 10 м/с, что накладывает определенную специфику на организацию цикла движения подъемных сосудов. Если при большой глубине подъема соотношение участков 3) и 4) разнится в

пользу последнего, то на шахте «1/3 Новогородовская» оно значительно нарушается. Суммарная длина двух участков 3) и участка 4) для, например, главного ствола № 1 составляет 140 м., а за вычетом интервала аэродинамического удара – 128 м., что не так уж и много для разгона, равномерного движения и торможения. Следовательно, на отрезке участка 4), где происходит равномерное движение, максимальная скорость движения скипа может и не быть достигнута. Поэтому увеличится время t воздействия аэродинамического удара на прилегающие участки ШВС; в) поскольку перемещение сосуда в стволе подчиняется определенному графику, можно, с достаточной степенью точности, определить его местонахождение в заданный момент времени, а значит – предсказать и рассчитать изменение значения $R_{общ}(i,j)$ на интервале аэродинамического удара. Разумеется, такие расчеты нельзя считать однозначными и бесспорными, и выработка единых рекомендаций по этому вопросу невозможна. Анализ результатов, полученных оборудованной шахтой системы УТАС, показал, что движение сосудов в воздухоподающих и вентиляционных стволах имеют непосредственное влияние на рабочие параметры ВГП. Причем ВГП в меньшей степени «отзываются» на временное перекрытие сосудами воздухоподающих стволов, и в момент времени, когда сосуды находятся на перевесе, тем самым перекрыв значительную часть сечения, свежая струя воздуха подтягивается из других воздухоподающих выработок. В то же время ВГП в большей степени «отзываются» на перекрытие сосудами вентиляционных стволов, на которых они установлены, причем эта зависимость более выражена в виде max и min на графиках рабочих параметров ВГП там, где процент перекрытия проходного сечения ствола сосудами больше, причем было выявлено влияние на работу ВГП не только изменения $R_{общ}(i,j)$ воздухоподающих стволов, но и, в большей степени, на перекрытие сосудами вентиляционных стволов, на которых они установлены.

УДК 662.45.001:681.3

Цимбал Д.П. студент гр. ГКгр-13-1

Научный руководитель: Бессчастный А.В., к.т.н., доцент кафедры АОТ
(Государственный ВНЗ “Национальный горный университет”, г. Днепр, Украина)

РАСЧЕТ ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ НА ПЕРСОНАЛЬНОМ КОМПЬЮТЕРЕ

Основным фактором, ограничивающим нагрузку на забой, является величина метановыделения в лаву из выработанного пространства, разрабатываемого пласта, подрабатываемых и надрабатываемых пластов.

Для уменьшения относительной метанообильности широко используется дегазация. Расчет дегазации по современным методикам [1] является многовариантным, что связано с большим количеством источников метановыделения и широким спектром способов дегазации этих источников. Это обуславливает достаточную трудоемкость и невозможность оперативно выявлять и устранять ошибки вычисления.

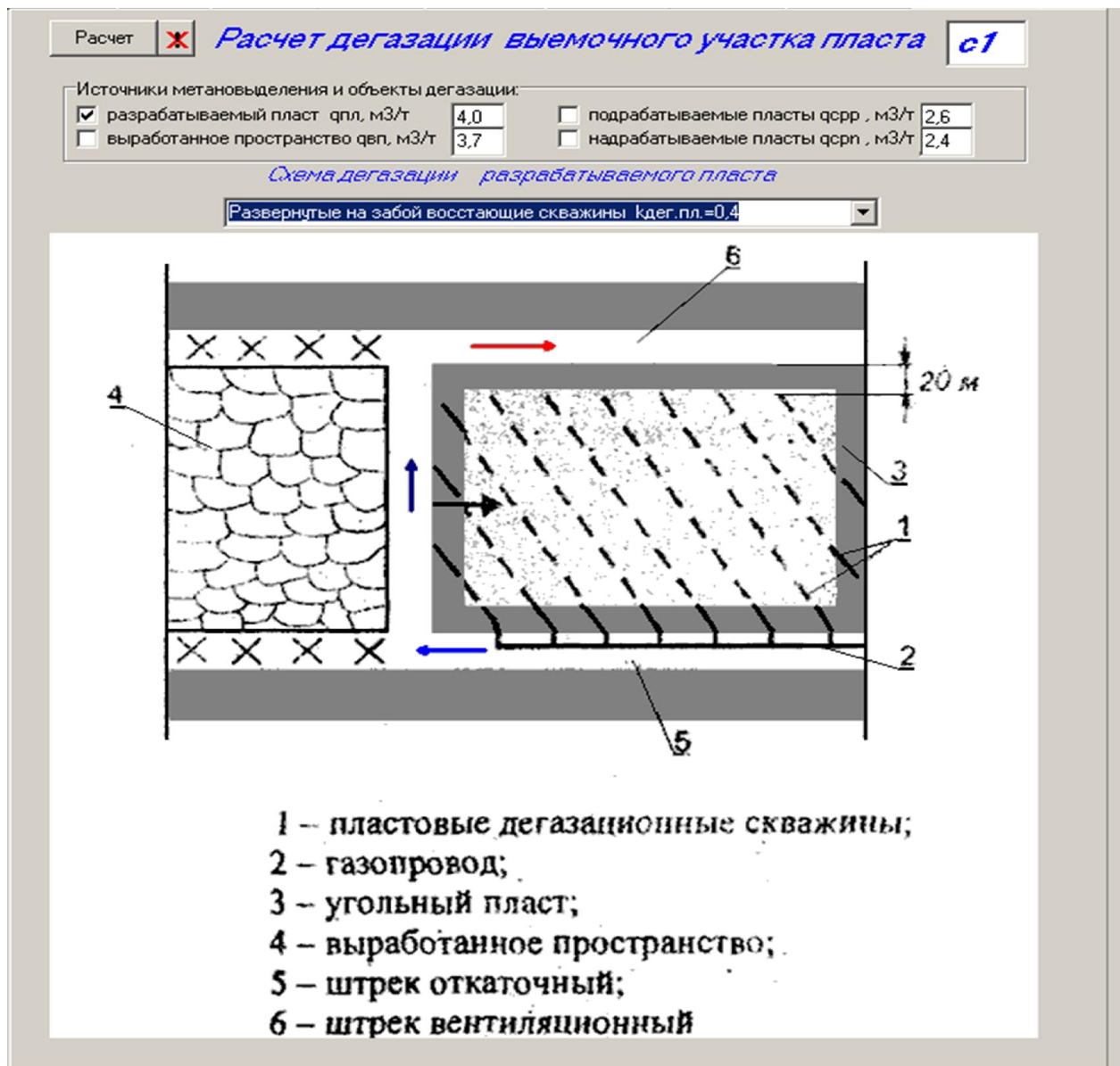


Рисунок.1. Оконная форма расчета дегазации угольного пласта

Разработанная по методике [1] программа расчета на ПК дегазации лишена этих недостатков. Она является составным модулем общей программы расчета вентиляции угольных шахт.

Если в результате расчетов допустимая нагрузка по газовому фактору окажется меньше расчетной, то появляется оконная форма для расчета дегазации (рис. 1), которая состоит из двух панелей. На верхней панели приведены источники метановыделения с указанием количества выделяемого метана. На нижней панели расположено окно с раскрывающимся списком и окно для вывода схемы дегазации. В раскрывающемся списке приведены все возможные схемы дегазации с коэффициентами дегазации, сгруппированные по источникам метановыделения,

Работа с программой происходит в диалоговом режиме и заключается в следующем;

- выбирается объект дегазации по максимальному метановыделению или технологическим возможностями;
- в открывающемся списке, указывается схема дегазации с учетом возможного коэффициента дегазации;
- нажимается клавиша «Расчет».

Результатом расчета является величина относительной метанообильности с учетом выбранного способа дегазации. Если результат расчета не обеспечивает заданную нагрузку на очистной забой, то можно добавить новые объекты дегазации или повысить эффективность дегазации за счет изменения схемы дегазации и выполнить повторный расчет

Перечень ссылок

1. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. – К.: Основа, 1994. – 311с.

УДК 656.2

Шахрай М.П. студент гр ГРг-14-6**Научный руководитель: Яворская Е.А.,** к.т.н., доцент кафедры АОТ*(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)***ПРИЧИНЫ ГРУППОВОГО НЕСЧАСТНОГО СЛУЧАЯ ПРОИЗОШЕДШЕГО НА ПСП «ШАХТОУПРАВЛЕНИЕ ДНЕПРОПВСКОЕ» ЧАО «ДТЭК ПАВЛОГРАДУГОЛЬ»**

Групповой несчастный случай произошел на ПСП «Шахтоуправление Днепропвское» 15.11.2016 г. на сопряжении 631 сборного штрека с 631 лавой. На начало 4 смены комбайн находился на секции №53 по направлению к 631 бортовому штреку (наверх). На сопряжении 631 сборного штрека с 631 лавой необходимо было закончить крепление сопряжения, а именно: восстановить стойку арочной крепи и установить деревянные стойки органной крепи. За время движения комбайна до верхнего сопряжения двое рабочих восстановили стойку арочной крепи и принялись к установке стоек органной крепи. К этому времени комбайн совершил две вырубки на 631 бортовой штрек и начал движение по направлению к 631 сборному штреку. Один из рабочих замерял необходимую длину с помощью «смерков» и передавал второму рабочему для отрезки деревянной стойки. В момент передачи «смерков» около 04 часов 10 минут на сопряжении 631 лавы со сборным штреком произошло выдавливание двух укороченных рештаков ($L_1=0,7$ м и $L_2=0,5$ м, которые были установлены между линейным и переходным рештаками) вверх с постановкой «домиком» и смещением приводной станции скребкового конвейера СП-251 в сторону 631 лавы. В результате смещения приводной станции, были травмированы двое горнорабочих очистного забоя. Один из горнорабочих был прижат приводом ВСПК к борту бровки лавы, а второй получил удар краем привода ВСПК в область грудной клетки. В последствии у одного из горнорабочих был зафиксирован вывих тазобедренного сустава, синдром позиционного сдавления, плексит правого плечевого сустава, а у второго перелом 6-ти ребер, ушиб правого лёгкого. Эскиз места происшествия показан на рис. 1.

В ходе проведения расследования были установлены факты и причины травмирования горнорабочих: 1. Конструкция крепления рамы приводной станции СП-251 к опорному столу, выполненного на базе секции крепи 1КД-80, допускает возможность перемещения приводной станции по опорному столу в специальных направляющих (типа «пенал») без фиксированного ограничения хода приводной станции в направляющих. Руководством по эксплуатации конвейера СП-251 не предусмотрена конструкция крепления приводной станции к столу. В нем указано, что должна быть закреплена надежно. 2. Утвержденная документация ШУ «Днепропвское» по которой изготовлена конструкция крепления приводной станции к столу не соответствует конструкции разработанной ШУ «Терновское», которая согласована с МакНИИ. 3. Применяемая на ШУ «Днепропвское» конструкция крепления приводной станции к столу не обеспечивает требование руководства по эксплуатации конвейера СП-251 в части («Приводы конвейера должны быть надежно закреплены»). 4. Наличие рядом с переходным рештаком двух последовательно установленных укороченных рештаков $L_1=0,7$ м и $L_2=0,5$ м. (Руководством по эксплуатации конвейера не предусмотрено количество последовательно установленных укороченных рештаков в линейный став конвейера). 5. Отсутствие соединительного болта СПШ1 между укороченными рештаками с завальной части. (Установка укороченного рештака без проушины с завальной части под установку соединительного болта СПШ1). 6. Искривление конвейерной линии в вертикальной плоскости на сопряжении 631

сборного штрека с 631 лавой. (Обводненность выработки - и как следствие неустойчивая почва из-за ее раскисания. Стол на базе секции КД-80 просел и типоразмер стоек не позволял поднять приводную станцию на уровень почвы лавы.).

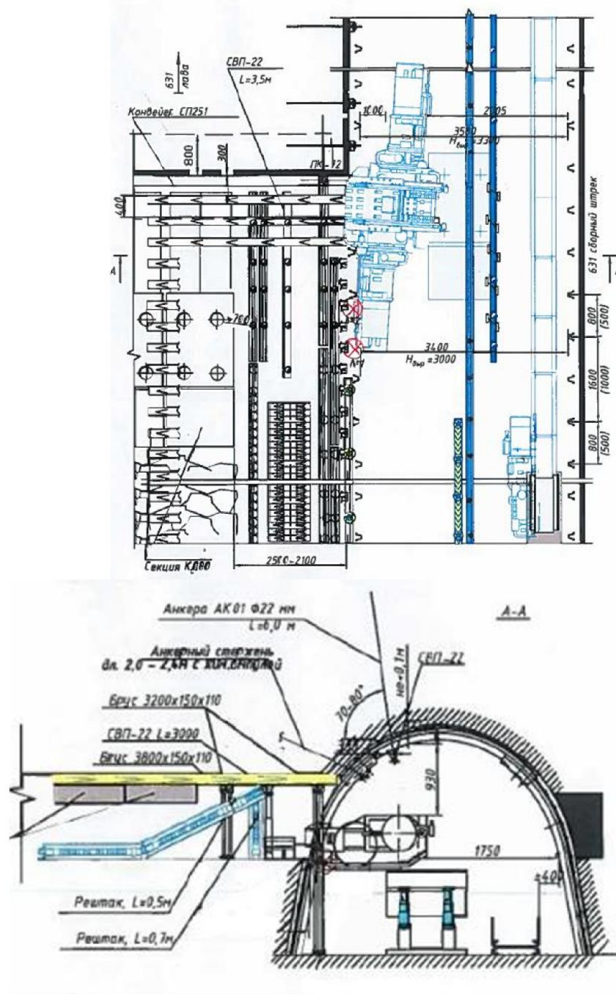


Рис. 1 - Эскиз места происшествия

7. Нахождение работников в опасной зоне - нахождение между приводом ВСПК и бортом выработки при работе ВСПК и конвейера, что запрещено руководством по эксплуатации ВСПК, технологическими паспортами участка, а так же мероприятиями разработанными по результатам расследования несчастного случая со смертельным исходом от 23.02.2006 г. Мероприятия которые были предложены для ликвидации нарушения: Разработать технологическую документацию по креплению приводных станций к столу предусматривающая фиксированное ограничение хода приводной станции в направляющих, Запретить монтаж двух и более последовательно установленных укороченных рештаков. На участках по добыче угля организовать ежесменный осмотр и контроль наличия болтовых соединений рештачного става. На участках по добыче угля организовать ежесменный контроль прямолинейности рештачного става на сопряжениях лав со штреками, с учетом горно-геологических условий. Провести работникам участков по добыче угля ПСП «ШУ Днепровское» внеплановый инструктаж по мерам безопасности при креплении и передвижении сопряжения лав со штреками. Обстоятельства и причины несчастного случая довести до работников других шахт. Однако зачастую работодатели ставят для себя основной задачей как можно быстрее и с минимальным вложением средств извлечь наибольшее количество прибыли, и пользуясь возникшим в последнее время у нас в стране дефицитом рабочих мест, когда наши граждане готовы за мизерную оплату выполнять самую сложную работу, мало внимания уделяют, а порой и вообще игнорируют

требования безопасности труда. Увеличение количества профессиональных заболеваний, несчастных случаев на производстве, приводящих к травмам а иногда и к гибели людей, всё это заставляет задуматься о совершенстве нашего законодательства в области охраны труда.

Список литературы:

1. Закон України «Про охорону праці» [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=2694-12>
2. Правила безпеки у вугільних шахтах. /НПАОП 10.0-1.01 – 10. – К.: Друкарня ДП «Редакція журналу «Охорона праці», 2010. – 430 с.

УДК 622.6

Миклей Е.В. студентка гр 184-16-3 ГФ**Научный руководитель: Яворская Е.А.,** к.т.н., доцент кафедры АОТ*(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)*

ОХРАНА ТРУДА В УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ США

Как известно, наиболее высокий уровень охраны труда обеспечивается на шахтах США. В США уголь в основном добывают на востоке страны, в штатах Аппалачинского угольного бассейна. 40% добычи приходится на два штата – Западную Вирджинию и Кентукки. Показатель травматизма со смертельным исходом там составляет в среднем 0,06 случая на 1 млн. т добытого угля [1].

Основным принципом деятельности угольной промышленности США в первой половине XX столетия было обеспечение максимальной производительности труда, что привело к катастрофам на шахтах, смертям и увеличению случаев профессиональных заболеваний шахтеров. Руководство шахт не уделяло должного внимания безопасности труда шахтеров. Однако в связи с крупным взрывом, произошедшим 20 ноября 1968 г. на шахте в Фармингтоне (Западная Вирджиния, США), унесшим жизни 78 шахтеров, конгресс США в начале 1969 г. срочно принял первый федеральный закон, предусматривающий создание «Администрации по охране здоровья и безопасности в горной промышленности» MSHA (Mining Safety and Health Administration). К середине 1970-х гг. эта администрация разработала и ввела в действие новые правила безопасности работ в шахтах, охватывающие все вопросы эксплуатации, контроль за исполнением которых, возлагался на созданный для этого штат инспекторов, обладающих большими полномочиями для воздействия на руководство шахт.

На сегодняшний день высокий уровень безопасности труда на шахтах США обеспечивается следующими основными факторами [2]: благоприятные горно-геологические условия подземной добычи угля по сравнению с условиями шахт других стран; понимание инвесторов, что возврат вложенного капитала является долгосрочным, поэтому необходимо поддерживать стабильность работы угольной компании и повышать безопасность работ в шахте за счет внедрения нового оборудования, которое обеспечивает сокращение численности работающих в шахте и увеличение объемов добычи; высокий технический уровень применяемой техники по производительности, надежности работы, сроку службы и обеспечению безопасных условий его эксплуатации за счет современных систем дистанционного и автоматизированного управления, диагностики и контроля состояния оборудования, с параметрами, которые обеспечивают возможность получения дохода, интересующего инвесторов; значительный рост надежности работы оборудования и создание эффективных систем обслуживания, которые обеспечили сохранение его длительного рабочего состояния, высокую производительность, ускорение окупаемости вложенных инвестиций, а также создание безопасных условий его эксплуатации; случаи взрывов и самовозгораний стали редкими, так как аварийность оборудования прямо или косвенно являлась их основной причиной; высокий уровень технологии и организации ведения горных работ, обеспечивающий снижение затрат на монтажно-демонтажные работы оборудования и его простои в 2,5-3 раза; высокий уровень зарплаты, которая складывается из прямой зарплаты (у шахтеров 17,5 долл. США за 1 ч при 40-часовой рабочей неделе) и затрат на медицинское обслуживание, что обеспечивает высокую производственную дисциплину всех участников горных работ — от директора шахты до горнорабочего, — заинтересованных в сохранении своего рабочего места; очень значительные компенсации за производственные травмы, которые нередко выше основной зарплаты, поэтому впервые с начала нового века угольные компании

сосредоточили внимание на предотвращении даже случаев «легкого» травматизма, например, растяжение связок и вывих суставов; огромное внимание администрации Президента США к развитию угольной промышленности, которая обеспечивает 56 % теплоэнергетики страны более дешевым топливом по сравнению с газом и мазутом; работы по подготовке кадров для шахт, включая повышение квалификации шахтеров, по экологии и безопасности горных работ финансируются из федерального бюджета.

Подводя итоги, можно обоснованно отметить, что главное направление повышения безопасности ведения горных работ на шахтах США — это комплексная механизация и автоматизация производственных процессов в шахте с применением современной высокопроизводительной и высоконадежной техники, обеспечивающей высокую эффективность подземной добычи угля при резком сокращении численности подземного персонала.

Список литературы:

1. Журнал «Уорлд Коул». — 2000. — № 1. — С. 49-53.
2. Мышляев Б.К. О проблемах безопасности ведения горных работ на шахтах Российской Федерации // Уголь. — 2004. — № 2. — С. 33-36.

УДК 614.8

Коротков П.Р. студент гр ГРг-14-7

Науковий керівник: Яворська О.О., к.т.н., доцент кафедри АОП

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

ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ В ГАЛУЗІ ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ

Пріоритетним завданням проголошеної в Україні стратегії гарантування безпеки людини, суспільства та держави є запобігання виникненню надзвичайних ситуацій і забезпечення стійкості території, адміністративно територіальних одиниць та об'єктів економіки. Виконання цього завдання вимагає прийняття науково обґрунтованих управлінських рішень при плануванні заходів щодо зниження ризиків виникнення надзвичайних ситуацій та мінімізації можливих наслідків. [1]

Все це неможливо без підготовки відповідних висококваліфікованих фахівців в галузі цивільної безпеки. Ці люди мають оволодіти знаннями, уміннями, навичками спрямованими на створення і підтримання здорових та безпечних умов праці, життєдіяльності людини, забезпечення цивільного захисту, техногенної безпеки, а також реагування на надзвичайні ситуації та ліквідацію їх наслідків.

Фахівці з цивільної безпеки повинні вміти та знати [2]:

Визначати фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні шкідливі виробничі чинники
Визначати технічний стан зовнішніх та внутрішніх інженерних мереж та споруд
Класифікувати речовини, матеріали, продукцію, процеси, послуги та суб'єкти господарювання за ступенем їх небезпечності
Ідентифікувати небезпеки та можливі її джерела, оцінювати ймовірність виникнення небезпечних подій та їх наслідків
Знати номенклатуру, класифікацію та параметри уражальних чинників джерел техногенних і природних надзвичайних ситуацій та їх впливів
Обирати способи та застосовувати засоби захисту від впливу негативних чинників хімічного, біологічного і радіаційного походження
Оцінювати технічні показники та визначати стан аварійно-рятувальної техніки, устаткування та інструменту
Знати концептуальні основи моніторингу та характеристики систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій, систем централізованого спостереження, оповіщення працівників та населення
Застосовувати отримані знання правових основ цивільного захисту, охорони праці у практичній діяльності
Обирати оптимальні заходи і засоби, спрямовані на зменшення професійного ризику, захисту населення, запобігання надзвичайним ситуаціям
Аналізувати безпечність виробничого устаткування
Демонструвати достатні вміння щодо проведення заходів з ліквідування надзвичайних ситуацій та їх наслідків та проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт
Аналізувати і обґрунтовувати інженерно-технічні та організаційно-технічні заходи щодо цивільного захисту, техногенної та промислової безпеки на підприємствах, в організаціях, установах та на небезпечних територіях
Знати та застосовувати: вимоги щодо заходів з інформування та оповіщення населення; вимоги до засобів індивідуального захисту населення; вимоги до засобів колективного захисту населення; вимоги щодо евакуювання населення із зони надзвичайної ситуації; вимоги щодо життєзабезпечення населення у надзвичайній ситуації; основні положення та вимоги щодо організування та проведення навчання населення діям у надзвичайній ситуації
Знати вимоги щодо систем управління, зв'язку та оповіщення у надзвичайних ситуаціях

Висновки.

Треба підкреслити, що у вищих навчальних закладах повинна функціонувати система забезпечення ним якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (система внутрішнього забезпечення якості), яка передбачає здійснення таких процедур і заходів:

- визначення принципів та процедур забезпечення якості вищої освіти;
- здійснення моніторингу та періодичного перегляду освітніх програм;
- щорічне оцінювання здобувачів вищої освіти, науково-педагогічних і педагогічних працівників вищого навчального закладу та регулярне оприлюднення результатів таких оцінювань на офіційному веб-сайті вищого навчального закладу, на інформаційних стендах чи в будь-який інший спосіб;
- забезпечення підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників;
- забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи здобувачів, за кожною освітньою програмою;
- забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;

- забезпечення публічності інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації;
- забезпечення ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових працях працівників вищих навчальних закладів і здобувачів вищої освіти.

Список літератури:

1. В.О. Михайлюк, Б.Д. Халмурадов Цивільна безпека: Навч. пос. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 158 с.
2. Проект стандарту вищої освіти за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти підготовки фахівців ступеня бакалавра в галузі знань 26 «Цивільна безпека» за спеціальністю 263 «Цивільна безпека» - Київ, 2016 – 12с.

УДК 621.319.7.001

Біленко Е.В. студентка гр. ГРг-14-6**Науковий керівники: Чеберячко С.І. д.т.н. проф., Чеберячко Ю.І. к.т.н. доц.**
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпро, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОНСТРУКЦІЇ КЛАПАНІВ ВДИХАННЯ НА ПЕРЕПАД ТИСКУ РЕСПІРАТОРІВ

Вибір засобів ЗІЗОД доцільно проводити за декількома показниками головними з них є захисна ефективність та опір дихання який впливає на функціональний стан людини. Існує думка, що саме ергономічні показники (опір диханню, маса ЗІЗОД, кількість CO₂ під маскою респіратора) є дуже суттєвими, оскільки вони впливають і на працездатність людини і на час використання фільтрувальних респіраторів. Наприклад, досить часто при виконанні важких підземних робіт спостерігається ситуація, коли гірники через 40 - 50 хв. роботи зривають захисні індивідуальні пристрої органів дихання, тому що в них неможливо дихати. Цьому сприяє накопичення вологи на поверхні фільтра, яка потрапляє також з підмаскового простору через нещільне прилягання клапана вдихання до сидловини. При цьому пил осідає на гофрах нерівномірно. Це приводить до злипання суміжних складок і збільшення опору диханню респіратора в цілому. Крім того, малий розмір вихідного отвору фільтрувальної коробки з розміщеним в ньому клапаном вдихання значно підвищує початковий опір диханню.

Перевірка опору повітряному потоку клапанів вдихання виконувалась за динамічним методом [6] і у відповідності до методики описаною у ДСТУ EN 149 (п. 8.3 вплив вологи). Вона дозволяє визначити величину підсмоктування клапану під час його спрацювання. Для проведення випробувань використовувалась схема, показана на рис. 3. Основними її елементами є: дихальна машина, манекен голови, півмаска респіратора зі спеціальною вставкою для перевірки спрацювання клапанів та вимірювальні пристрої (електронний манометр Testo 512, та вимірювач потоку повітря або газу Paul Gothe).

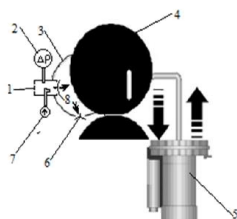


Рис. 1 – Схема і загальний вигляд установки з визначення опору клапану видихання: 1 – спеціальна насадка з перевірки клапанів вдихання; 2 – електронний манометр; 3 – півмаска; 4 – манекен голови; 5 – дихальна машина; 6 – клапан видихання; 7 – вимірювач потоку повітря; 8 – клапан вдихання

Для моделювання роботи клапану вдихання у відповідності до динамічної перевірки, у півмаску (рис. 1) встановлюється спеціальна насадка з отвором, на якій можна розміщувати клапани з різними діаметрами від 20 до 80 мм. У наведеному респіраторі, зворотню сторону корпусу фільтрувальної коробки заклеювали плівкою у якій вирізали отвір, розмір якого відповідав діаметру клапану, що перевірявся. Клапан закріплювали гвинтом. Для випробувань були підібрані клапани із силікону, діаметром 27 мм, 37 мм, 55 мм, 80 мм. У фільтрувальну коробку респіратора був встановлений

фільтр виготовлений з поліпропіленового матеріалу, який зважували до і після випробувань.

В таблиці 1 наведені результати вимірювань зміни перепаду тиску при роботі клапану вдихання

Таблиця 1 – Результати дослідження зміни перепаду тиску зумовлені розмірами клапанів вдихання

Розмір клапану, мм	Перепад тиску після клапану вдихання при вдиханні повітря, Па	Перепад тиску за клапаном вдихання при видиханні повітря, Па
27	17	0
37	9	0
55	5	0
80	2	6

У таблиці 2 наведені результати досліджень зміни перепаду тиску при впливі вологи, що видихається.

Таблиця 2 – Результати дослідження зміни перепаду тиску від вологості повітря на фільтрувальній коробці

Розмір клапану, мм	Витрата повітря, л/хв	Початковий опір дихання респіратору, Па	Кінцевий опір дихання респіратору, Па
без клапану	50	76	142
27		99	102
37		84	87
55		79	81
80		77	106

В результаті проведених досліджень встановлено, що опір фільтрувальної коробки зменшується зі збільшенням розміру клапану вдихання. При цьому існує такий діаметр клапану, який надійно захистить фільтр від вологи і забезпечить мінімальний приріст опору диханню фільтрувальної коробки. Розмір клапану залежить від параметрів матеріалу з якого він виготовлений. Встановлено, що для латексу – діаметр клапану становить 55 мм, при цьому він надійно спрацює, захищаючи фільтр від вологи і характеризується мінімальним опором диханню.

Перелік посилань

1. Басманов П.И. Средства индивидуальной защиты органов дыхания: Справ.рук–во / П.И. Басманов, С.Л. Каминский, А.В. Коробейников, М.Е. Трубицына. // – С.Пб.: ГИПП «Искусство России», 2002. – 399 с.

2. Чеберячко С.І., Чеберячко Ю.І. Оцінка впливу засобів індивідуального захисту органів дихання на працездатність людини// Науковий вісник НГУ. – 2007. – № 7. – С. 60-63.

3. Голінко В.І. Застосування респіраторів на вугільних і гірничорудних підприємствах: Монографія. / В.І. Голінко, С.І. Чеберячко, Ю.І. Чеберячко, / – Д.: НГУ, 2008 – 99 с.

УДК 621.319.7.001

Волошко А.Р., ст. гр. СіТ-13-1**Науковий керівники: Фрундін В.Ю. к.т.н. доц. Наумов М.М. . к.т.н. доц.***(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпро, Україна)*

КОМПЕНСАЦІЙНІ ВИПЛАТИ ПОТЕРПІЛОМУ В РЕЗУЛЬТАТІ НЕЩАСНОГО ВИПАДКУ НА ПІДПРИЄМСТВІ

За даними Фонду кількість потерпілих (членів їх сімей), яким щомісячно він проводить страхові виплати, станом на 01.01.2017 року становить 211 тис. осіб, ця кількість порівняно з 2015 роком зменшилась на 10,5 тис. осіб, або на 4,7 відсотка. Найбільше потерпілих (членів їх сімей) отримують страхові виплати в: Донецькій – 43912 осіб; Дніпропетровській – 37710 осіб; Львівській – 15748 осіб; Харківській – 15445 осіб; Луганській – 12395 осіб; Запорізькій – 9980 осіб областях та м. Києві – 6973 особи. За 2016 рік з бюджету Фонду потерпілим (членам їх сімей) виплачено 5509,2 млн. грн., що на 810,1 млн. грн., або 12,8% менше, ніж в 2015 році. У структурі страхових виплат, проведених в 2016 році, основна частина припадає на: щомісячні страхові виплати – 5319 млн. грн. (96,5%); одноразову допомогу – 118,8 млн. грн. (2,2%).

На виплату щомісячної грошової суми в разі часткової чи повної втрати працездатності, що компенсує відповідну частину втраченого заробітку потерпілого, за 2016 рік витрачено 5082,5 млн. грн., що на 634,1 млн. грн., або на 11,1% менше в порівнянні з минулим роком.

Відповідно законодавства [1-3] страхові виплати потерпілому від нещасних випадків(НВ) скаляються із:

1) страхові виплати втраченого заробітку (або відповідної його частини) залежно від ступеня втрати потерпілим професійної працездатності (далі - щомісячна страхова виплата);

2) страхові виплати в установлених випадках одноразової допомоги потерпілому (членам його сім'ї та особам, які перебували на утриманні померлого);

3) страхові виплати дитині, яка народилася інвалідом внаслідок травмування на виробництві або професійного захворювання її матері під час вагітності;

4) страхових витрат на медичну та соціальну допомогу.

Ступінь втрати працездатності потерпілим встановлюється МСЕК за участю Фонду соціального страхування від НВ на виробництві(Фонд) і визначається у відсотках втрати професійної працездатності, яку мав потерпілий до ушкодження здоров'я.

Допомога по тимчасовій непрацездатності виплачується фондом в розмірі 100% середнього заробітку потерпілого. При цьому перші п'ять днів тимчасової непрацездатності оплачується власником або уповноваженим ним органом за рахунок коштів підприємства.

Витрати на ліки, лікування, протезування (крім протезів з дорогоцінних металів), придбання санаторно-курортних путівок, предметів догляду за потерпілим визначаються на підставі виданих лікарями рецептів, санаторно-курортних карток, довідок або рахунків про їх вартість.

Сума витрат на необхідний догляд за потерпілим залежить від характеру цього догляду, встановленого МСЕК, і не може бути меншою (на місяць) за:

1) розмір мінімальної заробітної плати, встановленої на день виплати, - на спеціальний медичний догляд (масаж, уколи тощо);

2) половину розміру мінімальної заробітної плати, встановленої на день виплати, - на постійний сторонній догляд;

3) чверть розміру мінімальної заробітної плати, встановленої на день виплати, - на побутове обслуговування (прибирання, прання білизни тощо).

Витрати на догляд за потерпілим відшкодовуються Фондом незалежно від того, ким вони здійснюються.

Потребу потерпілих у спеціальному медичному, постійному сторонньому догляді та побутовому обслуговуванні визначає МСЕК.

Якщо МСЕК встановлено, що потерпілий потребує кількох видів допомоги, оплата проводиться за кожним її видом окремо.

Сума щомісячної страхової виплати встановлюється відповідно до ступеня втрати професійної працездатності та середньомісячного заробітку, що потерпілий мав до ушкодження здоров'я.

Щомісячна страхова виплата не повинна перевищувати середньомісячного заробітку, що потерпілий мав до ушкодження здоров'я.

У разі якщо потерпілому одночасно із щомісячною страховою виплатою призначено пенсію по інвалідності у зв'язку з одним і тим самим нещасним випадком, їх сума не повинна перевищувати середньомісячний заробіток, який потерпілий мав до ушкодження здоров'я. Визначені раніше сума щомісячної страхової виплати та пенсія по інвалідності зменшенню не підлягають.

У разі стійкої втрати професійної працездатності, встановленої МСЕК, Фонд проводить одноразову страхову виплату потерпілому, розмір якої визначається відповідно до ступеня втрати професійної працездатності, виходячи з 17 розмірів прожиткового мінімуму для працездатних осіб, встановленого законом на день настання права потерпілого на страхову виплату.

Якщо комісією з розслідування нещасного випадку встановлено, що ушкодження здоров'я настало не лише з вини роботодавця, а й внаслідок порушення потерпілим нормативних актів про охорону праці, розмір одноразової допомоги зменшується на підставі висновку цієї комісії, але не більш як на 50 відсотків.

Сума всіх страхових виплат потерпілому від НВ на виробництві розраховується по формулі:

$$\sum_B = \sum_1 + \sum_2 + \sum_3 + \sum_4$$

де \sum_1 - відшкодування втраченого заробітку(за лікарняним аркушем);

\sum_2 - одноразова допомога потерпілому від НВ;

\sum_3 - витрати на необхідний догляд потерпілого;

\sum_4 - витрати на ліки, санітарно-курортне лікування;

Список посилань

1. Закон України “Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування на випадок безробіття” від 02.03.2000 № 1533-III// Комп’ютерно- довідкова система законодавства України (www.liga-zakon.com.ua)

2. Закон України “Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування у зв’язку з тимчасовою втратою працездатності і витратами, зумовленими народженням та похованням” від 18.01.01 № 2240-III. // Комп’ютерно- довідкова система законодавства України (www.liga-zakon.com.ua)

3. Закон України “Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності” від 23.09.99 № 1105-XIV// Комп’ютерно-довідкова система законодавства України (www.liga- zakon.com.ua)

4. Закон України “Основи законодавства України про загальнообов’язкове державне соціальне страхування” від 14.01.98 № 16/98 ВР. // Комп’ютерно-довідкова система законодавства України (www.liga- zakon.com.ua)

УДК 621.86

Донец К.В. ст.гр. ГРг-13-2**Науковий керівник: Литвиненко А.А. к.т.н., доцент кафедри аерології та охорони праці***(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпро, Україна)*

МЕРОПРИЯТТЯ ПО БОРЬБЕ С ПНЕВМОКОНИОЗОМ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

Многолетний опыт борьбы с пылью на угледобывающих предприятиях показывает, что для успешной профилактики заболеваний, вызванных влиянием промышленных аэрозолей, а именно кониотуберкулеза, необходимо систематическое применение комплекса социально-экономических, организационно-технических, медико-профилактических и санитарно-гигиенических способов и мероприятий, направленных на сохранение здоровья и трудоспособности шахтера в процессе труда. Современный профилактический комплекс основан на использовании гидрообеспыливания, сухого пылеподавления и интенсивного проветривания. Мокрые способы борьбы с пылью составляют основу комплекса, они включают предварительное увлажнение угольного массива, орошение, промывку шпуров при бурении, гидрозабойку шпуров, распыление воды в мешках взрывом и др. Увлажнение считается качественным, если влажность угля повысилась по всему объему на 1,5 - 3%. Эффективность пылеподавления путем предварительного увлажнения угольного массива с оптимальными параметрами достигает 60 - 70%. При отклонении от заданных условий эффективность пылеподавления снижается до 30 - 35%.

На действующих шахтах не допускается подача свежей струи воздуха по стволам, оборудованных скиповыми подъемами или перекидными клетями, а также по наклонным стволам и выработкам за пределами выемочного участка, оборудованных конвейерами. В пределах выемочного участка по выработках, оборудованных конвейерами, подача свежего воздушной струи допускается при условии применения мер по обеспыливания воздуха и пылевзрывозащите соответствии с требованиями действующего законодательства.

Таким образом, условия охраны труда в современных производств по добыче угля характеризуется комплексом факторов производственной среды, оказывающих неблагоприятное действие на органы дыхания. Органические пыли в большинстве случаев сами по себе пневмокониозов не вызывают. Описанные в литературе случаи кониозов, вызванных теми или иными органическими пылями, при более тщательном анализе симптоматологии часто оказываются не кониозами, а другими формами заболевания легких. Из всех видов органических пылей наибольшее значение имеет угольная пыль. Фиброзы легких, наблюдаемые при антрако-силикозах, обуславливаются не угольной, а, как указывалось выше, содержащейся в ней в качестве примеси минеральной пыли, куда входит кварц и силикаты. Примесь минеральных частиц в угольной пыли может быть довольно значительной. Отличить под микроскопом пылинки угля от минеральных частиц довольно трудно, так как большие черные частицы угля покрывают бесцветные минеральные частицы. Мнение, что фиброзы легких в этих случаях вызываются минеральной пылью, подтверждается тем, что в легочной ткани рабочих, вдыхавших угольную пыль с примесью минеральной, химически определяется наличие повышенного количества кремнезема. Однако исследования последних лет, проведенные институтом физиологии труда (Раввин и др.), указывают на возможность развития фиброза легких под влиянием вдыхания чистой угольной пыли, не содержащей ни кварца, ни силикатов. Эти фиброзы протекают доброкачественно. Кониотуберкулез относят к легочным заболеваниям -

пневмокониозам. Пневмокониозы провоцируются непрерывным продолжительным вдыханием отдельных типов частиц пыли и могут завершиться перибронхиальным фиброзом, утратой работоспособности и даже смертью.

Меры борьбы с пылью в угольных шахтах должны проводиться в следующих направлениях: предупреждение или значительное уменьшение пылеобразования, подавление пыли, взвешенной в воздухе, обезвреживание пыли в отношении опасности взрыва. Радикальным средством борьбы с пылью является введение такой технологии выемки угля, при которой пыль не возникала бы или человек был бы полностью изолирован от пыли (безлюдная выемка). Значительно снижается запыленность при гидравлическом способе отбойки и транспортировки угля. Этот способ уже применяется на шахтах разных бассейнов.

Разрабатываются способы беспыльного резания угольных пластов тонкими водяными струями, выходящими под давлением 200—500 атм. Создаются также конструкции импульсных водометов на сверхвысокое давление воды до 10 000 атм, разрушающих пласт угля без образования пыли. Наконец, разработана опытная конструкция проходческого агрегата, источником энергии для которого служит высоконапорная вода. Этот агрегат служит не только для проходки подготовительных выработок, но и для гидрозакладки. Все операции агрегата беспыльны. Таким образом, внедрение в практику новой технологии выемки угля и проходки подготовительных выработок должно обеспечить беспыльные условия работы.

В последнее время основным способом борьбы с пылью в подземных выработках является применение воды для орошения, промывки шпуров, нагнетания в пласт, гидроотбойки и т. п. В очистных забоях используется орошение водой при работе комбайнов, врубовых машин, отбойных молотков в лавах крутопадающих пластов. Так, например, при работе на комбайне «Донбасс» общий расход воды при давлении 4 атм составляет 15—18 л/мин. Количество пыли уменьшается примерно в 4 раза.

Уже через 10 месяцев у шахтеров может появиться кониотуберкулез. Вероятность развития заболевания существует даже тогда, когда работника отстраняют от производства. На рентгенологической картине хорошо видны множественные мельчайшие очаговые тени или же однородные ограниченные затемнения легочных полей. Если содержание свободного диоксида кремния в воздухе, вдыхаемом рабочим, сравнительно небольшое, то признаки силикоза будут фиксироваться на рентгенограмме только спустя 15-20 лет. Для рабочих, занятых на таких работах, введены дополнительный отпуск, периодическое оздоровление, сокращенный рабочий день.

Список литературы

1. Бурлаков В.Н., Вексельман В.М. Техника безопасности в горнорудной промышленности, издательство «Техника», 1976 г., 221 стр.
2. И.Г.Ищук, Г.С.Забурдяев Руководство по борьбе с пылью и пылевзрывозащите на угольных и сланцевых шахтах, издательство "Кузбасс", 1992 г.
3. Голинько В.И. Вентиляция шахт и рудников: учеб.пособие – Д.: НГУ, 2012 г., 266 стр.

УДК 621.319.7.001

Тесля В.В. студентка гр. ГРг-14-6

Науковий керівник: Пустовой Д.С., к.т.н., асистент кафедри ОКММ

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

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ПЫЛЕОЧИСТКИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОТОКОВ

Любая обогатительная фабрика каменных углей является значительным источником загрязнения атмосферы производственных помещений и окружающей среды.

Источником пылеобразования на таких предприятиях являются различные энергетические устройства, обеспечивающие подготовку исходного материала для осуществления технологического процесса получения конечного продукта. Локальные процессы разгрузки, дробления, измельчения и грохочения минерального сырья, а также пункты пересыпки промежуточных материалов при их транспортировке по всей технологической цепочки обеспечивают возникновение промышленной пыли, загрязняющей атмосферное пространство рабочей зоны твердыми частицами.

Характеристика производственной пыли и ее количество определяются технологическим процессом участка предприятия, а также состоянием и особенностями аспирационных систем, выполняющих требования санитарных норм и стандартов технологии пылеочистки.

Твердые частицы в аспирационных потоках имеют как правило произвольную (неправильную) геометрическую форму. При анализе процессов пылеочистки на любых промышленных предприятиях физические показатели загрязненных частиц определяют двумя следующими параметрами:

- медианный диаметр (размер) - δ_{50} ;
- показатель полидисперсности - σ .

Медианным диаметром δ_{50} называют такой размер частиц, по которому массу частиц пыли делят на две равные части: масса частиц меньше δ_{50} составляет 50% всей массы пыли, также как и масса частиц крупнее δ_{50} .

Показатель полидисперсности σ представляет собой безразмерную величину, определяющуюся отношением диаметров $\delta_{50}/\delta_{15,9}$ и $\delta_{84,1}/\delta_{50}$. В указанных отношениях $\delta_{15,9}$ и $\delta_{84,1}$ приведены диаметры твердых частиц и меньших на границах фракций, массы которых составляют соответственно 15,9 и 84,1% от общей массы частиц.

Для вычисления эффективности пылеулавливания необходимо знать медианный диаметр δ_{50} , улавливаемых из очищаемого воздуха и среднеквадратичное или среднелогарифмическое отклонение показателя полидисперсности σ .

С помощью медианного диаметра δ_{50} обычно характеризуют среднюю величину твердых частиц анализируемой производственной пыли. По линейному размеру частиц загрязненного потока различают следующие три вида полидисперсных систем:

- крупнодисперсные при $\delta > 100$ мкм; эти частицы как правило не диффундируют;
- среднедисперсные при $10 < \delta < 100$ мкм; в находящемся воздухе они оседают с постоянной скоростью;
- мелкодисперсные при $\delta < 10$ мкм; частицы такого размера постоянно находятся в броуновском движении и постоянно диффундируют. В зависимости от крупности частиц пылевых загрязнений потока выбирают соответствующее аппаратное оформление процесса очистки.

Как правило для первых двух систем рекомендуют различные конструкции и типы центробежных высокоэффективных циклонов. Принцип действия этих аппаратов основан на выделении частиц пыли из загрязненного потока под действием центробежных сил, возникающих в результате его вращения в корпусе циклона.

Эти аппараты просты в изготовлении, надежны в работе, обеспечивают высокую производительность, обладают относительно невысоким гидравлическим сопротивлением, могут применяться для агрессивных и высокотемпературных загрязненных потоков. Широко применяемые в производственных условиях различных отраслей техники, в том числе и на обогатительных фабриках, конструкции центробежных аппаратов обеспечивают степень очистки порядка 85-90%.

Их основным недостатком является невозможность улавливания диспергированных аэрозолей (твердых частиц загрязненных потоков) размером менее 10 мкм. Указанные образования аэрозолей загрязненного воздуха представляют неустойчивые системы, подвергющиеся постоянным изменениям под действием различных причин и факторов. Эти трансформации в теории пылеочистки загрязненных пылегазовых потоков называют коагуляцией или укрупнением тонкодисперсных частиц в крупные формирования молекул. Использование групповых или батарейных циклонов больших и малых диаметров, конструкций и модификаций частично улучшают степень очистки дисперсных сред (примерно на 5%). Тем не менее при этом не решается вопрос первостепенной важности на производстве, связанный с удалением диспергированных аэрозолей с диаметром частиц 5 мкм и менее. Тонкодисперсная пыль загрязненного потока является гигиенически вредным компонентом воздуха, отрицательно влияющая на организмы обслуживающего персонала. При вдыхании такого воздуха указанные частицы глубоко проникают в легкие, вызывая их серьезные изменения и раздражения слизистой оболочки.

Из изложенного следует, что доочистка атмосферы рабочего пространства на обогатительных фабриках является важной актуальной задачей сегодняшнего дня. Решение ее возможно лишь путем глубокой и детальной проработки и практического внедрения более прогрессивных методов доочистки промышленных потоков.

В последнее время в технологии очистки загрязненных потоков начали внедрять новые методы обеспыливания, базирующиеся на использовании сильных электромагнитных полей. Использование электротехнологии базируется на создании условий активизации в объеме пылегазовых диспергированных аэрозолей. В результате очищения эти твердые частицы сближаются и слипаются, формируя новые вторичные крупные конгломераты, после чего эти потоки поступают на доочистку.

Применение электрических полей или электронно-ионной технологии в процессах пылегазоочистки позволяет выполнить эту операцию непосредственным воздействием электрической энергии на элементарные мелкодисперсные частицы без промежуточных превращений в другие виды энергии, в принципиальной возможности обработки любых минеральных материалов. Для интенсификации процесса управления движением ультрамикроскопических аэрозолей (частиц) в процессе коагуляции целью формирования фиксированного конечного продукта последним должен быть сообщен коронный разряд при отрицательной или положительной полярности напряжения.

Последовательность основных стадий процесса коагуляции в загрязненных потоках:- ионизация диспергированных элементарных аэрозолей;- организация упорядоченного движения мелкодисперсных частиц;- формирование второго конечного продукта.

Из изложенного явствует, что дополняя центробежную пылегазоочистку элементами электротехнологии добиваемся практически полной очистки технологических выбросов от опасных диспергированных аэрозолей в атмосфере рабочих помещений обогатительных фабрик.

Список литературы

1. Белоусов В.В. Теоретические основы процессов газоочистки. [Текст]: Учебник для вузов. - М.: Металлургия. - 1988.- 256 с.

УДК 612.41.012.2

Строга І.С., студентка ГРГ-13-5

Науковий керівник: Литвиненко А.А., к.т.н., доц.каф. АОП.

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

СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ МЕТАНА В ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ

Присутствие метана шахтном воздухе чревато опасностью по следующим причинам:

- метан вытесняет кислород, создавая атмосферу непригодную для дыхания.
- метан это горючий газ который при смешивании в соответствующем соотношении с воздухом образует взрывчатую смесь.

При концентрации до 5,0% метан при вступлении в контакт с теплом - спокойно выгорает, При концентрации метана 5,0 - 15% и контакте с источником тепла - происходит взрыв, при концентрации свыше 15% - не горит и не взрывается.

Наиболее мощный взрыв происходит при концентрации метана 9%. Треугольник взрываемости метана показан на рисунке 1. Область представляет собой замкнутый треугольник ABC взрыва.

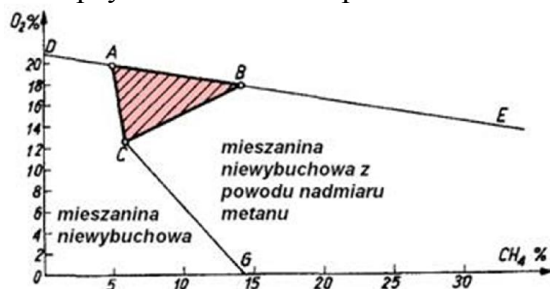


Рисунок 1 – Треугольник взрываемости метана.

Температура воспламенения метана 650°C Температура взрыва метана в свободном пространстве 1875°C . Для того, чтобы не превышать допустимые уровни метана в шахтном воздухе, существует два метода профилактики скопления метана. Первый из них состоит в обеспечении каждой горной выработки таким количеством воздуха, который будет обеспечивать допустимую концентрацию метана в атмосфере горной выработки. Но не всегда возможно поставлять нужное количество воздуха в горную выработку.

Следовательно необходимо использовать второй метод – дегазация угольных пластов и вмещающих пород.

Оба этих метода неразделимы и взаимозависимы. Присутствие метана в слое угля с небольшой проницаемостью вызывает высвобождение газа, не нарушая структуры породы. Удаление метана из горной массы осуществляется путем применения дегазационной установки, в которой создается вакуум, и по специальным дегазационным трубопроводам выдает метан на поверхность. Дегазация пластов и горных позволяет уменьшить концентрацию метана в горной выработки, а также уменьшается интенсивность его выделения. Технологии дегазации горного массива.

- отвода метана в другие выработки;
- дренаж метана - проводится перед началом добычи угля непосредственно в геологической среде, в котором обеспечивается, естественное состояние напряжения;
- дополнительный дренаж метана - происходит одновременно с отработкой угольных пластов;

• удаление метана из выработанных пространств. Удаление метана по средством технологии «дренаж метана» является наиболее эффективным средством борьбы с угрозой превышения предельно-допустимых концентраций метана. Этот способ обеспечивет снижение вероятности выбросов метана в рабочие пространство горной выработки.

Список литературы:

1. Nikodem szlązak «Metody Odmetanowania Pokładów Węgla W Górnictwie Podziemnym»
2. Bernard Nowak, Krzysztof Nowak «Rozprawy monografie»
3. «Zagrozenie matanowe»

УДК62.41.012.2

Меркушев С. М. ст. гр. ГРг-13-1**Научный руководитель: Литвиненко А.А., к.т.н., доцент каф. АОП.***(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпро, Україна)***ДЕГАЗАЦІЯ ШАХТ**

Дегазация шахты – совокупность мер по извлечению шахтного метана из угольных пластов, вмещающих пород и выработанного пространства с последующим отводом его на поверхность или в горные выработки, в которых возможно разбавление метана до безопасного содержания.

Объектом дегазации могут быть разрабатываемые пласты, сближенные пласты, вмещающие породы и выработанное пространство.

Критерием, определяющим необходимость проведения дегазации, является повышение метанообильности выработок I сверх допустимой по фактору вентиляции $I_{\text{вент}}$ (без дегазации), т. е. когда невозможно обеспечить содержание метана в воздухе в пределах норм, установленных Правилами безопасности.

Способы дегазации.

В зависимости от методов воздействия на угленосную толщу с целью нарушения равновесия состояния системы «уголь-метан» различают следующие способы дегазации:

- 1) физико-химический способ;
- 2) микробиологический способ;
- 3) физический.

Эффективность дегазации оценивается коэффициентом эффективности дегазации, который для отдельного источника определяется по формуле

$$k_i = \frac{q_i - q_i^I}{q_i},$$

где q_i и q_i^I – относительный дебит метана из данного источника соответственно до дегазации и после осуществления ее, м³/т.

Дегазация при проведении подготовительных выработок.

Дегазация при вскрытии газоносного пласта бурится 5...10 скважин диаметром 80...100 мм с таким расчетом, чтобы они пересекли газоносный пласт за пределами контура выработки.

Выбросоопасный пласт вскрывается, когда давление газа снизилось до величины 10 кг/см². Дегазация неразгруженных угольных пластов

Дегазация скважинами, пробуренными из выработок.

Возможно одиночно-параллельное или веерное расположение скважин (предпочтительно одиночно-параллельное). Диаметр скважин – 80...150мм. Срок службы не менее 6 мес. Величина вакуума – не менее 50мм рт. ст. Скважину отключают при подходе лавы до 2...5 м.

Коэффициент эффективности дегазации 0,2...0,3, а в особо благоприятных случаях, при высокой газопроницаемости пластов, достигает 0,4...0,5.

Дегазация скважинами с гидроразрывом пласта.

Сущность способа состоит в увеличении газопроницаемости угля путем расширения существующих или создания новых трещин в пласте за счет нагнетания воды с последующей (после осушения) дегазацией пластов через эти же и пластовые скважины.

Жидкость нагнетается с поверхности или из подземных выработок. Давление воды – 150...200 кг/см². Коэффициент эффективности дегазации при отсосе газа только

из скважин гидроразрыва 0,1...0,2, а при бурении дополнительных дренажных скважин по угольному пласту в зоне гидроразрыва – 0,5...0,6.

Дегазация выработанного пространства скважинами.

Дегазация выработанного пространства действующих очистных участков применяется при значительном газовыделении из сближенных пластов, когда в верхней части лав наблюдается высокая концентрация метана. Расстояние между скважинами составляет 20...30м, разрежение на устье скважины – $p = 20...40$ мм.рт.ст., $k_{\text{дег}} = 0,25...0,4$.

Дегазация выработанного пространства может осуществляться также с помощью скважин, пробуренных с поверхности.

Отвод метана за пределы выемочного участка с помощью газоотводящих установок.

Изолированный отвод метана из выработанного пространства рекомендуется применять, когда метановыделение из выработанного пространства составляет не менее $4\text{м}^3/\text{мин}$.

Метан, отводимый за пределы выемочного участка, выпускается в выработку с исходящей вентиляционной струей после предварительного разбавления его воздухом в смесительной камере до норм Правил безопасности.

В качестве газоотводящих установок применяются вентиляторы и эжекторы, устанавливаемые в камере, проветриваемой струей свежего воздуха. Содержание метана в трубопроводе должно быть не более 3,5%. Концентрация метана на выходе из смесительной камеры не должна превышать 2%.

При этом изолированный отвод метана может применяться как при столбовой системе разработки, так и при сплошной.

Список литературы

1. Аэрология горных предприятий: учеб. пособие / В.И. Голинько, Я.Я. Лебедев, А.А. Литвиненко, О.А. Муха – Д.: – Национальный горный университет, 2015. – 273 с.

УДК 622.41.012.2

Забора В. Ю. ст. гр. ГРг-13-3

Науковий керівник: Литвиненко А. А. к.т.н., доцент кафедри АОП
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет, м. Дніпро, Україна)

УГОЛЬНАЯ ПЫЛЬ КАК ПРИЧИНА ВЗРЫВА

Угольные шахты являются предприятиями с повышенной взрывоопасностью. Кроме общеизвестных взрывов метановоздушной смеси существуют также взрывы от угольной пыли. Угольная пыль образовывается практически при всех процессах добычи угля. На некоторых пластах такая пыль взрывоопасна – небольшая искра или даже тепловая вспышка могут привести к взрыву.

Угольная пыль состоит из частиц размером до 300 мкм с преобладанием мелких фракции. Больше всего в угольной пыли частиц размером от 20 до 50 мкм в зависимости от тонкости помола. Пылинки имеют неправильную форму, которая зависит главным образом от рода топлива. Угольная пыль сыпуча и легко растекается под влиянием легких толчков. В смеси с воздухом при больших концентрациях пыли (25:1) она образует подвижную эмульсию, легко перекачиваемую, как вода. Это свойство пыли используется при ее транспорте на большие расстояния. Пыль, особенно углей, богатых летучими, склонна к самовозгоранию, что является одной из главных причин взрывов в системах пылеприготовления. Опасность самовозгорания пыли также входит в свойства и характеристики угольной пыли, она возрастает с повышением температуры среды и при соприкосновении с горячими поверхностями. Наиболее взрывоопасной является пыль, содержащая частицы менее 200 мкм. Взвешенная в воздухе пыль угля, сланца, торфа образует взрывоопасную смесь, которая, воспламенившись, может взорваться. Источником воспламенения пыли чаще всего являются тлеющие отложения пыли. Взрыхление тлеющей пыли весьма опасно, так как приводит к ее интенсивному горению и может вызвать пожар или взрыв.

Взрыв угольной пыли имеет ряд особенностей. В зависимости от скорости распространения фронта пламени и движения газообразных продуктов различают:

- -воспламенение – спокойное сгорание пыли; оно происходит в случаях недостаточного содержания кислорода в пылевоздушной смеси;
- -вспышка с давлением до 2 атмосфер и скоростью горения от 4 до 10 м/сек;
- - взрыв со скоростью горения более 100 м/сек;
- -детонация со скоростью распространения фронта пламени более 1000 м/сек

В шахте нет условий для протекания взрывов угольной пыли типа детонации. Взрывчатая пылевоздушная среда в выработках шахт образуется постепенно, по мере развития взрыва. Поэтому взрыв угольной пыли в шахте относят к типу дефляграции (выгорания). При воспламенении угольной пыли и распространении горения по выработке впереди пламени со скоростью звука распространяется волна сжатия, давление позади этой волны превышает начальное и воздух движется со скоростью 30 м/сек. Ударная волна поднимает находящуюся на стенках выработки пыль и создает на всем протяжении выработки между пламенем и волной сжатия взрывчатую пылевоздушную среду, в которой и распространяется пламя.

Распространение взрыва замедляется при наличии препятствий, мешающих движению воздуха в выработке - изгибов, тупиков, уменьшения сечения выработки. Увеличение сечения выработок увеличивает интенсивность взрыва.

Взрыв угольной пыли в шахте можно рассматривать как итог последовательно происходящих явлений:

- – приведение пыли во взвешенное состояние;
- -появление источника тепла;
- – воспламенение пыли и передача тепла от слоя горячей пыли следующим слоям.

Образование взрывчатой пылевоздушной среды зависит от давления при начальном взрыве, так как под действием этого давления резко увеличивается скорость движения воздуха, что, в свою очередь, сопровождается более интенсивным взвихриванием пыли. Основными факторами, от которых зависит воспламенение и горение угольной пыли при взрыве, являются температура среды и наличие кислорода в ней. Обычно при взрыве сгорают только тонкие фракции пыли, горение более крупных частиц после израсходования кислорода переходит в тление. Температура горения зависит от теплоты сгорания пыли и теплоемкости аэрозоля.

Борьба с пылью предусматривает мероприятия, направленные на снижение запыленности воздуха:

- – применение механизмов, при работе которых пылеобразование является наименьшим;
- -предварительное увлажнение пластов;
- – орошение мест пылеобразования и осевшей пыли;
- – эффективное проветривание;
- – периодическая очистка от пыли откаточных и вентиляционных выработок (3-4 раза в год);
- расположение скиповых подъемов в стволах с исходящей струей воздуха;
- – расположение сортировок и фабрик с сухим обогащением таким образом, чтобы пыль не заносилась в шахту.

Список литературы

1. Эстеркин Р.И. «Промышленные котельные установки» "Энергоатомиздат", 1985 г. , 400 стр.

УДК 378.14

Терец Р.В. студент гр. 184-16ск-1**Научный руководитель:** Столбченко Е.В., к.т.н., доцент кафедры АОТ*(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепр, Украина)*

ТРЕБОВАНИЯ ПРАВИЛ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТАХ В ШАХТАХ, ОПАСНЫХ ПО ГАЗУ ИЛИ ПЫЛИ

Едиными правилами безопасности при взрывных работах в шахтах, опасных по газу или пыли, взрывные работы допускаются, если обеспечивается непрерывное проветривание забоев свежей струей воздуха (в достаточных для этих условий количествах) при обязательном присутствии горного мастера по вентиляции или газомерщика. В качестве взрывчатых веществ следует применять только патронированные предохранительные взрывчатые вещества в предохранительных оболочках и средства беспламенного взрывания. Взрывание зарядов рекомендуется только электрическое. Электродетонаторы, взрывные машинки и другие приборы, которые используются в этих условиях, должны быть во взрывобезопасном исполнении.

Применение электродетонаторов. При ведении взрывных работ по углю и в смешанных забоях допускается совместное применение электродетонаторов короткозамедленного действия с электродетонаторами мгновенного действия с учетом разброса по времени их срабатывания не должно превышать 135 м/с.

Как правило, весь комплекс шпуров должен взрываться за один прием. Однако при выполнении определённых условий допускается взрывание комплекты шпуров в два приёма. Взрывание в три приёма и более запрещается. В угольных и смешанных забоях шахт, опасных по газу или пыли, применение электродетонаторов замедленного действия не допускается. В выработках, проводимых только по породе при полном отсутствии в них метана и угольной пыли, возможно взрывание зарядов с применением электродетонаторов мгновенного, короткозамедленного действия без ограничения числа приёмов и серий замедлений. Электродетонаторы замедленного действия в этих условиях могут применяться с интервалом времени замедления не более 10 с. Следует отметить, что в шахтах, опасных по газу или пыли, запрещается в одном шпуре применять взрывчатые вещества различных типов. При сплошном заряде не допускается применение более одного патрона-боевика с электродетонатором. Во всех случаях запрещается взрывание зарядов без забойки. Минимальная величина забойки в зависимости от глубины шпура определяется. Едиными правилами безопасности при взрывных работах. Следует отметить, что в условиях шахт, опасных по газу или пыли, расстояние между соседними шпуровыми зарядами, расположенными в угольном пласте, не должно быть 0,6 м. В породных забоях минимальное расстояние между шпуровыми зарядами не должно быть менее 0,6 м. В породных забоях минимальное расстояние между шпуровыми зарядами не должно быть 0,3 м при взрывании в породах с коэффициентом крепости 7 и 0,45 м при взрывании в породах с коэффициентом крепости 7.

Выполнение требований по борьбе с пылью.

Если шахта опасна по пыли, то мастер-взрывник перед взрыванием должен проверить выполнение требований по борьбе с пылью. В подготовительных забоях, проводимых по углю или по углю с подрывкой боковых пород, должно производиться орошение осевшей угольной пыли с добавлением смачивателей как непосредственно у забоя, и так и в выработке, примыкающей к забою, на протяжении не менее 20 м от взрывааемых зарядов.

Перед взрыванием мастер-взрывник должен произвести замер газа у места, откуда будет включаться электрический ток.

В заключении отметим, что Едиными правилами безопасности при взрывных работах предусмотрен ряд других дополнительных требований при ведении взрывных работ в шахтах, опасных по газу или пыли.

УДК 378.14

Трифан А.С. студентка гр. ГРг-13-6**Научный руководитель: Кривцун Г.П., к.т.н., доцент кафедры АОТ, Столбченко****Е.В., к.т.н., доцент кафедры АОТ***(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепр, Украина)*

МНОГОПОЗИЦИОННЫЕ УЗЛОВЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДЛЯ СОПРЯЖЕНИЙ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Под сопряжением горных выработок понимают ту область массива горных пород, в которой проявляется взаимное влияние двух или большего числа пересекающихся выработок. На горно-разведочных работах встречаются различные пересечения выработок, в том числе горизонтальных: различных выработок околоствольных дворов в разведочных шахтах, квершлагов со штреками, штольни со штреками, рассечек со штольнями, штреками и т. д. По форме в плане сопряжения горизонтальных выработок подразделяются на прямоугольные и остроугольные пересечения, прямоугольные и остроугольные ответвления, разветвления под углом и по кривым, сопряжения «треугольный узел», тупоугольные и прямоугольные примыкания. Площадь зоны сопряжения тем больше, чем больше радиус закругления или чем меньше угол примыкания. Наибольшую площадь обнажения кровли имеют косые пересечения и двусторонние ответвления. Поэтому для уменьшения трудностей при креплении целесообразнее проектировать, например, пересечение с двумя разнесенными ответвлениями вместо двустороннего, т. е. стремиться к наименьшей площади обозначения горного массива на сопряжении. Характер примыкания выработок выбирается в зависимости от их назначения и транспортной оснащённости. Например, если уборка породы из рассечки будет производиться скреперной установкой с погрузкой через скреперный полук в вагонетки, размещаемые на рельсовом пути основной выработки, то наиболее предпочтительным типом сопряжения будет прямое пересечение. Если же при проходке длинной рассечки применяется оборудование на колесно-рельсовом ходу и электровозная откатка, то, очевидно, следует использовать сопряжение типа «ответвление по кривой» с радиусом сопряжений, отвечающим требованиям ПБ.

Одним из основных способов управления воздухораспределением в шахтных вентиляционных сетях в настоящее время является ветвевое регулирование расхода воздуха с использованием многочисленных вентиляционных сооружений, в частности, регуляторов расхода воздуха (РРВ), которые несмотря на многообразие конструкций, в общем не обеспечивают эффективное управление вентиляционными режимами шахт. Одной из основных причин этого является их концепция ветвевое применения т.е. управляющее воздействие при этом реализуется только в одной ветви топологически сложных ШВС.

Кроме того ветвевому регулированию присущи и другие существенные недостатки: ограниченный диапазон вариантов регулирования, трудность (невозможность) ручного управления РРВ в загазованных выработках (при пожарах и взрывах), требуется большое количество РРВ для обеспечения оптимального вентиляционного режима, что снижает надёжность проветривания шахты, значительные внутренние утечки воздуха в шахте при наличии большого количества воздухорегулирующих вентиляционных сооружений, сложность конструкции и низкая надёжность работы многих РРВ при их значительной стоимости.

Всё это существенно снижает, за небольшим исключением, область их применения в современных угольных и железорудных шахтах.

Альтернативной этому является узловый способ управления воздухораспределением при котором управляющее воздействие на вентиляционную сеть производится в принципиальных узлах ШВС.

Такой способ управления вентиляционными режимами отличается как перспективностью реализации, так и, безусловно, эффективен при оперативном перераспределении воздуха в ШВС. При этом необходимо отметить и другие очевидные его преимущества, и требования по реализации, минимальное количество вентиляционных сооружений в ШВС и, как следствие, закономерное снижение внутришахтных утечек воздуха, чем обеспечивается высокая надёжность проветривания, практически неограниченный диапазон вариантов регулирования, доступность для ручного управления при аварийных и форсированных режимах со стороны негазированной выработки,

возможность использования узловых регуляторов воздухораспределения в качестве противопожарных дверей, простота конструкции и управления, а также незначительная стоимость узловых РВВ.

С учетом этих требований для узловых регуляторов разработаны конструкции многопозиционных регуляторов для сопряжений горных выработок угольных и железорудных шахт. Эти регуляторы имеют принципиально одинаковую конструкцию и принципы работы.

РВР предназначены для эффективного оперативного управления вентиляционными режимами сложных трудноуправляемых вентиляционных сетей шахт с целью повышения надёжности их работы как при нормальном, так и при форсированном или аварийном их функционировании.

По существу, эти регуляторы являются универсальным средством реализации узлового способа регулирования воздухораспределением в шахтных вентиляционных сетях.

УДК 378.14

Гуца В.О. студент гр. 184м-16-6**Науковий керівник: Шайхлісламова І.А., к.т.н., доцент кафедри аерології та охорони праці***(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м Дніпро. Україна)*

СОЦІАЛЬНИЙ ЗАХИСТ ПРАЦЮЮЧИХ ГРОМАДЯН

Діяльність будь-якої організації пов'язана з виробничими ризиками. У 2016 році в Дніпропетровській області травми були допущені на 240 підприємствах, якими охоплено 107 видів економічної діяльності. Найбільш небезпечними є вугільна та залізорудна промисловість. Саме в них зареєстровано найвищі показники травмування та професійних захворювань. Також в останній час травмонебезпечними стали і такі галузі, як медицина і торгівля, які знаходяться на одній сходинці травмування з будівництвом.

Основними причинами нещасних випадків є організаційні – 72,5% від загальної кількості травмованих. Третина працівників були травмовані з причин невиконання вимог інструкцій з охорони праці. Це пов'язано з халатним відношенням до свого життя самого працівника, а також недостатнє (відсутнє) навчання робітників безпечним методам роботи і забезпечення їх засобами індивідуального захисту.

Сучасна культура праці вимагає від працівників особистої відповідальності за свою роботу, захист від виробничих ризиків. Гарантією соціальної безпеки може стати правильно оформлені трудові відносини.

Існує тенденція угоди цивільно-правового характеру називати трудовою угодою, але пам'ятайте, що стосунки, які виникають внаслідок їх укладання регулюється нормами цивільного, а не трудового законодавства. Такі угоди останнім часом складаються і при виконанні робіт підвищеної небезпеки (при підземних, зварювальних, роботах на висоті та інш.)

Суттю цивільно-правових відносин як підряду є те, що одна сторона (підрядник) зобов'язується на свій ризик виконати певну роботу за завданням другою стороною (замовника), а останній повинен прийняти й оплатити виконану роботу.

Такі угоди застосовуються, як правило, для виконання конкретної роботи, що спрямована на одержання результатів праці, і у разі досягнення цієї мети вважаються виконаними і дія їх припиняється. Отже, з юридичного розуміння, трудові стосунки між сторонами при укладанні договору не виникають. У таблиці 1 наведено порівняльний аналіз для працюючих за трудовим і цивільно-правовим договором.

Таким чином, трудове законодавство забезпечує особі, влаштування на роботу за трудовим договором, ряд істотних гарантій, на відміну від громадянина, який працює за цивільно-правовим договором.

На сьогодні однією з актуальних тем є створення організаторами (власниками) виробництва безпечних умов праці, а тим паче на підприємствах де виконують роботи за цивільно-правовим договором, при укладанні якого ці обов'язки покладаються на виконавця.

Отже, трудові відносини між сторонами при укладанні цивільно-правового договору не виникають, це тягне за собою повну відсутність соціально-трудова пільг і гарантій. Але підрядник/виконавець може добровільно застрахуватися у Фонді соціального страхування України на період виконання дорученої йому роботи. Що дасть йому право і гарантії, які передбачають матеріальне забезпечення, страхові виплати та надання соціальних послуг у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності; при нещасному випадку на виробництві та професійному захворюванні, які спричинили втрату працездатності; та медичне забезпечення.

Таблиця 1 – Основні відмінності між роботою за трудовим і цивільно-правовим договором

ОФОРМЛЕННЯ ВІДНОСИН З ФІЗОСОБОЮ		
	Трудовий договір (контракт) згідно КЗпП [4]	Цивільно-правовий договір згідно ЦПК [3]
<i>Вид договору</i>	- безстроковий договір, - строковий договір, - контракт	- договір на виконання робіт (договір підряду), - договір на надання послуг
<i>Сторони (договорів)</i> <i>угод</i>	<i>Роботодавець</i> - власник підприємства, установи, організації або уповноважений ним орган, незалежно від форм власності, виду діяльності, господарювання, і фізична особа, яка використовує найману працю. <i>Працівник</i> - особа, яка працює на підприємстві, в організації, установі та виконує обов'язки або функції згідно з трудовим договором (контрактом). <i>Найманий працівник</i> - фізична особа, яка працює за трудовим договором (контрактом) на підприємстві, в установі та організації або у фізичної особи.	<i>Замовник</i> – фізична чи юридична особа, розпорядник грошових коштів, який замовляє певні товари, роботи чи послуги (цінності), або подає заявку про придбання чи замовлення товарів, робіт чи послуг (цінностей) у майбутньому. <i>Виконавець</i> – суб'єкт господарювання, який виконує роботи або надає послуги. <i>Підрядник</i> - сторона договору підряду, яка зобов'язується на свій ризик виконати певну роботу за завданням другої сторони (замовника).
<i>Запис у трудовій книжці</i>	Робиться запис про виконання роботи.	не робиться запис про виконання роботи.
<i>Правилам внутрішнього трудового розпорядку</i>	(найманий) працівник підпорядковується	<i>підрядник/виконавець</i> не підпорядковується
<i>Безпечні умови праці</i>	Організовує роботодавець згідно [5]	<i>підрядник/виконавець</i> сам організовує свою роботу на свій страх і ризик [3]
<i>Загальнообов'язкове державне соціальне страхування</i>	(найманий) працівник підлягає загальнообов'язковому державному соціальному страхуванню і єдиний внесок за нього сплачує роботодавець.	<i>підрядник/виконавець</i> можуть добровільно застрахуватися у Фонді соціального страхування України і отримувати соціальні виплати.

Перелік посилань

1. Конституція України від 28 червня 1996 р. //ВВР України.-1996.-№30.-ст.141.
2. Родкіна О. «Випадковість» при нещасному випадку на виробництві. [Електронний ресурс] <http://www.social.org.ua/view/6073>
3. Цивільний кодекс України від 16.01.2003р. //ВВР України. – 2003.-№ 435-IV.
4. Кодекс законів про працю України від 10.12.71р. [№ 322-VIII.](#)
5. Закону України "Про охорону праці" від 14.10.1992 // ВВР України. – 1992. - № 2694-XII.

УДК 378.14

Андрієнко Д.С. студент гр. 184с-16-7

Науковий керівник: Пугач І.І., к.т.н., доцент кафедри аерології та охорони праці
(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м Дніпро. Україна)

РОЗРОБКА ПРОЕКТУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ГІГІЄНОЮ ТА БЕЗПЕКОЮ ПРАЦІ ВАТ "ДТЕК"ШУ "РОВЕНЬКІВСЬКЕ" ШАХТА ІМЕНІ Ф.Е. ДЗЕРЖИНСЬКОГО

Робота з видобутку вугілля пов'язана з небезпечними і шкідливими факторами. Агресивна запиленість, шум, вібрація, небезпечні дії робочих органів машин і транспортних засобів, застосування вибухових матеріалів та проведення вибухових робіт, можливі обвали гірського масиву, агресивна шахтна вода і волога, підвищена температура гірських порід і повітря в підземних вибоях і виробках, усе це зумовлює велику ймовірність травматизму, негативний вплив на стан здоров'я і захворювання людей і вимагає вжиття комплексу заходів з нейтралізації небезпечних і шкідливих факторів виробництва.

Розробка системи управління виробництвом і охороною праці вугільної шахти є актуальним завданням в умовах присутності вищенаведених факторів.

В Україні безпеку праці в гірничій промисловості забезпечується шляхом виконання комплексу заходів щодо запобігання травматизму, захворювань і аварій.

Система управління виробництвом і охороною праці ґрунтується на принципі неподільності охорони праці від виробництва, і відповідає вимогам Міжнародної організації праці та законодавства Європейського Союзу.

Метою роботи є розробка системи управління виробництвом і охороною праці для шахти ім. Ф.Е. Дзержинського з урахуванням ідентифікації та оцінки професійних ризиків на робочих місцях виїмкових ділянок пласта h7.

Для розробки карти професійних ризиків необхідно прийняти за основу механізм виникнення нещасного випадку, аварії.

Основними технологічними операціями на виїмковій ділянці є: відбійка і навантаження гірської маси; транспортування вугілля; пересування конвеєра; управління покрівлею; оформлення сполучень лави з вентиляційним і конвеєрні штреками.

Аналіз види небезпеки показує, що найбільша величина має таку небезпечних виробничих фактор, як обвалюються гірська порода в нішах, в зонах оголенні покрівлі у грудях забою і на кінцевих ділянках лави.

Вивчення причин травматизму показує, що виробничий травматизм від цього виду ОПФ відбувається в результаті:

- невідповідності паспорта управління покрівлею і кріплення властивостей бічні порід або інший гірничо-геологічні умови;
- порушення паспорта управління покрівлею і кріплення, що виражається у відсутності тимчасового кріплення, несвоєчасне зведення постійного кріплення, залишення навісів корисне копалини і породи, відсутність затягування покрівля;
- несвоєчасне управління покрівлею.

Обвалення порід при роботі механізованих кріплень може відбуватися в основному між забоєм і козирками (консоли) секції, в просвітах між перекриттями секцій, а при монтажі і демонтажі секцій в місцях сполучення очисних вибоїв з прилеглим підготовчими виробками і в нішах. Обвалення порід у забої виникає в результаті несвоєчасної пересування секцій, недостатньо повне перекриття покрівлі козирків кріплення і порушення правил ведення гірничих робіт.

Високий ризик травмування піддається шахтарям при виконанні кінцевих операцій, виїмка і кріплення ніш, що пов'язано зі значним обсягами ручної праці і високою трудомісткістю цих процесів.

Високий рівень ризику травмування обертовими і рухомими частинами обладнання обумовлений відсутністю або низькою конструктивної надійністю засобів захисту при руйнуванні і навантаженні гірської маси.

Для зниження рівнів ризиків або їх усунення застосовується управління ризиками. Метою управління ризиками є запобігання шкоди і мінімізація втрат від шкоди. При цьому слід застосовувати пошук критерію ефективності заходів для зменшення ризиків.

Ефективність заходу можна оцінити, наприклад, відповідно до наступних критеріїв:

1) Зростання рівень безпеки: чим результативніше буде зниження найбільш високі ризики, тим ефективніше буде захід.

2) Широта впливів: чим на більшу кількість ризиків або на безпеку більшого числа осіб впливає захід, тим воно буде ефективніше.

3) Виконання вимог: якщо за допомогою заходу буде досягнуто приведення справ у відповідність до законодавства, його слід виконувати.

4) Додаток гнучкості роботи: якщо завдяки заходу гнучкість праці зросла, його слід виконувати, хоча вплив на безпеку праці і невелике.

5) Ефективність витрат: кращі заходи не обов'язково дорогі. Часто дуже малі поліпшення досягається значні результати, майже безкоштовно.

При виборі заходів необхідно розуміти проблему в цілому, оцінюючи ефективність заходів. При виборі заходів рекомендується дотримуватися наступних загальних принципів:

1) Попередження факторів небезпеки.

2) Ліквідація існуючих факторів в небезпеці.

3) Заміщення факторів небезпеки на менш небезпечні або менш шкідливі фактори.

4) Пріоритет найбільш ефективні заходи з охорони праці.

5) Використання безпечної техніки і запобігання факторів небезпеки на основі розвитку технічних засобів і способів виробництва.

УДК62.41.012.2

Таран В. О. ст. гр. ГРг-13-4**Научный руководитель: Литвиненко А.А. , к.т.н., доцент кафедри АОП
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпро, Україна)****ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Тепловой режим шахты – это метеорологические (климатические) условия, сложившиеся в горных выработках.

Тепловой режим определяется температурой, влажностью и скоростью движения воздуха, которые оказывают совместное действие на организм и в значительной степени предопределяют самочувствие и работоспособность горнорабочих в шахте. Опыт работы глубоких шахт показывает, что ведение добычных работ осложняется высокой температурой рудничной атмосферы, приводит к снижению производительности труда (на 20...30%), отрицательно сказывается на здоровье рабочих, понижает устойчивость организма к простудным и инфекционным заболеваниям, притупляет внимание, что влечет за собой повышение уровня травматизма.

В условиях высоких температур и повышенной влажности возникают случаи перегрева организма и тепловых ударов.

Изучение теплового режима шахты необходимо для создания благоприятных санитарно-гигиенических условий труда.

На температуру воздуха в шахте оказывают влияние следующие факторы:

сжатие воздуха в воздухоподающем и расширение его в воздуховыдающем стволах;

температура горных пород и теплообмен между воздухом и горными породами; интенсивность проветривания; разного рода экзотермические и эндотермические процессы, связанные с выделением и поглощением тепла; климатические параметры воздуха на земной поверхности.

Естественное сжатие воздуха повышает его температуру при движении вниз примерно на 1°C на каждые 100 м глубины. При подъеме воздуха из шахты он охлаждается примерно на ту же величину. Известно, что температура горных пород с увеличением глубины возрастает. Интенсивность повышения температуры горных пород с глубиной характеризуется *геотермической ступенью*, которая выражается числом метров по вертикали, соответствующим повышению температуры горных пород на 1°C. Геотермическая ступень изменяется от 10 до 200 м/°C. Для Донбасса она равна 34...39 м/°C.

На глубине 1500 м температура горных пород в Донбассе достигает 54...56°C.

Количество тепла, отдаваемое горными породами воздуху, зависит от разности температур пород и воздуха, теплофизических характеристик пород, скорости движения воздуха и других факторов.

Расчет теплообмена представляет известные трудности вследствие изменчивости всех параметров во времени и в пространстве.

На небольшой глубине воздух, который поступает в шахту, нагревает породы летом и охлаждает их зимой. На более значительной глубине охлаждение пород имеет место в течение всего года. В обоих случаях вокруг выработок создается зона, в пределах которой температура иная, чем в массиве.

Слой породы, температура которого меняется в течение года, называется тепловыравнивающей рубашкой. Наличие охлаждающей оболочки пород вокруг воздухоподающего ствола, квершлага и др. выработок обуславливает незначительный

рост температуры воздуха в этих выработках. Напротив, температура воздуха резко возрастает в очистном забое, где породы обнажаются каждый день. Наиболее высокая температура воздуха наблюдается в тупиковых забоях длинных подготовительных выработок.

При длительном проветривании толщина тепловыравнивающей рубашки может достигать 10...20 м – в песчаниках, 8...10 м – в глинистых сланцах, 3...5 м – в угле.

Примерно на расстоянии 1500 м от воздухоподающего ствола толщина ее становится близкой к 0

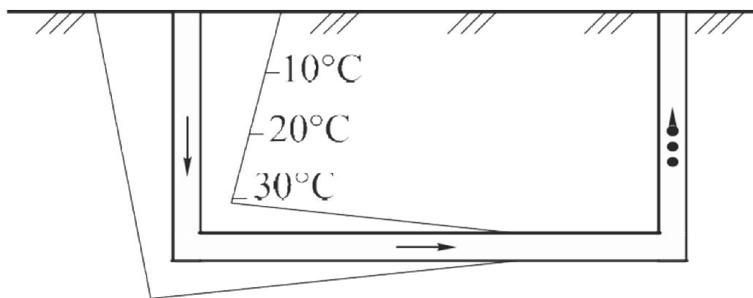


Рисунок 1 – Изменение толщины охлаждающей оболочки

К другим факторам, способствующим росту температуры воздуха, относятся: окисление горных пород (угля, различных видов руд), гниение крепежного леса; выделение тепла из транспортируемого угля и пород, особенно при конвейерном транспорте по выработкам со свежей струей; тепловыделения при работе машин и механизмов. Особенно заметно повышение температуры в тупиковых выработках за счет работы комбайнов (на 10...12°C), вентиляторов (на 2...3°C); тепловыделение при движении шахтных вод; прочие причины (тепловыделения людей, взрывные работы, освещение, сезонные колебания температуры наружного воздуха).

Наиболее существенной причиной, снижающей температуру воздуха, является испарение воды (1 г воды при испарении поглощает 2,46 кДж и понижает температуру 1 м³ воздуха на 1,7...1,9°C).

Тепловой баланс – это распределение выделяющегося в шахте тепла по различным источникам. Для шахт Донбасса глубиной 1000 м он примерно следующий (в %):

- теплоотдача от горных пород – 48,5...50;
- окисление дерева и угля – 28,8;
- от охлаждения полезного ископаемого – 8,6;
- от механической работы и электроэнергии – 8,5;
- прочие источники – 5,6.

Список литературы

1. Аэрология горных предприятий: учеб. пособие / В.И. Голинько, Я.Я. Лебедев, А.А. Литвиненко, О.А. Муха – Д.: – Национальный горный университет, 2015. – 273 с.

УДК 622.81:622.691

Тимошенко К.О., ст.гр. 184с-16-6

Науковий керівник: Муха О.А., к.т.н., доцент кафедри аерології та охорони праці (Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпро, Україна)

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕТРИВАНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ОДО «ШАХТА БЕЛОЗЕРСКАЯ»

С ростом глубины разработки и неизбежным удалением от главных вскрывающих выработок горных работ, возникает необходимость подачи большего количества воздуха в шахту. Увеличение количества воздуха и длины маршрута его движения приводит к значительному увеличению суммарной депрессии сети горных выработок, что требует применения вентиляторов главного проветривания большей мощности.

В связи со значительным потреблением электроэнергии главными вентиляционными установками и значительными капитальными затратами для их переоборудования возникает необходимость разработки мероприятий по снижению потерь давления по шахтной вентиляционной сети.

При увеличении длины воздухоподающих и вентиляционных выработок возрастает аэродинамическое сопротивление и количество вентиляционных сооружений шахтной вентиляционной сети, что в свою очередь приводит к значительным утечкам воздуха, в результате чего на объекты проветривания поступает недостаточное его количество. Это способствует ухудшению санитарно-гигиенических условий труда в очистных и подготовительных забоях, увеличению вероятности загазования горных выработок.

Объектом разработки является система вентиляции горных выработок ПП «Шахта Белозерская» ГП «Добропольеуголь».

Целью работы – улучшение проветривания горных выработок шахты за счет использования воздухоподающей скважины и выбора рационального режима работы вентилятора главного проветривания.

Для достижения цели в работе были поставлены и решены следующие задачи:

- осуществлен прогноз метанообильности выемочных участков и тупиковых выработок по природной метаноносности угольных пластов [1];
- рассчитаны необходимые расходы воздуха для проветривания всех потребителей шахты;
- предложена проектная схема вентиляции шахты;
- определены внутренние и внешние утечки воздуха;
- рассчитаны потери давления для базовой и проектной схемы вентиляции шахты;
- построены совмещенные аэродинамические характеристики вентилятора главного проветривания и шахтной сети для базового и проектного вариантов;
- определен рациональный режим работы вентилятора главного проветривания.

Произведенный сравнительный расчет проектного и базового вариантов показал экономическую целесообразность использования вентиляционной скважины в качестве воздухоподающей выработки. Годовой экономический эффект предложенного решения составляет 450 тыс. грн при экономии 305 МВт электроэнергии.

Перечень ссылок

1. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. – К.: Основа, 1994. – 312 с.

УДК 622.45

Госало Я. І., студент гр. ГРб-13-3

Науковий керівник: Пугач С. І., асист.

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

ПРОВІТРЮВАННЯ ПІДГОТОВЧИХ ВИРОБОК ВЕЛИКОЇ ДОВЖИНИ

На вугільних шахтах для підготовки пласта або блоку наступного горизонту з видобутку вугілля потрібно проходити підготовчі вироблення великої довжини 2000 м і більше з різних порід і в різних умовах. Щоб підготувати ділянку для видобутку вугілля необхідно заздалегідь підготувати техніку і витратити кошти для проходки виробки великої довжини. Виробничники задаються параметрами необхідними для проведення підготовчих вибоїв цих виробок тобто який придбати повітропровід, яка його довжина, діаметр труби, тип вентилятора місцевого провітрювання, скільки їх потрібно для подачі необхідної кількості повітря в забій, скільки повітроводів для провітрювання та ін. При початковому метановиділенні за даними дослідження [1,2,3] і по формулі (1) та рисунку (1) знаходимо довжину виробки в залежності від метаносності і потужності пластів. Дана залежність вказує що при $x_0 < 12 < 5$ і потужності пласта менше 3 м довжина тупикових виробок може не обмежуватися.

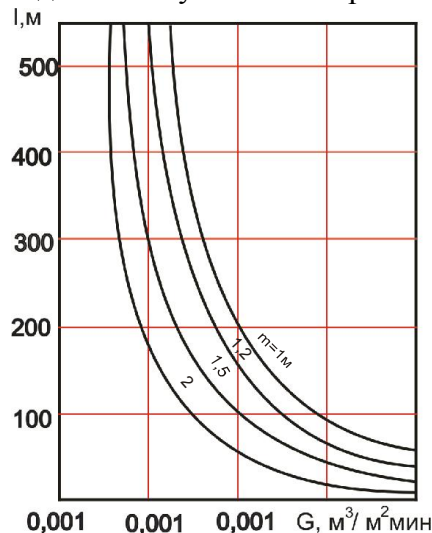


Рисунок 1 – Залежність допустимої довжини тупикової підготовчої виробки від початкового метановиділення з пласта при різній потужності пласта

Залежність газонебезпеки тупикової виробки, її довжини, метаносності пласта і швидкості посування визначається формулою:

$$l = \frac{(7,1 - 0,3x_0)^2}{4m^2v(x_0 - x_1)^4}, \text{ м}, \quad (1)$$

де x_0 – природна метаносність пласта, м³/т;

x_1 – остаточна метаносність пласта, м³/т;

m – потужність пласта, м;

v – максимальна швидкість проведення підготовчої виробки, м/доб.

Для вирішення інженерних завдань, зазначених вище скористаємося математичною моделлю для схеми провітрювання тупикової виробки.

При використанні центробіжних вентиляторів місцевого провітрювання (ВМП), математична модель вентиляційної системи може бути у вигляді рівняння. [2]

$$rlpQ_3^2 = n(b_0 - b_2p^2Q_{zn}^2) \quad (2)$$

p - коефіцієнт витоків повітря у вентиляційному трубопроводі;
 r - питомий аеродинамічний опір щільного вентиляційного трубопроводу, кг
 $\text{с}^2/\text{м}^9$;

L - довжина трубопроводу, м;

Q_{zn} - витрата повітря, яке необхідно подавати в забій підготовчої виробки, м³/с;

N - кількість вентиляторів одного типу, які послідовно працюють на трубопроводі.

b_0, b_2 - коефіцієнти у формулі, яка описує характеристику вентилятора.

Пропонуються математичні моделі вентиляційної системи місцевого провітрювання при нагнітальному способі провітрювання, методики розрахунку витрати повітря, що надходить в привибійний простір тупикової виробки, визначення довжини трубопроводу, при якій на кінець трубопроводу надходить заданий витрата повітря, необхідного діаметра трубопроводу, що забезпечує надходження заданого витрати повітря на кінець трубопроводу при відомій довжині, методика оптимізації діаметра жорсткого трубопроводу.

Список посилань

1. Лінденау Н. І., Мясніков А. А., Маєвська В. М. та ін. Покращення умов та підвищення безпеки праці на шахтах. М., «Надра», 1976. 176 с.
2. Керівництво з проектування вентиляції вугільних шахт. – Київ, 1994. – 311 с.
3. Абрамов Ф. А., Тянь Р. Б., Потьомкін В. Я. Повітророзподіл у вентиляційних мережах шахт. Київ, «Наукова думка», 1971. 135 с.