

## Список літератури

1. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты пылеочистки: [учебное пособие] / Ветошкин А.Г. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005. – 210 с.
2. Лившиц М.Н., Моисеев В.М. Электрические явления в аэрозолях и их применение. – М. – Л.: «Энергия», 1965. – 224 с.
3. Основы электрогазодинамики дисперсных систем / [Верещагин И.П., Левитов В.И., Мирзабекян Г.З., Пашин М.М.]. – М.: «Энергия», 1974. – 480 с.
4. Серенко А.С. Обеспыливание воздуха на дробильно-сортировочных и обогатительных фабриках железной руды. / Серенко А.С., Проценко Г.А., Шелекетин А.В. – Харьков: Металургиздат, 1957. – 163 с.
5. Очистка промышленных газов от пыли / [Ужов В.Н., Вальдберг А.Ю., Мягков Б.И., Решидов И.К.]. – М.: Химия, 1981. – 392 с.
6. Пат. 47170 Україна, МПК Е 21 F 5/00 Пристрій для коагуляції пилу / Лапшин О.Є., Шаповалов В.А., Немченко А.А.; заявник Криворізький технічний університет – № У200905861; заявл. 09.06.09; опубл. 25.01.10, Бюл. №2.

Рукопис подано до редакції 17.03.13

УДК 622.235

О.В. ДРІБНИЦЯ, канд. техн. наук, П.В. ВЕДМЕДЬ, ст. наук. співроб.,

О.В. ТЕСЛЕНКО, провідний інженер, НДБІП ДВНЗ «Криворізький національний університет»

### **ВОГНЕЗАХИСТ ВИБУХОВИХ МАТЕРІАЛІВ ПІД ЧАС ДОСТАВКИ КОНТАКТНИМИ ЕЛЕКТРОВОЗАМИ В ГІРНИЧИХ ВИРОБКАХ ЗАЛІЗОРУДНИХ ШАХТ**

Аналіз статистичних даних про функціонування вітчизняних і закордонних гірничовидобувних підприємств показує, що виробничий травматизм формується на 10 % небезпечними гірничогеологічними, природними та техніко-технологічними чинниками і на 90 % неправильними діями персоналу, тобто відступами від вимог нормативних документів, тобто, залежить від компетенції працюючих (кваліфікація, повноваження, відповідальність).

**Проблема і її зв'язок з науковими і практичними завданнями.** Безпека та гігієна праці при поводженні з вибуховими матеріалами (ВМ) не може бути нав'язана загальнодержавним «рішенням зверху». Цим повинні перейматися передусім ті, хто безпосередньо пов'язаний з роботами у контакт з ВМ. І не завжди ініціатива повинна виходити виключно від самих власників підприємства, які можуть на багато що закрити очі. Піклуватися про власну безпеку мають перш за все самі виконавці робіт з ВМ (підричники, доставщики, треті особи, які залучаються на допомогу навченим працівникам тощо) та профспілки, які зобов'язані наполягати на створенні нормальних умов праці в напруженому режимі безпеки поводження з вибуховими матеріалами на місцях виконання робіт. Домінуючі вибухові суміші на основі аміачної селітри (АС) у гранульованому чи розчиненому стані - це основний асортимент сучасних вибухових речовин промислового призначення за обсягом застосувань як у розвинених гірничовидобувних країнах світу, так і в Україні, зокрема у Криворізькому залізорудному басейні в кар'єрах і шахтах.

Безпека і гігієна праці особливо важливі і цінні у підземних умовах гірничих підприємств, де природні і технологічні умови роботи породжують додаткові і раптові небезпеки, які не зустрічаються на земній поверхні. Безпека і гігієна праці у підземних виробках, без сумніву, залежить від рівня матеріальних витрат, а також від організації праці на операціях з вибуховими матеріалами.

Відповідно до Закону України Про охорону праці не допускається виготовлення і впровадження технологій і засобів підвищеної небезпеки без експертизи їх на відповідність вимогам нормативно-правових актів з охорони праці і промислової безпеки.

На прикладі постачання підземних робіт вибуховими матеріалами (доставка на проммайданчик шахти, доставка до місць зберігання та використання на прохідницьких роботах і на масових вибухах у підземних виробках) пропонуються систематизовані і випробувані у практичній діяльності рекомендації з безпеки робіт у свій час піддані експертизі на відповідність вимогам нормативно-правових актів з охорони праці, включених у відповідний Показчик та вимогам нормативно-правових актів колишнього СРСР з питань охорони праці, які діють на території України відповідно до Постанови Верховної Ради України від 12.09.1991

<sup>j</sup> © Дрібниця О.В., Ведмедь П.В., Тесленко О.В., 2013

р. № 1545 «Про порядок тимчасової дії на території України окремих актів законодавства Союзу РСР».

**Постановка завдання.** Зазвичай зростання обсягів виробництва супроводжується, на жаль, збільшенням рівня виробничого травматизму. Це неприємний, але факт. Проте таку тенденцію вдалося переломити ще наприкінці минулого століття на підземних роботах з використанням вибухових матеріалів для дроблення гірських порід як на прохідці гірничих виробок, так і під час підготовки масових вибухів.

Останні роки не погіршили ситуації. Сьогодні, в цілому у гірничовидобувній промисловості на фоні післякризового пожвавлення підземного видобутку залізної руди спостерігається стабільна ситуація з відсутності травматизму на вибухових роботах. На деяких операціях з ВМ досягнення особливо значимі. Це, в першу чергу, має відношення до перевезення вибухових матеріалів контактними електровозами. Так, по гірничодобувній галузі з кінця минулого століття при доставці ВМ не зафіксовано жодного випадку загоряння. Це свідчить про розуміння керівництвом підприємств питань з промислової безпеки, так як ні 1 т руди не коштує життя людини. А кожна така втрата - трагедія. Щоправда, побороти виробничий травматизм без участі та допомоги самих працюючих навряд чи можливо. Тим більш, що ефективність дій штатних відповідальних за безпеку праці на підприємствах, м'яко кажучи, залишає бажати кращого. Так само, як і переламати ставлення рядових працівників до безпеки своєї праці.

Сучасний підземний електровозний транспорт перевезення ВМ, як і десятки років тому, у некатегорійних залізничних шахтах є і залишається єдиним для постачання видобувних дільниць вибуховими матеріалами і кваліфікується як виконання робіт підвищеної небезпеки.

Протягом терміну експлуатації рухомий склад, а саме спеціальні або спеціалізовані вагонетки чи закриті ємності, такі як транспортно-зарядні машини типу МТЗ-3, має задовольняти вимогам експлуатаційної надійності, забезпечувати безпеку життя людей, безвідмовність, довговічність і ремонтпридатність. Але на жаль, багаторічна експлуатація електровозного транспорту у підземних виробках знає немало трагедій, пов'язаних із загорянням ВР та іншими нещасними випадками, які відбулися при цьому. Статистика найбільших трагедій показує, що практично всі вони пов'язані з важкими наслідками.

**Викладання матеріалу та результати.** Для запобігання таким виробничо-технологічним випадкам загоряння при перевезенні вибухових матеріалів, інститутом НДІБПГ КНУ розроблені вогнезахисні покривала (ПЗВ) для вагонеток з ВМ та транспортно-зарядних машин з сипкими вибуховими речовинами.

Конструкція вогнезахисного покривала (ковдри) у 1979 р. допущена до постійного виготовлення і застосування Держгіртехнаглядом СРСР (лист від 27.07.1979 р. № 05-27/252). Завдяки цим покривалам та адекватним діям виконавців транспортних робіт з ВМ і сьогодні у гірничодобувній промисловості України у підземних умовах безпека доставки ВМ підтримується на досить високому рівні.

Практика експлуатації захисних покривал ПЗВ виявила основні технічні вимоги до них:

стійкість до механічних пошкоджень, що обумовлено специфікою їх використання;

використання для виготовлення покривал матеріалів з низькою теплопровідністю для захисту ВМ від крапель розжареного металу під час непередбаченого торкання контактного проводу з корпусом металевої вагонетки або транспортно-зарядної машини;

покривало має бути легкознімним, щоб у разі аварії можна було швидко розгерметизувати вагонетку, в якій можуть бути створені умови для об'ємного спалаху вибухових матеріалів;

покривало має захищати ВМ, які перевозяться, від крапельної вологи (капелю);

покривало має зберігати захисні властивості після деконтамінації (очищення від бруду з використанням миючих засобів тощо);

полотнища покривала повинні бути виготовлені з діелектричних вогнестійких тканин з просоченням антипіренами;

по периметру покривала повинні бути обладнані заклепками з шайбами і кріпильною бавовняною вірвовкою (канатом).

Лабораторним випробуванням (висота падіння крапель 200 мм, поверхня матеріалу - угнута, випробувальне устаткування - електрозварювальний апарат) щодо визначення відповідності матеріалів (тканин) на стійкість до пропалювання краплями розжареного металу (залізо, температура плавлення 1530 °С) піддавали такі матеріали:

артикул VP, Піроватекс Антистат KQ (червоний), полум'ясповільнюючі та антистатичні якості;

артикул VP, Proban Antistat ME (синій), полум'ясповільнюючі та антистатичні якості;

артикул 11293, Парусина напівлляна, пофарбована вогнезахисна ОП, ВАТ «В'язниківський льонокомбінат», Росія;

артикул 8в-107-рв, СКОП, Парусина з вогнезахисним просочуванням, ВАТ «Лінен Фореве», м. Рівне, Україна.

Матеріал (тканина)	Стійкість до пропалювання	
	в одне полотнище	у два полотнища
Піроватекс Антистат KQ (червоний)	тліє, горить, пропалюється наскрізь	тліє, горить, пропалюється наскрізь
Proban Antistat ME (синій)	тліє, горить, пропалюється наскрізь	тліє, горить, пропалюється наскрізь
Парусина напівлляна, пофарбована вогнезахисна ОП	<i>тліє, не горить</i>	<i>не пропалюється</i>
СКОП Парусина з вогнезахисним просочуванням	<i>тліє, не горить</i>	<i>не пропалюється</i>

Умови проведення випробувань - температура атмосферного повітря 28 °С, вологість повітря 68 %.

**Висновки та напрямок подальших досліджень.** Парусина арт. 11293, арт. 8в-107-рв, складена вдвоє, витримала випробування щодо пропалювання краплями розжареного заліза діаметром до 5 мм і придатна для виготовлення вогнезахисних покривал в два полотнища, прошитих строчними швами уздовж і упоперек (квадрат 100×100 мм).

Такі вогнезахисті покривала ПЗВ призначені для спеціальних вагонеток з ВМ за умови оформлення верху кузова упорами (труба 32×3,0 ГОСТ 8732-78), легкознімними арками (труба ПНД Д 25×2,5 тип 1 ГОСТ 18599-83) та гачками.

Можливе використання покривал для транспортно-зарядних машин МТЗ-3 з додатковими гачками для кріплення ковдри до рами машини.

Експлуатаційні вимоги до покривал ПЗВ:

виготовлене покривало маркують прикріпленням в одному з кутів металевої пластини з вибитими механічним тисненням номером та датою виготовлення;

обов'язкова умова - надійне затягнення кріпильної вірвовки (каната) по периметру верху кузова вагонетки для надання покривалу аркоподібної форми (завдяки наявності арок) чи на МТЗ-3 для того, щоб частки розжареного металу від дії пантографа електровоза з контактним проводом піддавалися безперешкодному скочуванню;

перед використанням покривал необхідно оглянути периметр верху кузова вагонетки чи поверхню транспортно-зарядної машини і, за необхідності, усунути задири, наявність яких може привести до порушення цілості покривала;

кожний раз перед застосуванням слід оглянути покривало, упевнитись у відсутності порушень цілості ковдри і кріпильного каната;

після кожного використання покривало слід просушити у розгорнутому стані і, при необхідності, піддати ремонту;

щоквартально покривало слід обробляти вогнезахисною рідиною в умовах спеціалізованого підприємства протипожежного захисту, про що в Журналі первинного поточного обліку експлуатації вогнезахисних покривал ПЗВ виконується відповідний запис (відмітка);

можливість подальшого (але не більше ніж впродовж кварталу) використання покривал після року їх застосування повинна вирішувати комісія у складі заступника головного інженера шахти з охорони праці, завідувача буро-вибуховими роботами і завідувача витратним складом ВМ шахти. При цьому складається акт, який затверджується головним інженером шахти.

Отже, практика показує, що піклуватися про власну безпеку під час перевезення вибухових матеріалів у підземних виробках контактними електровозами мають, перш за все, самі працюючі, вживаючи наявні технічні засоби захисту ВМ від загоряння. Разом з цим, зрозуміло, у сучасних нестабільних економічних умовах, які різко змінили вирішення задач удосконалення вибухової справи, зокрема на доставці ВМ в шахтах взагалі можливе тільки за відповідального відношення працюючих до своїх дій.

Радикальним вирішенням проблеми потенційно безпечної доставки ВМ контактними електровозами у підземних виробках є перехід на емульсійні вибухові речовини (ЕВР), що виготовляються в місцях заряджання з невибухових важкозаймистих розчинів. Але проблема переведення підземних гірничодобувних підприємств України на нові сучасні емульсійні ВР, що виготовлені з вітчизняних хімічних компонентів, безпечні у використанні та економічно ефективні, обмежується відсутністю спеціальної зарядної техніки. Особливо це має відношення до технології механізованої підготовки масових вибухів при застосуванні систем підземного видобутку з підповерховим обваленням рудного масиву, що потребує доставки вибухової суміші по спеціальному транспортному трубопроводу на значну відстань до 150-300 м з основного горизонту, зокрема з прокладанням його траси у підняттях виробках.

Рукопис подано до редакції 18.03.13

УДК 622.82:622.454.2

І.Б. ОШМЯНСЬКИЙ, канд. техн. наук, доц., Л. І. ЄВСТРАТЕНКО,  
ДВНЗ «Криворізький національний університет»

## СТАН І ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ВЕНТИЛЯЦІЙНИХ СИСТЕМ ГЛИБОКИХ РУДНИХ ШАХТ

Наведена оцінка стану провітрювання глибоких залізрудних шахт за результатами їх комплексного обстеження, наводяться заходи і засоби, необхідні для вирішення проблеми підвищення ефективності функціонування вентиляційних систем при пониженні глибини розробки.

**Проблеми і їх зв'язок з науковими і практичними задачами.** Серед значної кількості проблем, які мають місце при підземній розробці рудних родовищ, особливе місце займає задача створення ефективного провітрювання гірничих робіт. З пониженням глибини розробки значно збільшується протяжність всіх повітропроводячих виробок, аеродинамічний опір шахтних вентиляційних мереж, збільшується температура гірських порід і шахтного повітря на робочих місцях. Для надходження в шахти підвищених витрат повітря головні вентиляторні установки повинні мати необхідну продуктивність і тиск. Рішення цієї проблеми безпосередньо пов'язано з науковими, проектними і практичними задачами по реконструкції вентиляційних систем для забезпечення ефективного провітрювання всіх гірничих робіт.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Оцінка стану провітрювання залізрудних шахт наводиться в публікаціях за результатами комплексних обстежень їх вентиляційних систем при проведенні регулярних повітряних і повітряно-депресійних зйомок, а також в науково-дослідних роботах, присвячених аналізу ефективності функціонування провітрювання і рішення проблем підвищення забезпеченості гірничих робіт свіжим повітрям шахт [1-6].

**Постановка задачі.** Метою роботи було визначення сучасного стану провітрювання глибоких шахт Кривбасу і шахти «Експлуатаційна» ЗЗРК, виявити його недоліки, причини недостатнього забезпечення гірничих робіт на цих шахтах, установити ефективність використання продуктивності вентиляторів і дати рекомендації по рішення проблем створення надійної вентиляції більш глибоких горизонтів шахт.

**Викладання матеріалу і результати.** Серед великої кількості проблем, які мають місце при підземній розробці рудних родовищ, є стан функціонування вентиляційних систем шахт, від якого залежать необхідні санітарно-гігієнічні і безпечні умови праці гірників. Ефективна вентиляція гірничих виробок і всіх робочих місць є одним із основних засобів колективного захисту працюючих від дії шкідливих і небезпечних чинників при підземному видобутку руди.

Інтенсифікація процесів підземного виробництва, впровадження високопродуктивного гірничого обладнання і технології видобування руди, перехід гірничих робіт на більш глибокі горизонти призводять до необхідності значного збільшення надходження в шахти свіжого повітря. При всіх технологічних процесах підземної розробки в шахтну атмосферу виділяються токсичні гази, пара, пил, а при роботі на глибоких горизонтах необхідна нормалізація мікрокліматичних умов праці на робочих місцях.