

коэффициент теплопроводности капли воды $\lambda_{\text{вд}}=0,6$ Вт/мК; коэффициент передачи тепла в единицу времени $\alpha = A/c_{\text{вд}}m_{\text{вд}}$ где параметр $A=Nu_2\lambda/2R$.

Значения переменных принимаются в таких пределах: число Рейнольдса $1 < Re < 10^4$; число Прандтля $0,6 < Pr < 400$; радиус капли $R=0,1-3$ мм; массовый расход воздуха $m_{\text{в}} = 0,4 - 0,8$ кг/с; массовый расход воды $m_{\text{вд}} = 0,1-0,2$ кг/с; температура воздуха на входе $T_{\text{в}} = 25-35^\circ\text{C}$; температура воды, поступающей в форсунки $T_{\text{вд}} = 5-30^\circ\text{C}$. После ввода всех параметров программа автоматически определяет температуру воздуха в зависимости от его массового расхода. Программа показывает, что регулируя параметрами водовоздушной смеси, возможно, поддерживать температуру воздуха в камере на уровне 22°C .

Выводы и направление дальнейших исследований. Результаты исследований условий труда в горных выработках рудных шахт Кривбасса и ЗЖРК показывают, что температура воздуха на глубоких горизонтах близка к предельно допустимой или превышает её величину. Разработан способ охлаждения рудничного воздуха, подаваемого в зону горных работ с применением шахтных вод, аккумулируемых на верхнем отработанном горизонте. Применение форсуночного воздушно-водоиспарительного охлаждения позволяет снизить температуру рудничного воздуха на $9 - 10^\circ\text{C}$. Разработана программа управления процессом охлаждения рудничного воздуха, которая позволяет регулировать его параметры в пределах санитарных норм. Дальнейшие исследования будут направлены на разработку технических параметров регулирования температуры воздуха в зоне ведения горных работ.

Список литературы

1. Лапшин О. С., Поліпшення умов праці в глибоких залізорудних шахтах/ Лапшин О. С., Ошмянський І. Б., Лапшин О. О. // Вісник НТУУ «КПІ». – 2008. – Вип.17. – С. 144 – 150. – (Серія «Гірництво»).
2. Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом. □ М.: Госгортехнадзор СССР, 1971.
3. Пивняк Г. Г. Пути решения проблемы нормализации тепловых условий в горных выработках глубоких шахт Донбасса / Г. Г. Пивняк, В. А. Бойко // Горный журнал/ М: 2012. № 8. С. 15 – 18.
4. Щербань А. Н. Руководство по регулированию теплового режима шахт/ Щербань А. Н., Кремнев О. А., Журавленко В. А. – М.: Недра, 1977. – С. 107 – 108.
5. Кремнев О. А. Воздушно-водоиспарительное охлаждение оборудования/ О. А. Кремнев, А. Л. Сатановский.– М.: Машиностроение, 1967. – 240 с.
6. Пат. 69592 Україна, Е 21F 15/00. Спосіб утилізації шахтних вод./ Бюлетень № 9. 2012.
7. Пат. 71139 Україна, В 01F 5/00. Охолодний ежектор Лапшина./ Бюлетень № 13. 2012
8. Абрамович Г.Н. Теория турбулентных струй./ Абрамович Г.Н. – М.: Физматгиз, 1960.– 652с.
9. Повх И. Л. Техническая гидромеханика/ Повх И. Л. – Ленинград: Машиностроение, 1969.– 524с.
10. Шепелев И.А. Аэродинамика воздушных потоков в помещении / Шепелев И.А. - М.: Стройиздат, 1978.- 145с.
11. Лапшин О. О. Ефективність кондиціонування рудничного повітря за допомогою установки «Оазис»/Лапшин О.О./ Вісник НТУУ «КПІ»: Зб. наук. праць. – 2011. – Вип. 21. С. 189 – 193. (Серія «Гірництво»).

Рукопись поступила в редакцию 21.03.13

УДК 621.928.9

В.А. ШАПОВАЛОВ, канд. техн. наук, доц.,
ДВНЗ «Криворізький національний університет»

ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОАГУЛЯЦІЇ ПИЛУ

Запропоновано пристрій для коагуляції пилу який може бути використаний для очищення повітря в аспіраційних системах підприємств гірничо-металургійного комплексу та інших промислових галузях.

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Збільшення обсягів виробництва промислової продукції обумовлює зростання споживання природних і енергетичних ресурсів. Результатом такої діяльності є збільшення концентрації забруднювачів в повітрі виробничих приміщень і атмосфері навколишнього природного середовища. Виробнича діяльність підприємств теплоенергетичної, гірничо-металургійної, машинобудівної та інших галузей, які є провідними для більшості промислових центрів країни, пов'язана з викидами у повітря аерозольних часток у вигляді пилу, диму, туману, а також шкідливих і небезпечних газів та пари. В результаті масового утворення промислових викидів, забруднюється не тільки повітря, але й інші

сфери навколишнього природного середовища (грунти, водойми).

Забруднене повітря у виробничих приміщеннях знижує продуктивність праці і призводить до втрати робочого часу через зростання кількості захворювань працівників. З іншого боку, забруднене повітря може погіршити якість продукції або прискорити зношення устаткування. Майже на всіх промислових підприємствах, недосконалі технологічні процеси та устаткування є не тільки джерелами забруднення повітря, але й причиною втрат цінної сировини, кількість якої може сягати 5% від загального обсягу [1].

Найбільш ефективним напрямком захисту повітря виробничих приміщень і атмосфери навколишнього природного середовища є впровадження безвідходних енергозберігаючих технологій виробництва. Але, на сьогодні, для багатьох підприємств такі технології не завжди технологічно можливі або економічно доцільні. Тому, для більшості підприємств очистка повітря і газів від пилу є головним, ефективним і доцільним заходом у вирішенні проблеми захисту повітря виробничих приміщень і атмосфери навколишнього природного середовища.

Аналіз досліджень і публікацій. Основними практичними результатами наукових досліджень в сфері захисту атмосферного повітря є підвищення ефективності пиловловлення і зменшення собівартості процесу очистки. Підвищення ефективності пиловловлення пов'язано, як правило, з вирішенням проблеми вловлювання дрібнодисперсних ($\delta_{50} < 10$ мкм) і дуже дрібнодисперсних аерозольних часток ($\delta_{50} < 1$ мкм), які інтенсивно і у великій кількості виділяються під час проведення технологічних процесів переробки та підготовки гірської сировини і відходів. Переважна більшість аерозольних часток (від 40 до 90%), що виділяються при подрібненні і класифікації матеріалів, мають розмір до 5 мкм. Саме дрібнодисперсний пил є найбільш небезпечним для людини, оскільки легко проникає у легені і має значну поверхню контакту із легеневою тканиною. З іншого боку, вловлений дрібнодисперсний пил є цінним сировинним компонентом відмінної якості, який може бути утилізований в якості вихідного матеріалу, наприклад, для технології рідкофазного відновлення заліза.

Серед апаратів мокрого пиловловлення високу ефективність уловлення дрібнодисперсних і дуже дрібнодисперсних аерозольних часток забезпечують високонапорні апарати з гідравлічним опором більше 3000 Па, серед яких найбільш розповсюджене застосування знайшли швидкісні промивники, скрубери Вентурі типу КМП та ударно-інерційні пиловловлювачі [1]. Але, висока ефективність пиловловлення досягається за рахунок значних витрат енергії, яка витрачається на подолання газовим потоком аеродинамічного опору та на подачу води у пиловловлювач. Крім того, під час розрахунку собівартості процесу пиловловлення, як правило, не враховуються витрати, пов'язані з організацією оборотного циклу водопостачання, а також витрати на транспортування і зберігання шламів. Застосування води призводить до корозійного зношення устаткування і газопроводів, утворенню відкладень в устаткуванні і газопроводах, а в зимовий та перехідний періоди при температурі повітря нижче 0°C пов'язано з додатковими витратами на тепlopостачання виробничих приміщень, в яких знаходяться мокрі пиловловлювачі. Також слід зауважити, що для подальшої утилізації вловленого пилу необхідно проводити роботи щодо зневоднення і висушування шламу, що також супроводжується значними енергетичними витратами.

Серед апаратів сухого пиловловлення високу ефективність очистки газових викидів забезпечують промислові тканинні фільтри (рукавні, рулонні) і електрофільтри.

До кінця 80-х років минулого сторіччя найбільш широке застосування знайшли промислові рукавні фільтри, оскільки вони забезпечують високу ефективність пиловловлення (до 99,9%) в умовах очищення повітря і газів з високими (до 300 °C) і низькими температурами, іноді з вмістом агресивних компонентів (SO₂ та інші), з високою початковою концентрацією аерозольних часток (більше 60 мг/м³). Але головний недолік промислових рукавних фільтрів – це висока собівартість процесу очистки, обумовлена значним споживанням електроенергії.

Під час фільтрації частки пилу накопичуються у вигляді пилового шару на поверхні фільтрувального полотна. Це призводить до збільшення гідравлічного опору проходження повітряного потоку крізь фільтрувальний пристрій, внаслідок чого погіршується продуктивність фільтру через зменшення його пропускної здатності. За таких обставин виникає необхідність руйнування пилового шару на поверхні фільтрувального полотна (процес регенерації). У промислових фільтрах регенерацію здійснюють двома основними способами: шляхом періодичного струшування рукавів і зворотнім продуванням. Очищення

фільтрувальних пристроїв (наприклад, рукавів) шляхом періодичного струшування не дозволяє повністю видаляти з них частки пилу. При зворотному продуванні використовують або додаткові вентилятори, або більш потужні основні вентилятори, що однаково ускладнює конструкцію фільтру, а також збільшується споживання електроенергії та ін. Якщо у фільтрі очищується газ з високою точкою роси, то при подачі холодного зворотного повітря конденсуються водяні пари, що приводить до залипання фільтрувального полотна, а також корозії металевих частин фільтру. Використання підігрівачів знов таки ускладнює конструкцію промислового фільтру і збільшує його собівартість.

Незадовільна регенерація тканинних фільтрів, особливо в умовах застосування на підприємствах гірничо-металургійної галузі з потужними джерелами виділень пилу, стала основною причиною частих ремонтів, виконання яких необхідно здійснювати кваліфікованим персоналом і пов'язано із значними матеріальними затратами.

Конструктивні і технологічні недоліки промислових рукавних фільтрів настільки ускладнювали роботу аспіраційних систем, що наприкінці ХХ сторіччя підприємства з потужними джерелами виділень пилу для очистки повітря і газів почали віддавати перевагу електрофільтрам.

Сильні електричні поля (напруженістю декілька кВ/см і більше) і високе електричне напруження знайшли широке застосування в промисловості, в тому числі і в технологіях очистки повітря від пилу.

Теоретичні основи взаємодії сильних електричних полів і заряджених аерозольних часток сформували новий напрямок застосування електричної енергії в промисловості, який іноді називають електроаерозольною технологією [2], або електронно-іонною технологією [3]. Сили електричного поля дозволяють утворювати спрямований рух любих тонко розпилених і дрібно розмелених часток різних матеріалів і забезпечувати процеси електроорієнтації, електросепарації, електрозмішування, електропокриття, електроформування тощо.

В основі електричного очищення повітря і газів від пилу лежать процеси, при яких аерозольні частки відділяються від потоку під дією електричних сил. При цьому, самі аерозольні частки є носіями заряду, а їх рух відбувається у напрямку силових ліній і відповідає законам руху електричних зарядів в електричному полі [2].

Перевагою електричного способу очистки є помірне споживання електроенергії і малий аеродинамічний опір пиловловлювача, оскільки, електричні сили не створюються впливом на газовий потік і діють безпосередньо на аерозольні частки. Але електричні пиловловлювачі мають дуже велику вартість, чисельні вимоги до підтримки параметрів очистки і якості монтажу та обслуговування, а також обмеження у використанні, наприклад, для вловлювання аерозольних часток з високим електричним опором (більше 10^8 Ом·м), мікрокліматичні умови тощо.

Постановка завдання. Удосконалення конструкцій промислових високоефективних фільтрів не вирішують одночасно два головних питання пиловловлення: зменшення собівартості очистки і підвищення ефективності пиловловлення. Чисельні приклади удосконалених конструкцій фільтрів мають складну конструкцію або завеликий аеродинамічний опір, що супроводжується підвищеним споживанням електроенергії, а значить зростанням собівартості очистки. Тому, актуальною проблемою сьогодення є пошук якісно нових шляхів високоефективної очистки повітря і газів від пилу, які б ґрунтувалися на природних процесах, що відбуваються під час руху аеродисперсних систем, при цьому не виключалась би можливість застосування існуючих механічних апаратів сухого пиловловлення, які довели свою ефективність багаторічною роботою на підприємствах різних галузей.

Найбільш відомими механічними апаратами сухого пиловловлення і розповсюдженими у використанні є циклони різних типів. В основі роботи циклонів є дія інерційних та гравітаційних сил, якими забезпечують розділення фаз (твердої від газової) за час руху аеродисперсної системи у порожнині пиловловлювача. По суті, циклон - це апарат, конструктивними елементами якого забезпечуються зміни напрямку руху і швидкості газового потоку для створення гравітаційних та інерційних сил, від значення яких залежить ефективність пиловловлення. Циклони мають просту конструкцію, дешеві у виготовленні і експлуатації, оскільки не мають рухомих елементів. Ефективність пиловловлення серійними циклонами різних типів в залежності від їх продуктивності і аеродинамічного опору знаходиться у межах від 65 до 74 %. При такій ефективності пиловловлення циклони не можуть бути застосовані для високоефективного вловлювання дрібнодисперсних і дуже дрібнодисперсних аерозольних час-

ток. Область їх застосування обумовлена попередньою очисткою газових викидів від аерозольних твердих часток II групи (крупно дисперсний пил) і III групи (середньо дисперсний пил) перед подальшою високоефективною очисткою у фільтрах. Але, якщо коагулювати не вловлений дрібнодисперсний і дуже дрібнодисперсний пил до розмірів аерозольних часток II та III груп, то для подальшої очистки може бути застосований той самий циклон замість високоефективних фільтрів. Це дає можливість застосування відомих конструкцій циклонів для забезпечення високоефективної очистки газових викидів. Але, постає питання розробки коагулятора, конструкція якого забезпечувала б коагуляцію дрібнодисперсних і дуже дрібнодисперсних твердих часток до моменту уловлення утворених агрегатів (агломератів) в циклоні.

Викладення матеріалу та результати. Роздроблений матеріал набуває нових властивостей, більшість з яких обумовлена збільшенням питомої поверхні, на якій концентрується вільна енергія. Більша частина атомів і молекул, з яких складається роздрібнена частка, знаходяться на її поверхні, від чого змінюються фізичні властивості порівняно з початковими розмірами тіла. Наявність вільної енергії на поверхні аерозольних часток обумовлюється особливим розташуванням молекул прилежового шару, на які діють міжмолекулярні сили тільки з середини частки. Тому, при більшій дисперсності аерозольних часток, збільшується значення питомої поверхні разом з вільною поверхневою енергією. А всяка вільна енергія наближається до мінімуму, тобто сприяє коагуляції аерозольних часток [4]. Тому, основна ідея роботи полягає у використанні поверхневої енергії на поверхні розподілу фаз для коагуляції аерозольних часток і подальшого їх пилотування в сухих механічних апаратах.

Під терміном коагуляція розуміють зменшення ступеня дисперсності аерозолу (тобто укрупнення) при зменшенні чисельної концентрації часток. Теорія процесу коагуляції аерозольних часток дає відповідь на питання - як змінюється з часом чисельна концентрація і розподіл часток за розмірами. Відповідь на це питання описується залежністю [5]

$$\frac{dn}{dt} = -K \cdot n^2 = N \quad (1)$$

де N - швидкість коагуляції - швидкість змінення чисельної концентрації часток в результаті коагуляції, $1/(m^3 \cdot c)$; n - чисельна концентрація часток - кількість часток в момент часу t , $1/m^3$; K - константа коагуляції, m^3/c .

Залежність (1) свідчить про те, що на ранніх стадіях, коли чисельна концентрація часток найбільша, коагуляція відбувається з великою швидкістю, але з часом різко зменшується.

Коагуляція аерозольних часток відбувається спонтанно і вимушено. Спонтанна коагуляція обумовлюється тепловим (броунівським) рухом часток (теплова або броунівська коагуляція), або електричними силами, що діють між зарядженими частками при відсутності зовнішнього електричного поля (спонтанна електростатична коагуляція). Броунівський рух аерозольних часток супроводжується дифузійними процесами, в результаті чого відбувається броунівська коагуляція. Рішення основного диференційне рівняння кінетики броунівського руху має вигляд [5]

$$\frac{1}{n} - \frac{1}{n_0} = K \cdot t \quad (2)$$

де n_0 - початкова чисельна концентрація - кількість часток в момент виділення, $1/m^3$.

Коагуляція більшості аерозольних часток відповідає залежності (2) і має прямолінійну залежність. Процес броунівської коагуляції мало залежить від природи аерозолу і характерний для часток розміром $<0,1$ мкм в початковий момент виділення, коли їх чисельна концентрація найбільша. При цьому броунівська коагуляція сприяє миттєвій агрегації (укрупненню) часток.

При спонтанній електростатичній коагуляції сила взаємодії двох заряджених часток визначається сумою кулонівської та індукційної сил, яка описується виразом [2]

$$F_e = \frac{q_1 \cdot q_2}{a^2} + \left\{ -\frac{q_1^2 \cdot r_2^3 \cdot (2a^2 - r_2^2)}{a^3 \cdot (a^2 - r_2^2)^2} - \frac{q_2^2 \cdot r_1^3 \cdot (2a^2 - r_1^2)}{a^3 \cdot (a^2 - r_1^2)^2} + q_1 q_2 r_1 r_2 \cdot \left[\frac{1}{a^4} + \frac{1}{(a^2 - r_1^2 - r_2^2)^2} - \frac{1}{(a^2 - r_1^2)^2} - \frac{1}{(a^2 - r_2^2)^2} \right] \right\} \quad (3)$$

де q_1 q_2 - відповідно, заряди першої і другої часток; r_1 і r_2 - відповідно, радіуси першої і другої часток; a - відстань між частками.

У формулі (2) перший член визначає кулонівську силу, другий член (у фігурних скобках) - індукційну силу. При цьому вплив кулонівських сил буде значно меншим за вплив індукційних сил. Індукційна сила завжди є силою притягання і при достатньо малих розмірах часток буде

сприяти притягання навіть однойменних заряджених часток. Хоча аерозольні частки з зарядами різних знаків коагулюють набагато швидше. Однак, сумарний ефект спонтанної електростатичної коагуляції дуже незначний, тому не має практичного значення [2].

Вимушена коагуляція відбувається від впливу зовнішніх сил, які накладаються на броунівський рух і змушують рухатися і зіштовхуватися аерозольні частки більшого розміру.

З точки зору промислового застосування найбільший інтерес представляє процес турбулентної коагуляції, оскільки не має особливих труднощів для реалізації. При турбулентному русі газового потоку коагуляція аерозольних часток обумовлюється турбулентними пульсаціями і в значній мірі залежить від швидкості потоку. Вихровий рух турбулентного потоку прискорює швидкість руху аерозольних часток відносно одна до одної разом із швидкістю їх коагуляції. Найкраще коагулюють в турбулентному потоці полідисперсні аерозольні частки, густина яких в 10^3 разів перевищує густину газового потоку. Швидкість турбулентної коагуляції для полідисперсних аерозольних часток визначається залежністю [5]

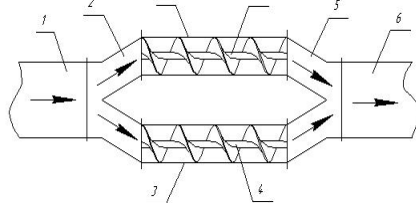
$$N = \pi \cdot \frac{\rho_c}{\rho_g} \cdot n_o^2 \cdot \frac{V^{9/4}}{D_{тр}^{3/4} \cdot v_z^{5/4}} \cdot \beta \cdot d_c^4 \quad (4)$$

де ρ_c - густина аерозольної частки, кг/м³; ρ_g - густина газу, кг/м³; v_z - кінетична в'язкість газу, м²/с; V - швидкість потоку, м/с; β - коефіцієнт розподілу часток за розмірами; d_c - середній діаметр аерозольних часток, м; $D_{тр}$ - діаметр трубопроводу, м.

Механізм турбулентної коагуляції аерозольних часток має вирішальне значення, оскільки сили турбулентної дифузії в значній мірі переважають над дією інших сил, які сприяють коагуляції. При цьому, сили турбулентної дифузії сприяють коагуляції аерозольних часток розміром більших за 1 мкм. А за даними [5] сили турбулентної дифузії при турбулентній коагуляції мають переважне значення навіть для часток розміром 0,1 мкм. Крім того, турбулентний рух пило газового потоку найбільш характерний для роботи аспіраційних систем і пиловловлюючих апаратів.

Для коагуляції дрібнодисперсних і дуже дрібнодисперсних аерозольних часток запропоновано нову конструкцію пристрою для коагуляції пилу [6], схема якого зображена на рис. 1.

Рис. 1. Пристрій для коагуляції пилу



Пристрій для коагуляції пилу складається з вхідного трубопроводу 1, до якого приєднаний розподільний колектор 2 з патрубками для розділення пилоповітряного потоку на рівні частини. Патрубки розподільного колектора 2 приєднані до проточних ізолюваних одна від одної камер 3. В проточних ізолюваних камерах 3 по всій довжині розташовано закручувальні апарати 4, виготовлені у вигляді спіралі Архімеда. З протилежного боку до проточних ізолюваних камер 3 приєднані патрубки змішувального колектора 5, де відбувається змішування пилоповітряних потоків та інтенсивна коагуляція аерозольних часток. До змішувального колектора 5 приєднаний вихідний трубопровід 6, крізь який коагульований пил надходить до апарату пиловловлення, наприклад, у циклон (не показано).

Пристрій для коагуляції пилу працює таким чином. Забруднене пилом повітря з вхідного трубопроводу 1 надходить у розподільний колектор 2 з патрубками, крізь які потік розділяється на рівні частини і потрапляє в проточні ізолювані камери 3, в яких закручується завдяки спіралям Архімеда 4 і рухається в турбулентному режимі уздовж їх поверхні. На виході з ізолюваних камер 3 турбулентні потоки зустрічаються, при цьому аерозольні частки пилу інтенсивно коагулюють у змішувальному колекторі 5, переважно, за рахунок сил турбулентної дифузії, при цьому, високодисперсні частки пилу коагулюють інтенсивніше. Пилоповітряний потік з коагульованими частками пилу крізь вихідний трубопровід 6 надходить до апарату пиловловлення, в якому очищується (не показано).

Пристрій для коагуляції пилу працює таким чином. Забруднене пилом повітря з вхідного трубопроводу 1 надходить у розподільний колектор 2 з патрубками, крізь які потік розділяється на рівні частини і потрапляє в проточні ізолювані камери 3, в яких закручується завдяки спіралям Архімеда 4 і рухається в турбулентному режимі уздовж їх поверхні. На виході з ізолюваних камер 3 турбулентні потоки зустрічаються, при цьому аерозольні частки пилу інтенсивно коагулюють у змішувальному колекторі 5, переважно, за рахунок сил турбулентної дифузії, при цьому, високодисперсні частки пилу коагулюють інтенсивніше. Пилоповітряний потік з коагульованими частками пилу крізь вихідний трубопровід 6 надходить до апарату пиловловлення, в якому очищується (не показано).

Висновки та напрямок подальших досліджень. Отже, запропонована конструкція пристрою дозволяє підвищити ефективність коагуляції дрібнодисперсного і дуже дрібнодисперсного пилу. Коагульовані в агрегати аерозольні частки ефективно вловлюються серійними циклонами, конструкції яких не потребують додаткових змін і удосконалень. В цілому, впровадження запропонованого пристрою дозволяє підвищити ефективність процесу пиловловлення, при цьому собівартості процесу очистки суттєво не змінюється.

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 обогащительных 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

^j © Дрібниця О.В., Ведмедь П.В., Тесленко О.В., 2013