

УДК 622.457:621.926.2

**АНАЛІТИЧНИЙ СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СУХОГО  
ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ НА ГІРНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВАХ**

асп. Андрейчиков М.В.

*Криворізькій національній університет*

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями.

Стабілізація та економічний підйом гірничо-металургійного комплексу України потребує пошуку нових ефективних рішень по збільшенню видобутку, переробки та реалізації мінеральної сировини в умовах жорсткої ринкової конкуренції.

Успішне рішення цих задач неможливо без виконання заходів соціально-го розвитку регіонів, покращення умов та безпечності праці. Не дивлячись на зниження загальної кількості професійних захворювань та травматизму за роки економічних реформ, їх рівень у залізорудній промисловості залишається високим. По даним інституту промислової медицини найбільш високий рівень професійних захворювань у робочих шахтах Кривбасу пиловим бронхітом, близько 34% від загальної кількості. Більше хворіють пиловим бронхітом підземні робітники основних професій: прохідники, бурильники, підривники, скреперисти, робітники дробарних фабрик.

Захворюваність робітників пиловим бронхітом пояснюється тим, що концентрація пилу на робочих місцях у більшості випадків перевищує ГДК.

Питання очищення від пилу газоповітряних потоків промислових підприємств були і залишаються актуальними і пов'язані із забезпеченням зниження екологічної шкоди, що завдається викидом дисперсних частинок з газами, що відходять у хімічній (коксохімічній), гірничій, металургійній та інших галузях промисловості. У виробничих приміщеннях збагачувальної фабрики стан повітряного середовища може значно змінюватися внаслідок виділення в атмосферу пилу, вологи, тепла несприятливо впливають як на здоров'я працівників, так і на стан устаткування і будівельних конструкцій.

Основним і найбільш ефективним засобом, що сприяє створенню у виробничих приміщеннях нормальних санітарно-гігієнічних і безпечних умов праці, є промислова вентиляція. З її допомогою вирішується найважливіше завдання забезпечення у виробничих приміщеннях необхідних метеорологічних параметрів - температури, відносної вологості та швидкості руху повітря, а також гранично допустимої концентрації пилу і шкідливих газів.

При природній вентиляції повітрообмін забезпечується різницею температур. Холодний або менш нагріте повітря надходить через відкриті прорізи в нижній або середній зоні приміщення, витісняючи при цьому тепле повітря, яке виходить назовні через отвори у верхній зоні. Чим більше різниця температур повітря, тим інтенсивніше відбувається повітрообмін. До переваг природної вентиляції слід віднести: простоту пристрою і експлуатації, відсутність витрат механічної енергії, можливість хорошого провітрювання великих приміщень в результаті багаторазової зміни повітря протягом короткого проміжку часу. До недоліків - неможливість очищення повітря від пилу, обмежені можливості розподілу повітрообміну по робочих місцях. Залежність умов провіт-

рювання від метеорологічних факторів. Для усунення недоліків природної вентиляції застосовують механічну, а в інших випадках змішану систему вентиляції, тобто як доповнення до загальнообмінної природної вентиляції влаштувають місцеву механічну. При цьому виді вентиляції припливне повітря можна нагрівати або охолоджувати, зволожувати або осушувати, а видаляється з приміщень повітря - очищати від вмісту в ньому пилу, газів та інших шкідливих речовин. Крім того, механічна вентиляція дозволяє розподіляти подачу повітря по робочих місцях. З механічних вентиляційних установок на збагачувальній фабриці застосовують на місцеві витяжні, загальнийобмінні і аспіраційні.

З механічних вентиляційних установок на збагачувальній фабриці застосовують на місцеві витяжні, загальнийобмінні і аспіраційні.

Місцева витяжна вентиляція застосовується для видалення забрудненого повітря безпосередньо від місць виділення шкідливих речовин з метою запобігання розповсюдження їх в робочі зони.

Загальнообмінна припливно-витяжна вентиляція застосовується у виробничих приміщеннях, в яких відсутні фіксовані джерела виділення шкідливих речовин (пил). Розрахунок її здійснюється за змістом видаляються шкідливих виділень і ступеня розбавлення їх чистим повітрям до допустимих санітарних норм. У практиці проектування й експлуатації, як правило, передбачається організована припливно-витяжна вентиляція з рівними кількостями видаляється і повітря, що подається. Запобігання забрудненню атмосфери є однією з найважливіших проблем глобального характеру. Газоподібні речовини та пиловаті матеріали можуть переміщатися на великі відстані і накопичуватися, і при високих концентраціях на поверхні Землі вони здатні впливати на умови рослинного і тваринного світу як в локальному, так і в глобальному масштабі. Актуальність роботи в умовах, що склалися, обумовлена необхідністю вдосконалення існуючих і створення нових високо ефективних засобів пилоподавлення, дозволяючих зменшити концентрації пилу до рівня, який виключає можливість виникнення пневмоконізононебезпечних ситуацій з неорганізованими джерелами викидів в умовах інтенсифікації виробництва.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Питанням пилоподавлення присвячені роботи великих учених, серед них праці Бересневича П.В., Гагауза Ф.Г., Дьякова В.В., Єфремова Е.І., Россі Б.Д., Слосаренко В.Г., Швидкого Н.І., Янова А.П., Ярембаша І.Ф., та ін. [1,2], в яких викладені теоретичні і прикладні питання осадження пилу під дією центробіжних сил.

Виконаний аналіз сучасного стану питань пилоподавлення дробарних устаткувань шахт показав, що існуючі методи і засоби цієї боротьби не відповідають сучасним вимогам. Ефективність заходів пилоподавлення невисока. Діючі засоби вентиляції потребують реконструкції, а облаштування пилоподавлення вимагають заміни на досконаліші.

Враховуючи технологічну недосконалість засобів пилоподавлення, невисоку ефективність їх роботи при подрібненні сировини, внаслідок чого концентрації пилу і шкідливих газів на робочих місцях у більшості випадків перевищують допустимі величини, що призводить до розвитку пилового бронхіту і силікозу у робітників, метою наукової роботи є зменшення змісту шкідливих

домішок в атмосфері робочої зони при подрібненні сировини до нормативних величин за регламентований проміжок часу шляхом пригнічення пилових викидів вихровим пилоуловлювачем

**Постановка завдання.** Метою роботи є створення нормальних санітарно-гігієнічних умов праці на робочих місцях з неорганізованими джерелами пиловиділення.

Для досягнення поставленої мети в роботі передбачається вирішити наступні завдання:

- вивчити сучасний стан забруднення атмосфери в тупикових виробленнях і обґрунтувати вибір способу і засобів пилоподавління при транспортуванні сировини ;
- дослідити роботу циклонів та визначити їх ефективність.
- розглянути принципово нові методи пилоподавління

Викладення матеріалу та результати

*Дослідження ефективності пилоподавління при транспортуванні сировини в шахтах.*

Основними джерелами пилоутворення є конвейерні лінії, по яких транспортується сировина й готова продукція, місця їх пересипання, навантаження й розвантаження, дробильні установки.

Конвейерні лінії для транспортування сипкої сировини з'єднують видобувні кар'єри з цементними заводами. Основними чинниками, які визначають запиленість повітря в робочих зонах дільниці є швидкість вітру й віддаленість транспортованої сировини від кар'єру.

Мінімальне пиловиділення при цьому становить 7-10 г/т, а максимальне - 50-52 г/т.

У бункерному ангарі при розвантажуванні сировини з автосамоскидів запиленість повітря перевищує ГДК в 50 разів і більше, при надходженні сипкої сировини до бункера із стрічкових конвейерів концентрації пилу досягають значень 270-450 мг/м<sup>3</sup> і при сукупному розвантаженні сировини - 1500 мг/м<sup>3</sup> і більше, що значно перевищує ГДК [4]. Для оцінки ефективності пиловловлювання проводились дослідження концентрацій дрібнодисперсного пилу на всіх робочих місцях цеху в точках, де проводились попередні вимірювання запиленості повітря до установаження вихрових пиловловлювачів.

В теперішній час фільтр «Циклон» використовується крупно-та середньодисперсного пилу,при цьому його ефективність складає не більш 80%. Для підвищення ефективності очищення повітря разом з фільтром «Циклон»,звичайно, використовують рукавні або тканеві фільтри,які здатні уловлювати дрібнодисперсний пил.

Для зниження витрат обладнання та економії електроенергії запропоновано обладнати фільтр «Циклон» інфразвуковими панелями (Рис.1) для підвищення ефективності очищення повітря приблизно,до 95%.Розрахунок ефективності з орієнтованою похибкою 15% можна привести по виразу

$$e = \frac{g \cdot w}{v \cdot V_{3e} \cdot P_{3e}} \quad (1)$$

де  $g$ -запиленість руднічного повітря,  $г/м^3$ ;  $w$  - тангенційне прискорення повітря,  $м/с^2$ ,  $v$  - частота звукових хвиль, Гц;  $V_{зв}$ - швидкість розповсюдження звукових хвиль,  $м/с$ ;  $P_{зв}$ -- звуковий тиск, дБ.

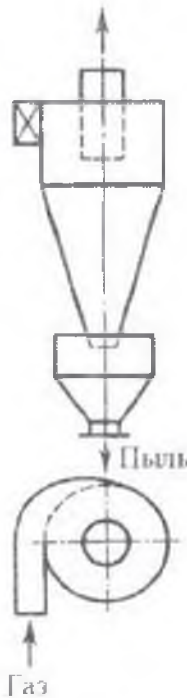


Рис. 1

Розглянутий фільтр працює наступним чином, забруднене повітря поступає через ввідний патрубок в корпус фільтра за допомогою всмоктуючого вентилятора, під дією центр обіжних сили та інфразвукових панелей частинки пилу прижимаються до внутрішньої стінки корпуса та осаджуються у пилозбірнику.

При цьому виникає проблема впливу інфразвукового випромінювання на людину. Для зниження впливу інфразвукового випромінювання на організм людини необхідно корпус фільтра обладнати звукоізолюючим матеріалом.

Висновки. Усе це дозволяє констатувати, що за допомогою розробленого пиловловлювача при транспортуванні, дробуванні й скиданні сировини створені нормальні санітарно-гігієнічні умови праці за пиловим чинником, які повністю виключають виникнення у робітників пневмокніозу.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело / [Н.О. Каледина, Б.Ф. Кирин, М.А. Сребный и др.]; под ред. К.З. Ушакова - М.: МГТУ, 2002. - 487 с.
2. Бизов В.Ф. Охрана праці в гірництві / В.Ф. Бизов, О.С. Лапшин - Кривий Ріг: Мінерал, 2001.-251 с.
3. Сокол Г.И. Особенности акустических процессов в инфразвуковом диапазоне частот. Днепропетровск: Проминь, 2000. - 143 с.
4. Врейкат Абдель Кхалех Ибрагим. Исследование запыленности воздуха на участке транспортирования сырья Аль-Фукайского цементного завода / Врейкат Абдель Кхалех Ибрагим ДГМИ // Сб. науч. тр. - Алчевск, 1998. - Вып. 7. - С. 27-30.