

В.П. ЩОКІН, д-р техн. наук, проф., В.А. ШАПОВАЛОВ, канд. техн. наук, доц.,
О.В. КЛЯЦЬКИЙ, О.В. ЯВОДЧАК, аспіранти
Криворізький національний університет

ПИЛОУТВОРЕННЯ У КАР'ЄРАХ І ШЛЯХИ ПИЛОЗВ'ЯЗУВАННЯ

Актуальність проблеми. Масові вибухи у кар'єрах гірничо-збагачувальних підприємств є одним із основних джерел атмосферного забруднення. Під час підривання утворюється значна кількість пилу та шкідливих газів (CO , NO_x), які формують пилогазову хмару та поширюються на великі відстані. Частина газів додатково виділяється при подальшому вийманні гірської маси. Питомий вихід пилу становить $0,027\text{--}0,170\text{ кг/м}^3$, що зумовлює суттєві екологічні та соціальні наслідки і потребує впровадження ефективних природоохоронних заходів.

Пилоутворення у кар'єрах. Інтенсивність пилоутворення залежить від властивостей порід, параметрів вибухових робіт та метеоумов. Середній питомий вихід пилу для порід Криворізького басейну становить $11,7 \times 10^{-2}\text{ кг/кг ВР}$, причому найбільш запилені є нежелезисті та силікато-магнезійні роговики. Дрібнодисперсний пил ($<40\text{ мкм}$) тривалий час залишається у повітрі, тоді як крупніші частинки осідають швидше.

Для оцінки викидів застосовується розрахунок еквівалентних максимальних разових викидів, який враховує масу вибухових речовин, питомі показники, об'єм повітряної суміші та тривалість вибуху.

Сучасні методи пилозв'язування. Для зниження пиловиділення застосовують гідрозабійки (внутрішні та зовнішні), зволоження блоку, повітряно-механічну піну, снігозаповнення та зрошення пилогазової хмари. Найвищу ефективність демонструють водяні аерозолі ($60\text{--}75\%$) і снігозаповнення ($50\text{--}70\%$), однак їх використання обмежене сезонністю та складністю реалізації.

Новий метод на основі гуматового реагенту. Розроблено технологію застосування 3% водного розчину гуматового реагенту у внутрішніх і зовнішніх гідрозабійках. Механізм дії базується на:

- фізичній сорбції пилу і CO ;
- хімічній нейтралізації NO_2 лужним середовищем;
- хемосорбції CO відповідно до теорії Ленгмюра.

Лабораторні дослідження показали ефективність нейтралізації CO до 80% , оптимальною є концентрація 3% .

Результати промислових випробувань. Випробування на кар'єрі (обсяг блоку 25 тис. м^3) підтвердили ефективність методу:

- зниження пилу — 53% ;
- зменшення викидів CO — 61% ;
- зменшення NO_x — 55% .

Технологія передбачає використання гуматового розчину замість води у гідрозабійках, зокрема через поліетиленові рукави.

Пилоутворення при масових вибухах є критичним екологічним фактором. Традиційні методи пилопригнічення ефективні, але мають обмеження застосування. Запропонована технологія з використанням гуматового реагенту забезпечує комплексне зниження пилу та газових викидів ($\approx 54\text{--}62\%$), є технологічно зручною та економічно доцільною. Її ефективність підтверджена промисловими випробуваннями і вона рекомендована до широкого впровадження.