

А.Ю. АНТОНОВ, д-р техн. наук, проф.,
О.В. НЕСТЕРЕНКО, Г.І. ТКАЧЕНКО, кандидати техн. наук, доценти,
Криворізький національний університет

ДІЯ СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИБУХОВИХ НАВАНТАЖЕННЯХ ГІРСЬКИХ ПОРІД

Оптимізація методів ведення буропідричних робіт дозволила не тільки зменшити крупність гірської маси в процесі відбою, а й зумовила створення в зруйнованому матеріалі мережі мікротріщин, які реалізуються в процесі подальшої переробки. В результаті досягається зниження питомих витрат енергії на механічне дроблення і подрібнення на 10-15%.

Отже, для інтенсивного руйнування в гірських породах повинні бути присутніми або повинні бути заново утворені тріщини, які діють як модифікатори напруг, приводячи до зниження значення межі міцності. Прикладені навантаження викликають поширення тріщин, створюючи додаткові поверхні. Однак мікротріщинуватість, що виникає при вибуховому навантаженні гірської маси, з часом в значній мірі зникає - мікродефекти релаксують [1]. Тому пошук шляхів підвищення якості дроблення і знеміцнення гірських порід, збереження мікродефектів, які реалізуються у процесі подальшої переробки, становить певний науковий і практичний інтерес. Важливо відзначити, що навколишнє середовище може взаємодіяти з поверхнями тріщин, приводячи до змін їх довжини і, як результат, до зміни міцності матеріалу.

Питанням впливу навколишнього середовища на руйнування гірських порід присвячений ряд публікацій. Ребиндер П.А. і його співавтори [2] ймовірно були першими, хто провів систематичні дослідження по визначенню впливу рідкої фази на руйнування твердих частинок. В результаті проведених робіт було встановлено, що рідини, і в першу чергу вода, відіграють активну роль в процесі руйнування. У більш пізніх роботах показано зниження межі міцності деяких порід при стисненні з добавкою води. Так, для базальтів межа міцності зменшилась в 2 рази, для гранітів в 1,5, для вапняків в 1,8, для кварцитів в 1,3 рази. У матеріалах [3] представлено, що вода і вологе повітря зменшують твердість різних матеріалів, наприклад, оксидів, силікатів, сульфідів, фторидів, карбідів і карбонатів. Проведено вивчення впливу різних середовищ на твердість MgO і CaF₂. Встановлено, що твердість цих двох мінералів зростає або знижується в залежності від навколишнього середовища. Автори приписували спостережувані ефекти, викликані адсорбцією, властивостям потоку в міжповерхневій зоні, які регулюються переміщеннями поверхневих дислокацій.

Незважаючи на значний обсяг робіт, присвячених зазначеному напрямку наукових досліджень, до теперішнього часу практично не вивчено питання впливу середовища на процес руйнування гірських порід вибухом.

З цією метою розроблена методика і проведено широкий спектр лабораторних досліджень, які дозволили встановити характер впливу середовища, що оточує досліджувані зразки в момент вибухового руйнування, для чого накладні заряди заданої маси кріпилися на зразках руди, які були розміщені в пакетах з досліджуваними рідинами. При цьому експериментальні вибухи дублювалися при різних питомих витратах вибухових речовин.

Встановлена чітка кореляційна залежність між якістю дроблення і полярністю середовища (її діелектричній постійній), в якому проводився вибух. Визначено, що вода, що має найбільшу полярність серед досліджуваних рідин, сприяє максимальному поліпшенню показників руйнування не тільки в стадії вибуху, але і при подальшому подрібненні рудного матеріалу в лабораторному кульовому млині. Це підтверджує висновок про знеміцнення руди на стадії вибуху, можливості збереження мікротріщин і використання даного ефекту по всьому технологічному ланцюгу.

Список літератури

1. Хопунов Э.А. Исследование механизма селективного разрушения руд//Интенсификация технологических процессов рудоподготовки: Междвд. сб. науч. тр./«Механообр». Л., 1987. С. 116—135.
2. Ребиндер П.А., Шрейнер Л.А., Жигач К.Ф. Понижители твердости в бурении. М.—Л., 1944. 200 с.
3. Физико-химические аспекты измельчения — обзор применения добавок/ЦООНТИ/ВПО. № 4569. Киев, 18.12.85. 36 с. Пер. ст. El-Shall H. Somasundaran P. из журн.: Powder Technology. 1984. N0. 3. P. 275—293.