

М.І. СТУПНІК, канд. техн. наук,
В.О. КАЛІНІЧЕНКО, д-р техн. наук
(Україна, Кривий Ріг, Криворізький технічний університет)

ПЕРСПЕКТИВИ ПІДЗЕМНОГО ВИДОБУТКУ ТА ПЕРЕРОБКИ БАГАТИХ ЗАЛІЗНИХ РУД В УМОВАХ МОЖЛИВОГО ЗАСМІЧЕННЯ ЇХ НАЛЯГАЮЧИМИ ГЛИНИСТИМИ ПОРОДАМИ

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. При підземній розробці рудних покладів в умовах рудників Кривбасу в останні роки важливе значення набула проблема боротьби з проривами обводнених глинистих порід у гірничі виробки. Ускладнення умов відпрацювання покладів залізних руд в умовах їх контакту з глинистими породами, які проникають з поверхні разом з обваленою гірською масою і досягають очисного простору, обумовлює зниження ефективності подальшої переробки багатих залізних руд. Тому розробка заходів запобігання проривам обводнених глинистих порід, розроблення ефективних технологій очисного виймання, які дозволять ефективно видобувати руду в умовах контакту з налягаючими глиновмісними породами та забезпечать зменшення витрат на подальшу переробку залізної руди є актуальною науково-технічною проблемою, яка має важливе народногосподарське значення.

Аналіз досліджень і публікацій. Деякі питання з даної проблеми, дослідженні у працях [1-8], присвячені аналізу та розробці способів запобігання прориву глини у гірничі виробки і вибору параметрів технології підземної розробки рудних покладів, які запобігають проривам обводнених глинистих порід в очисний простір, дають можливість виділити способи та технології боротьби з проривами обводнених глини у гірничі виробки очисних блоків.

У випадку прориву глинистих порід в очисний простір одного або декількох блоків, з метою підвищення ефективності подальшої переробки багатих залізних руд, деякі вчені пропонують усереднювати залізорудну сировину з метою стабілізації якості залізної руди в умовах можливого її засмічення глинистими породами [9-11].

Постановка завдання. Метою дослідження є удосконалення технології запобігання проривам глинистих порід у очисний простір робочих горизонтів шахт Кривбасу та розробка технологічних заходів, які дозволяють усереднювати залізорудну сировину з метою стабілізації якості залізної руди в умовах її можливого засмічення глинистими породами для підвищення ефективності подальшої переробки багатих залізних руд.

Викладення матеріалу та результати. Розробка способів запобігання прориву глини у гірничі виробки та вибір технологічних засобів боротьби з проривами обводнених глинистих порід в очисний простір та гірничі виробки робочих горизонтів в значній мірі залежить від конкретних гірничогеологічних та

Загальні питання технології збагачення

гірничотехнологічних умов розробки рудних покладів. Великий вплив на вибір способу боротьби з проривами обводнених глинистих порід мають системи підземної розробки, які застосовуються для відпрацювання рудних покладів.

До основних засобів попередження проривів обводнених глинистих порід в умовах рудників Криворізького залізорудного басейну слід віднести:

1. Видалення глинистих порід із проектного контуру зони обвалення до початку розробки родовища підземним способом.

2. Затримання глини у виробленому просторі вищележачого горизонту за допомогою систем розробки з закладкою виробленого простору.

3. Попередження проривів обводнених глинистих порід в очисні блоки шляхом формування міжповерхового запобіжного цілика.

4. Утворення запобіжної породної "подушки" над робочим горизонтом очисних робіт.

Виходячи із гірничогеологічних умов розробки родовищ Криворізького залізорудного басейну та можливості застосування для відпрацювання покладів камерних системи розробки та систем підповерхового обвалення, нами рекомендовано в якості основного способу боротьби з проривами обводнених глини застосувати комбінований спосіб – залишення міжповерхового запобіжного цілика та утворення у виробленому просторі породної "подушки" шляхом підривання порід висячого боку. Після утворення породної "подушки" запаси руди запобіжного цілика рекомендується відпрацьовувати системою підповерхового обвалення.

При формуванні "породної подушки" однією із головних вимог, яка виключає проникнення обводненої глини через обвалені породи висячого боку, є необхідність максимального заповнення камери обваленими породами, які повинні бути роздроблені дрібно і рівномірно.

Удосконалення технології утворення запобіжної породної "подушки" шляхом обвалення порід висячого боку зарядами вибухових речовин виконано для гірничо-геологічних умов ш. "Ювілейна" ПАТ "Євраз Суха Балка" нижче гор. 1180 м при розробці крутоспадних рудних покладів потужністю 15-50 м з міцними та стійкими породами висячого боку ($f = 12-16$).

Слід зазначити, що у випадку прориву глинистих порід в очисний простір одного або декількох блоків, якість залізорудної сировини буде значно нижчою, за рахунок засмічення руди налягаючими глиновмісними породами.

В умовах ш. "Ювілейна" на сьогоднішній день застосовують дозбагачення природно багатой руди з вмістом заліза 59% до рівня 64%, що є економічно виправданим за рахунок значно вищої відпускної ціни та конкурентоспроможності дозбагаченої руди на внутрішньому та зовнішньому ринках. Чим вище вміст металу, тим вище економічна оцінка металургійного переділу. Так, наприклад, підвищення вмісту металу в руді тільки на 1% збільшує продуктивність доменного виробництва на 4-5%, знижує витрати коксу й вапняку відповідно на 1-3 і 6-8% [9].

В умовах можливого коливання заліза в видобутій руді за рахунок її засмічення вміщуючими породами з метою підвищення ефективності подальшого

Загальні питання технології збагачення

дозбагачення природно багатих руд деякі вчені пропонують усереднювати залізорудну сировину [9-11].

Досвід показав, що при відсутності стабілізації якості неможливо досягти оптимальних економічних показників. Наприклад, на Соколовсько-Сарбайському ГЗК як збільшення, так і зменшення вмісту заліза в збагачуваній руді на 1%, у порівнянні з оптимальним, призводить до однакового економічного збитку, оцінюваного в сумі близько 3,2 крб. на кожні 100 т сирової руди [10].

Очевидно, що при коливанні заліза в руді одержати оптимальний вміст метала у дозбагаченій руді неможливо.

Таким чином, у випадку прориву вміщуючих глинистих порід в очисний простір одного або декількох блоків, якість залізорудної сировини слід усереднити за рахунок злиття рудопотоків з різних очисних блоків з метою стабілізації якості вхідної сировини при дозбагаченні природно багатих залізних руд в умовах ш. "Ювілейна" ПАТ "Євраз Суха Балка".

Висновки

1. Запобігання проривам обводнених глинистих порід в очисний простір і гірничі виробки шахти "Ювілейна" рекомендовано виконувати за допомогою комбінованого технологічного способу – залишення міжповерхового запобіжного цілика та подальшого утворення у виробленому просторі породної "подушки" шляхом масового підривання порід висячого боку зарядами вибухових речовин.

2. У випадку прориву вміщуючих глинистих порід в очисний простір одного або декількох блоків, якість залізорудної сировини слід усереднити за рахунок злиття рудопотоків з різних очисних блоків з метою стабілізації якості вхідної сировини для ефективного дозбагачення природно багатих залізних руд в умовах ш. "Ювілейна" ПАТ "Євраз Суха Балка" з метою підвищення конкурентоспроможності дозбагаченої руди на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Список літератури

1. Предупреждение прорывов глин в горные выработки / **А.П. Широков, Ю.Н. Кулаков, Л.М. Синельников и др.** – М.: Недра, 1972. – 184 с.
2. **Кравчук С.В., Осипенко Ю.С.** Некоторые вопросы гидрогеомеханического изучения условий подработки обводненных песчано-глинистых пород на железорудных месторождениях // Сб. науч. тр. Осушение месторождений. Специальные горные работы. Рудничная геология. Маркшейдерское дело. – Белгород: Из-во ВИОГЕМ, 1976. – Вып. XXII – 175 с.
3. **Оксанич И.Ф., Казикаев Д.М., Болотов Б.М.** Обоснование систем подземной разработки рудных месторождений, залегающих под мощными обводненными отложениями // Горный журнал. – 1977. – №9. – С. 46-49.
4. **Осипенко Ю.С., Писарев О.И.** Оценка опасности прорывов увлажненных песчано-глинистых пород в горные выработки // Сб. науч. тр. Способы защиты горнорудных предприятий от обводнения – Белгород: Из-во ВИОГЕМ, 1981. – С. 27-31.
5. **Осипенко Ю.С., Писарев О.И.** Описание прорывов песчано-глинистых пород на основе теории фильтрации неньютоновских жидкостей // Сб. науч. т. Гидрогеологические расчеты и технические средства осушения месторождений полезных ископаемых. – Белгород: Из-во ВИОГЕМ, 1983. – С. 16-19.

Загальні питання технології збагачення

6. Семешин В.З., Прилипенко Е.Д., Колодезнев А.С. Подземная разработка железорудных месторождений. – К.: Техника, 1981. – 158 с.

7. Определение и контроль допустимых размеров конструктивных элементов систем разработки на рудниках Кривбасса: Инструкция. – Кривой Рог: НИГРИ, 1987.

8. Чаповский Е.Г. Лабораторные работы по грунтоведению и механике грунтов: Изд. 4-е. – М.: Недра, 1975. – 304 с.

9. Состояние проблемы контроля качества руд при добыче и переработке железорудного сырья / А.А. Азарян, Ю.Г. Вилкул, В.Д. Сидоренко и др. // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 2004. – №1. – С. 88-90.

10. Бастан П.П. Усреднение качества руд как эффективное средство использования недр. В сб.: *Вопросы рудничной геологии*. – Белгород: ВИОГЕМ, 1970. – С. 14-16.

11. Качество минерального сырья / А.А. Азарян, В.А. Колосов, Л.А. Ломовцев и др. – Кривой Рог: Минерал, 2001. – 203 с.

© Ступнік М.І., Калініченко В.О., 2011

*Надійшла до редколегії 04.09.2011 р.
Рекомендовано до публікації д.т.н. П.І. Піловим*