

*Алибаев А.П., Маматова Г. Т., Усенов К.Ж.*

**ОТРАБОТКА ЗАПАСОВ ЗАКОНТУРНЫХ РУДНЫХ ТЕЛ В УСЛОВИЯХ  
ОТКРЫТО-ПОДЗЕМНОГО СПОСОБА РАЗРАБОТКИ**

*A.P. Alibaev, G.T. Mamatova, K.J. Usenov*

**MINING OF CONTOUR ZONE DEPOSITS IN OPEN/UNDERGROUND  
WAYS OF EXPLOITATION**

УДК: 622.831

*В статье рекомендуется новый способ, применение которого позволяет снизить затрат времени и средств на выемку полезного ископаемого прибортовой зоны, обеспечивается устойчивое состояние борта карьера и повышается безопасность горных работ.*

*The article recommends a new method, the use of which reduces time and cost for excavation of minerals from pit edge, provides a stable state of pit wall and increases the safety of mining operations.*

Открытая разработка месторождений полезных ископаемых характеризуется тем, что в недрах остается часть не извлекаемых запасов. После завершения открытых горных работ в прибортовой зоне карьера скапливается достаточно большая часть балансовых запасов.

Практика горнодобывающих предприятий показывает, что выемка таких запасов осуществляется с применением систем подземной разработки. Отработка запасов полезных ископаемых при этом в большинстве случаев осуществляется открытыми и подземными горными работами по отдельными и независимыми друг от друга схемами [1,2,3,4,5,6,7,8 и др.].

Следует отметить, что недостаточный опыт разработки месторождений в условиях совмещения открытых и подземных работ, сложность решения геомеханических проблем при отработке прибортовых запасов карьеров, необходимость поддержания выбывающих мощностей открытых горных работ с учетом постоянного изменения качественных характеристик поступающего в металлургический передел сырья выдвигают сложные задачи по выемке прибортовых запасов полезных ископаемых.

При использовании существующих технологий комбинированной разработки запасов прибортовой зоны в едином технологическом комплексе преимущества комбинированной разработки полезных ископаемых остаются не полностью реализованными [7].

Известные способы отработки запасов полезных ископаемых в приконтурной зоне карьера [9,10], включают формирование внутреннего отвала и пригрузку борта карьера внутренним отвалом, подземную отработку запасов полезного ископаемого в прибортовой зоне карьера системами с обрушением, принудительное обрушение пород кровли скважинами, пробуренными с транспортной бермы и заполнение выработанного пространства породами от принудительного обрушения кровли и породами внутреннего отвала.

Эти способы имеют следующие недостатки: не рассматриваются вопросы вскрытия, порядок и последовательность отбойки запасов полезного ископаемого, находящегося в прибортовой зоне карьера, значительные затраты на бурение взрывных скважин из "подземных выработок, предназначенных для принудительного обрушения пород кровли.

Рекомендуемый новый способ при его применении позволяет снизить затрат времени и средств на выемку полезного ископаемого прибортовой зоны, обеспечивается устойчивое состояние борта карьера и повышается безопасность горных работ. При применении данного способа в связи с заполнением выработанного пространства за балансовой рудой и пустыми породами общая площадь внешних отвалов снижается, что позволяет получить экологический эффект.

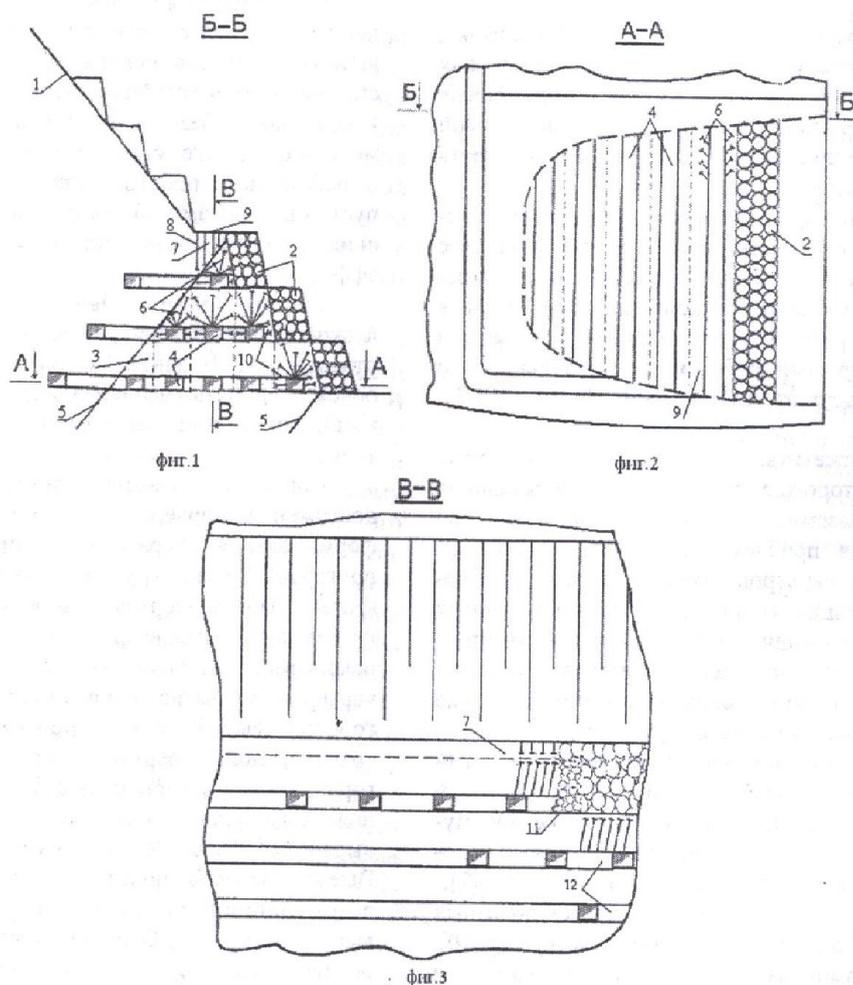
Способ также позволяет получить экологический эффект за счет снижения площадей внешних отвалов [11]. В данном случае в качестве идейной основы приняты вышеизложенные способы [9,10] комбинированной разработки запасов прибортовой зоны.

Согласно рекомендуемому способу после достижения карьером 1 проектных контуров и формирования нерабочего борта осуществляют пригрузку борта ярусами внутреннего отвала 2 (рис.1). После формирования внутреннего отвала приступают к вскрытию запасов полезного ископаемого 3, находящегося в прибортовой зоне карьера. Вскрытие осуществляют горизонтальной горной выработкой, пройденной на уровне транспортной бермы верхнего яруса. Из горизонтальной горной выработки по простиранию полезного ископаемого проходят буро доставочные выработки 4 до границ полезного ископаемого 5. Выемка запасов полезного ископаемого производится системой подэтажного обрушения с торцевым выпуском руды. Отбойку полезного ископаемого осуществляют с помощью вееров скважин 6, пробуренных из буро доставочной выработки. После отбойки и частичного выпуска руды приступают к принудительному обрушению кровля 7, причем кровля будет обрушена скважинами 8, пробуренными с транспортной бермы 9 по разреженной сетке. В случаях когда мощность полезного ископаемого, позволяет разместить несколько панелей, первым отбивается панель 10, расположенная со стороны борта карьера. По мере отбойки и выпуска руды осуществляют подсыпку пород во внутренний отвал 2. Вскрытие нижней части запасов полезного ископаемого прибортовой зоны производят с помощью

горизонтальных горных выработок, пройденных на уровне нижележащих витков транспортной бермы. Отбойка и выпуск отбитых запасов полезного ископаемого 11, залегающего в нижней части прибортовой зоны осуществляются горизонтальными буро доставочными выработками 12.

При применении данного способа первоочередная отбойка панели, расположенной со стороны пригрузки борта карьера обеспечивает создания дополнительную обнаженную поверхность, а проведение горизонтальных буро доставочных выработок по простиранию полезного ископаемого сокращает количество подготовительно-нарезных выработок.

В данном случае для принудительного обрушения пород кровли с транспортной бермы используется более разреженная сетка скважин, что позволяет получить крупнокусковой породной массы с высоким коэффициентом разрыхления, которое снижает затраты на бурение и зарядание скважин и предотвращает фильтрацию породной массы при выпуске запасов полезного ископаемого.



**Рис.1.** Способ комбинированной разработки полезного ископаемого в прибортовой зоне карьера: фиг.1 представлена схема разработки полезного ископаемого по простиранию, разрез по Б-Б, на фиг. 2 - разрез по А-А, на фиг. 3 - разрез по В-В; 1- проектный контур карьера; 2-ярусы внутреннего отвала; 3-запасы полезного ископаемого; 4- буро доставочные выработки; 5- границы полезного ископаемого; 6-скважины, пробуренные из буро доставочной выработки; 7-породы кровли; 8-скважины, пробуренные из карьера; 9-транспортная берма; 10-панель; 11-запасы полезного ископаемого, залегающие в нижней части прибортовой зоны; 12-горизонтальные буро доставочные выработки нижних подэтажей.

Отработка полезного ископаемого прибортовой зоны осуществляется системой подэтажного обрушения с торцевым выпуском руды, что позволяет использовать высокопроизводительное самоходное горное оборудование. При применении предлагаемого способа заполнения выработанного пространства за балансовой рудой и пустыми породами позволяет получить экологический эффект за счет снижения площадей внешних отвалов.

**Литература:**

1. Агошков М.И., Терентьев В.И., Казикаев Д.М. и др. Комплексный открыто-подземный способ разработки мощных крутопадающих рудных месторождений // «Основные направления развития открыто-подземного способа разработки месторождений». -М.: ИПКОН АН СССР, 1987.

2. Шнайдер М.Ф., Вороненко В.К. Совмещение подземных и открытых разработок рудных месторождений. -М.: «Недра», 1985.
3. Щелканов В.А. Комбинированная разработка рудных месторождений. - М.: «Недра», 1974. с.232.
4. Шнайдер М.Ф, Вороненко В.К. Отработка рудных тел в бортах карьера при совмещении подземных и открытых работ// Совершенствование подземной разработки месторождений руд черных и цветных металлов. - Алма-Ата, 1986,- С.157-158.
5. Шнайдер М.Ф., Вороненко В.К. Особенности систем подземной разработки при совмещении подземных и открытых работ //Подземная разработка мощных рудных месторождений. -Свердловск, 1987. -С.29-35.
6. Щелканов В.А. Состояние и задачи комбинированных способов разработки месторождений //Совершенствование комплексной открыто-подземной разработки рудных месторождений: Тез. докл. науч.-техн. семинара, Кривой Рог, 1990. С. 15-20.
7. Каплунов Д.Р., Чаплыгин Н.Н., Рыльникова М.В. Принципы проектирования комбинированных технологий при освоении крупных месторождений твердых полезных ископаемых. - М: Горный журнал, №12, 2003г.
8. Бudyко А.В. Отработка прибортовых запасов в условиях открыто-подземного способа разработки // Основные направления развития открыто-подземного способа разработки месторождений. -М., 1987,- С. 112-116.
9. Авторское свидетельство СССР№ 1559152 «Способ комбинированной разработки полезных ископаемых в прибортовой зоне карьера», МПК E21C 41/00, публ. 1990, бюлл. №15.
10. Патент на изобретение РФ, №2239061 «Способ комбинированной разработки полезных ископаемых в прибортовой зоне карьера», МПК E21C41/00, 2003.04.08.
11. Способ комбинированной разработки полезного ископаемого в прибортовой зоне карьера, заявка на изобретение заявка №. 2704 от 21.06.12, Бишкек: Кыргызпатент, 2012.

**Рецензент: д.т.н., профессор Каримов А.**