

УДК 622.36

## ТЕХНОЛОГИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ОТРАБОТКИ ПРИБОРТОВЫХ РУДНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ ПРИ ОСВОЕНИИ КРУТОПАДАЮЩИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

**Кожогулов К.Ч.<sup>1</sup>, Тишуров М.<sup>2</sup>, Кожогулов Б.К.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт машиноведения, автоматике и геомеханики Национальной  
Академии наук Кыргызской Республики

<sup>2</sup>Проектно-исследовательский центр «Кен-Тоо»

В статье приведена разработанная технология комбинированной отработки прибортовых рудных залежей при освоении крутопадающих рудных месторождений. Применение данной технологии повышает интенсивность отработки запасов в 1,5 раза, снижает потери отбиваемой руды на очистных работах до 8-12%, разубоживание до 15-18%.

**Ключевые слова:** технология, комбинированная разработка, прибортовые залежи руды, крутопадающие месторождения, система разработки, рудное тело.

## ТИК КАНАЛДАРДЫ ӨЗГӨӨ КЕЗИНДЕГИ КАНАЛДАРДЫ КОМБИНАТТУУ КАЗЫП АЛУУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

**Кожогулов К.Ч.<sup>1</sup>, Тишуров М.<sup>2</sup>, Кожогулов Б.К.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Машина  
куруу, автоматика жана геомеханика институту

<sup>2</sup>Кен-Тоо илимий-долбоорлоо борбору

Бул макалада тик ылдыйлуу рудалык кендерди иштетүүдө чет жаккы руда кендерин биргелешип казып алуунун иштелип чыккан технологиясы берилген. Бул технологияны колдонуу запастарды казып алуунун интенсивдүүлүгүн 1,5 эсеге жогорулатат, токтотуу операцияларында кендин коромжулугун 8-12%ке чейин азайтат, суюлтууну 15-18%ке чейин азайтат.

**Баштапкы сөздөр:** технология, бириктирилген иштетүү, четки руда кендери, тик ылдыйлуу кендер, иштетүү системасы, руда тулкусу.

## **A TECHNOLOGY FOR COMBINED MINING OF EDGE-SIDE ORE DEPOSITS IN THE DEVELOPMENT OF STEEPLY DIP DEPOSITS**

**Kozhogulov K.Ch.<sup>1</sup>, Tishurov M.<sup>2</sup>, Kozhogulov B.K.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Institute of Mechanical Engineering, Automation, and Geomechanics,  
National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic

<sup>2</sup>Ken-Too Research and Design Center

This article presents a developed technology for combined mining of edge-side ore deposits in the development of steeply dipping ore deposits. Application of this technology increases the intensity of reserve mining by 1.5 times, reduces ore losses during stoping operations to 8-12%, and reduces dilution to 15-18%. Key words: technology, combined development, edge ore deposits, steeply dipping deposits, development system, ore body.

В Кыргызской Республике многие рудные месторождения в настоящее время отрабатываются комбинированным последовательно открыто-подземным способом в виду того, что большинство рудных тел выходят на дневную поверхность. При открытой разработке за пределами бортов карьера остается часть запасов ценных руд. Малая мощность рудных залежей, крутые углы падения, основная масса которых сосредоточена на нижних горизонтах, определяют нецелесообразным их отработку открытым способом. При этом рудные тела могут распространяться на большие глубины, что делает невозможной их отработку только карьером. В связи с этим предусматривается отработка запасов руды, расположенных залежей за пределами борта карьера подземным способом. Причем отработка этих рудных тел обычно проектируются в нисходящем порядке, т.е. горные работы ведутся начиная с верхних горизонтов, а на горизонтах – от флангов к устьям откаточных штолен [1].

Анализ существующих способов комбинированной разработки прибортовых залежей рудных месторождений [2] показывает, что в настоящее время при выемке прибортовых залежей в основном применяются системы: поэтажного обрушения с естественным поддержанием очистного пространства, с закладкой выработанного пространства. При применении этих систем добываются почти все запасы

рудных тел, потери руды уменьшаются и также исключаются выемка запасов в целиках. Однако применяемые технологии выемки прибортовых запасов руды, не во всех случаях учитывают специфические вопросы отработки полезных ископаемых, расположенных в этой зоне [2]. При выемке запасов прибортовой зоны система разработки, принятая для выемки прибортовых запасов, должна обеспечивать: создание комфортных и безопасных условий труда работающих, минимальные объемы подготовительно-нарезных работ. Она должна быть достаточно гибкой с точки зрения изменения ее параметров при изменении горно-геологических условий эксплуатации, система должна отличаться простотой и надежностью отбойки руды и ее выпуска, потери и разубоживание ценной руды должны быть минимальными, при этом она должна обеспечивать высокие технико-экономические показатели добычи ценной руды [2]. По горно-геологическим условиям месторождения Тереккан, находящегося в Жалал-Абадской области, для выемки запасов руды, расположенных в прибортовой зоне по проекту ПИЦ «Кен-Тоо» предусматривались системы разработки с магазинированием руды и с отбойкой руды из подэтажных штреков [3]. На месторождении системой разработки с магазинированием руды отрабатываются рудные тела мощностью от 1.0 м до 4.0 м, а системой разработки подэтажных штреков – более 4.0 м [4].

Для безопасной и эффективной отработки прибортовых запасов месторождения предложена технология выемки прибортовых запасов руды комбинированной системой разработки (системой подэтажных штреков и системой магазинированием руды). Рис.1. Предлагаемая технология исключает недостатки систем подэтажных штреков и систем с магазинированием отбитой руды. При этом предлагаемый комбинированный вариант позволяет сохранить все основные преимущества этих систем. При применении разработанной технологии очистная выемка в зависимости от горно-геологических условий может вестись от центра к флангам, или от одного фланга блока к другому флангу.

Согласно предлагаемому варианту комбинированной системы подземной разработки подготовительно-нарезные работы системы подэтажных штреков совмещаются с процессами очистной выемки путем магазинирования отбитой руды в выработанном пространстве с мелкошпуровой отбойкой. Для повышения эффективности и удобства применения мелкошпуровой отбойки забою придается потолкоуступная

форма. Со стороны борта карьера ведется скважинная отбойка руды системой разработки подэтажными штреками, что позволит максимально обезопасить сам процесс погашения целиков (потолочин) в борту карьера.

По простиранию рудного тела пройдены блоковый восстающий и ствол (выходящий в борт карьера), которые делят рудное тело на выемочные блоки. Нижняя граница блоков ограничены откаточными штреками, верхняя – погашенными откаточными или вентиляционными штреками. Блоковый восстающий и ствол предназначены для перемещения людей, доставки необходимых материалов и буровых инструментов, а также для проветривания. По падению выемочные блоки разделяются на подэтажи, высотой по 10 м. Проходка подэтажных (буровых) штреков осуществляется буровзрывным способом. Размеры поперечного сечения буровых штреков зависят от параметров рудного тела, габаритов оборудования и требований Правил Безопасности.

При отработке участков с породными прослойками или неравномерными контурами рудного тела и его малой мощности, для выемки запасов подэтажа производится мелкошпуровая отбойка руды с потолкоуступной формой забоя, т.к. при использовании скважинной отбойки увеличиваются потери и разубоживания руды. При этом каждый подэтаж делится на необходимое количество уступов, которые обуриваются с поверхности отбитой магазинированной руды. При такой схеме очистной выемки верхние уступы

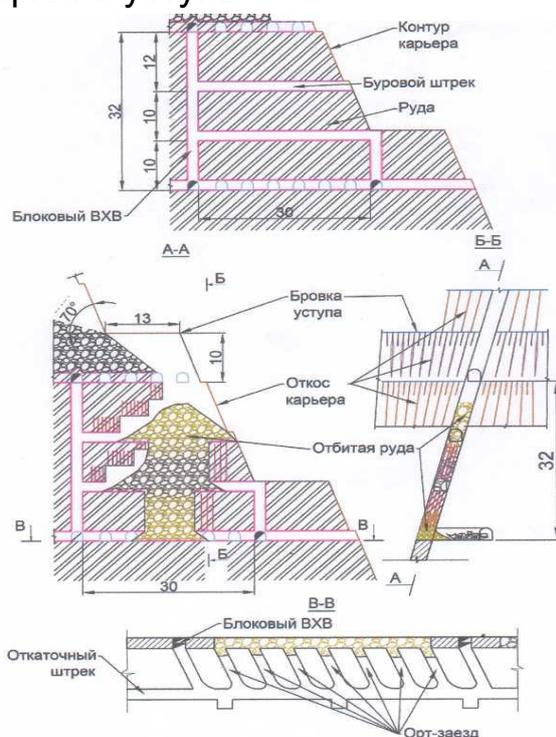


Рис. 1 – Рекомендуемая комбинированная система разработки

отбиваются с некоторым отставанием относительно смежных нижних уступов.

Основная (около 60-70%) часть отбитой руды магазинируется в очистном пространстве, а остальная в объеме 30-40% доставляется через орты-заезды с помощью погрузочно-доставочных машин. Очистная выемка в зависимости от горно-геологических условий может быть осуществлена от центра к флангам, или от одного к другому флангу блока. Одновременное ведение горных работ в двух направлениях повышает интенсивности отработки запасов подэтажа, почти в 1,5-2 раза. После отбойки всех запасов блока осуществляется полный выпуск замагазинированной в очистном пространстве руды. Наиболее безопасным и удобным способом отбойки будет комбинированный, когда от центра блока в сторону восстающего ведется мелкошпуровая отбойка, а от центра к борту карьера ведется скважинная отбойка – погашение потолочины. Если горнотехнические и горно-геологические условия позволяют, то следует производить отбойку от борта карьера в сторону восстающего – фланга блока.

При этом оставшиеся междуэтажные и междукамерные целики обрушаются в последнюю очередь глубокими скважинами от флангов рудных тел к вскрывающей выработке или при погашении соседнего блока, т.к. потолочина, выходящая в карьер, погашается совместно с запасами блока.

Анализ показывает, что при применении предлагаемой технологии исключаются недостатки систем подэтажных штреков и систем с магазинированием отбитой руды. При этом предлагаемый комбинированный вариант позволяет сохранить все преимущества этих систем [5].

Таким образом, разработанная технология выемки запасов прибортовой зоны позволяет получить определенный технико-экономический эффект. Одновременное ведение горных работ в двух направлениях повышает интенсивности отработки запасов подэтажа, почти в 1,5 раза, потери отбиваемой руды на очистных работах снижается до 8-12%. Качество добываемой руды улучшается путем снижения разубоживания до 15-18%.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Алибаев А.П. Геомеханика и технология при комбинированной разработке рудных месторождений. – Бишкек, «Инсанат», 2008, - 192с.

2. Каплунов Д.Р. Комбинированная разработка рудных месторождений. [Текст] / Д.Р. Каплунов, М.В. Рыльникова. – М., «Горная книга», 2012, - 344с.
3. Проект отработки запасов золоторудного месторождения «Тереккан» комбинированным способом. Сводный том. Часть I., ПИЦ «Кен-Тоо», Б., 2003, - 246с.
4. Проект отработки запасов золоторудного месторождения «Тереккан» комбинированным способом. Этап V, том II., ПИЦ «Кен-Тоо», Б., 2003, - 112с.
5. Кожогулов К.Ч., Алибаев А.П., Маматова Г.Т. Оработка запасов прибортовой зоны при комбинированной разработке месторождений. // Наука и новые технологии. Бишкек, 2012, - №8, с. 18-19.