

! "# # \$%"%
"# ! # % & #%\$#%

alibaev. ! " #ail.\$% &%l'(ai\$)#a# " #ail.\$%
% 'e*+v " \$a#ble\$. \$%

0 1 2 3 /4 4 215 / 46 2
/4 3 4 0 4 54 3 . 4 . 3 4 .
/ 5 0 4 54 3 , / 5 . 78 . 14 - /4 68 4 /4 . 21

9* a\$:i;le &ive* : (e <e';\$i=i+* +> : (e =e;%lia\$;ie' +> : (e :e; (*+l+&? +> b?- 'i<e ':+;@' %*<e\$: (e
;+#bi*e< <evel+=#e*:. A(e *eB ;+#bi*e< '?':e# +> : (e %*<e\$&\$+%*< <e'i&* B(i; (=e\$#i.' : (e
= \$e'e\$va:i+* +> : (e be)+\$e %'e< '?':e# 'C i' '%&&e':e<.

Наблюдаемая в последнее время тенденция сокращения геометрических размеров карьеров, а также связанное с этим уменьшение объемов добычи полезных ископаемых все чаще компенсируется комбинированной разработкой. Несмотря на достижения в технологии комбинированной разработки прикарьерных запасов, в отношении технологии выемки запасов прибортовой зоны наблюдается значительное отставание. При этом особенно остро встает вопрос доработки запасов руды, расположенных в основании бортов карьеров. Эти запасы иногда называют «рудными треугольниками». Технология открытой разработки месторождений полезных ископаемых характеризуется тем, что в недрах остается часть не извлекаемых запасов. После завершения открытых горных работ в прибортовой зоне карьера, особенно в «рудных треугольниках» скапливается достаточно большая часть балансовых запасов.

Следует отметить, что при комбинированной разработке выемка запасов прибортовой зоны отличается от обычной подземной отработки и зависит от степени совмещения открытых и подземных горных работ во времени и в пространстве.

Известно, что при разработке месторождений ценных руд с целью снижения потерь и разубоживания ведение горных работ в борту карьера при наличии действующего карьера производится применением системы разработки с закладкой выработанного пространства. В этих условиях осуществляется заблаговременная выемка запасов прибортовой зоны с созданием взамен отработанного «рудного треугольника» искусственного массива заданной прочности.

В то же время при выемке запасов, расположенных за пределами контура карьера, применяются в зависимости от существующих горно-геологических условий различные варианты систем поэтажного или этажного принудительного обрушения.

Необходимо отметить, что при выборе той или иной системы разработки или разработке новых способов выемки прибортовых запасов учитывается взаимное расположение карьерных и шахтных полей в пространстве и во времени.

В настоящее время при разработке новых способов отработки прибортовых запасов не всегда и не полностью учитываются возможности повышения эффективности и безопасности горных работ путем использования отличительных технологических особенностей комбинированной открыто-подземной разработки.

Наиболее существенное влияние на эффективную и безопасную выемку прибортовых запасов оказывают следующие технологические особенности и преимущества, которые могут быть использованы при создании новой технологии комбинированной разработки запасов прибортовой зоны:

- применение карьерного бурового и транспортно-погрузочного оборудования для выемки запасов прибортовой зоны;
- использование транспортных коммуникаций открытой технологии;
- использование карьерной выемки для вскрытия запасов прибортовой зоны;
- использование вскрышных пород в качестве закладочного материала (при применении систем с закладкой);
- использование бедных и забалансовых руд при создании породной подушки (при применении системы с обрушением);
- трудности, связанные из-за аэродинамической связи выпускающих и доставочных горизонтов с земной поверхностью;
- необходимостью дополнительной разведки и оконтуривания запасов прибортовой зоны;
- относительно небольшие расстояния доставки отбитой руды;
- достижение наибольшей интенсивности отработки прибортовых запасов полезных ископаемых;
- снижение отрицательного экологического воздействия на окружающую природную среду.

При подземной подработке бортов карьеров начнется развитие деформационных процессов в прикарьерном массиве. При ведении подземных горных работ в направлении от откоса вглубь массива снижается общая устойчивость подрабатываемых бортов карьеров.

Поэтому в таких условиях наиболее предпочтительным является порядок отработки прибортовых запасов карьера от массива в сторону карьерной выемки.

В то же время исследования показывают, что при небольшой высоте рудных треугольников прибортовых запасов, равной до $0,2H_k$ (где H_k – глубина карьера) направление ведение горных работ по вертикали не оказывает существенного влияния на напряженное состояние массива пород подрабатываемого борта [1].

При условии если высота рудного треугольника больше, чем $0,2H_k$, т.е. $H_t > 0,2H_k$ (где H_t – высота треугольника), то в данном случае целесообразным является порядок отработки прибортовых запасов карьера в направлении от массива в сторону карьерной выемки.

Таким образом, при разработке прибортовых запасов комбинированием технологий фронт ведения горных работ необходимо располагать в направлении:

- на подземных работах – нисходящий порядок;
- при ведении горных работ в борту карьера – в направлении от массива к карьере;
- доработка запасов прибортовой зоны следует осуществлять после полного прекращения открытых горных работ и постановки бортов карьера в предельное положение.

С учетом горно-геологических условий залегания рудного тела №1 месторождения «Тереккан» предлагается новая комбинированная система подземной разработки (подэтажные штреки и с магазинированием руды) (Рис.1).

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.

По простиранию рудного тела пройдены блоковые восстающие, которые делят рудное тело на выемочные блоки. Нижняя граница блоков ограничены откаточными горизонтами, верхняя – вентиляционными штреками. Блоковые восстающие предназначены для перемещения людей, доставки необходимых материалов и буровых

инструментов, а также для проветривания. По падению выемочные блоки разделяются на подэтажи, высотой по 8,5м. Проходка подэтажных штреков осуществляется буровзрывным способом, границами подэтажных штреков являются восстающие (блоковые). Высота подэтажных штреков с учетом габарита применяемого оборудования и материалов принимается равной 2,5м, а ширина равняется ширине выемочной мощности обрабатываемой рудной залежи.

При отработке участков с породными прослойками или с 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 отбиваются с некоторым оставанием относительно смежных нижних уступов.

Основная (около 60-70%) часть отбитой руды магазинируется в очистном пространстве, а остальная в объеме 30-40% доставляется с помощью скреперов до блоковых рудоспусков и спускается на горизонт откатки. 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 осуществляются полный выпуск замагазинированной в очистном пространстве руды[2].

При этом оставшиеся междуэтажные и междукамерные целики обрушаются в последнюю очередь глубокими скважинами от флангов рудных тел к вскрывающей выработке.

Для данной системы разработки подготовка блоков принята полевая подготовка [3]

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

Таким образом, разработанная технология выемки запасов прибортовой зоны позволяет получить определенный технико-экономический эффект. Повышается интенсивность отработки блока, потери отбиваемой руды снижается до 20%. Качество добываемой руды улучшается путем снижения разубоживания до 30-35%.

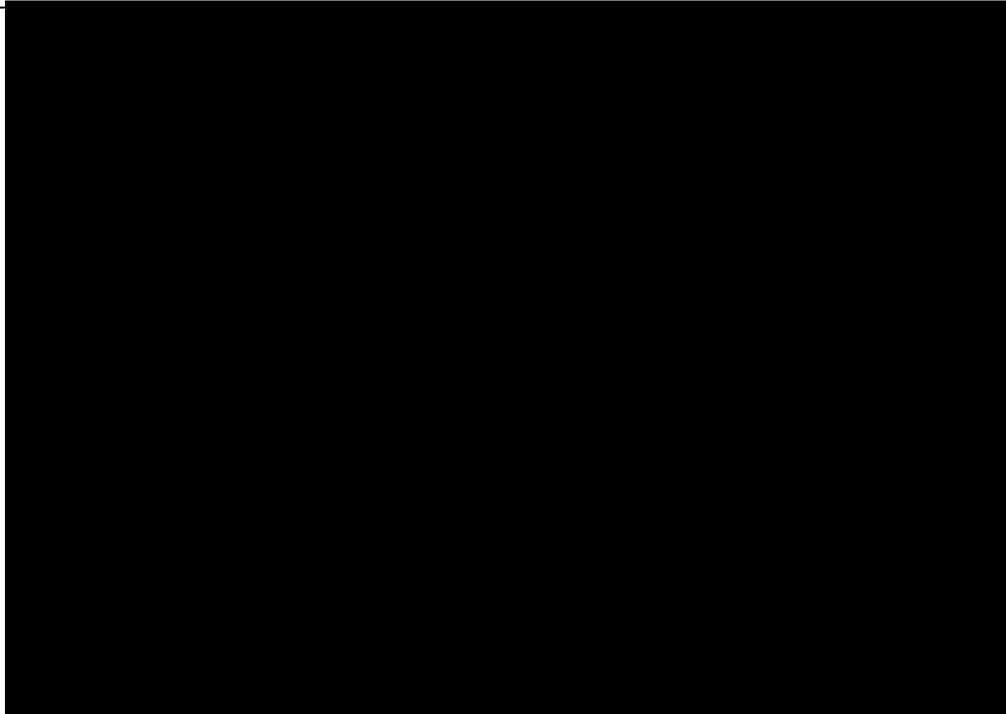


Рис.1 Рекомендуемая комбинированная система разработки: 1- откаточный штрек, 2-орты заезды, 3-блоковые восстающие, 4-междукамерные целики, 5-подэтажные штреки.

1. Каплунов Д.Р. Комбинированная разработка рудных месторождений [Текст]/ Д.Р. Каплунов, М.В. Рыльникова.- М., «Горная книга», 2012.- 344с.
2. Кожогулов К.Ч., Маматова Г.Т., Алибаев А.П. Отработка запасов прибортовой зоны при комбинированной разработке месторождений, Наука и новые технологии, №8-2012, с.-18-19
3. Проект отработки запасов золоторудного месторождения» «Тереккан» комбинированным способом. Сводный том. Часть I. Проектно-исследовательский центр «Кен-Тоо», Открытое акционерное общество «Кыргызалтын», Бишкек, 2003.- 246с.