
© Э.Ю. Мещеряков, В.В. Григорьев,
А.Н. Угрюмов, 2009

УДК 622.272.6

Э.Ю. Мещеряков, В.В. Григорьев, А.Н. Угрюмов

**ТЕХНОЛОГИЯ ВЫЕМКИ ЗАПАСОВ РУДНЫХ
«ТРЕУГОЛЬНИКОВ» ПРИ ОТКРЫТО-ПОДЗЕМНОЙ
РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

*Разработана технологическая схема выемки на сопряжениях бортов и дна карьера.
Ключевые слова: прикарьерные запасы, тросовые анкеры, карьер, рудная масса.*

Семинар № 17

**E.J. Meshcherjakov, V.V. Grigoriev,
A.N. Ugrjumov**

**TECHNOLOGY OF DREDGING OF
STOCKS OF ORE "TRIANGLES" AT IS
OPENED-UNDERGROUND RAZRABOT-
KE DEPOSITS**

*The technological scheme of dredging on
interfaces of boards and an open-cast mine
bottom is developed.*

*Key words: прикарьерные stocks, тросо-
вые анкеры, an open-cast mine, ore weight.*

В условиях доработки прикарьерных запасов месторождений, осваиваемых последовательно открытыми и подземными горными работами, наиболее проблематичными участками являются зоны сопряжения бортов и дна карьера, так называемые, рудные «треугольники». Рудные «треугольники» составляют часть призмы упора бортов и, согласно результатам моделирования напряженного состояния прикарьерного массива в упругой постановке задачи, являются зонами концентрации касательных напряжений [1]. Вскрытые карьером и визуально наблюдаемые руды, зачастую, вынуждены списывать в потери, вследствие большого риска применения традиционных технологий (разноска бортов открытыми горными работами, отработка типовыми вариантами систем подземной разработки).

Например, в рудных «треугольниках» на южном фланге Учалинского медноколчеданного месторождения, отрабатываемого открыто-подземным способом, сосредоточено свыше 2 млн. т ценных медно-цинковых руд. Развитие подземных горных работ ниже дна карьера с подсечением рудных «треугольников» может привести к естественному их разрушению и, соответственно, потерям. Поэтому была поставлена задача разработки технологии выемки руд на сопряжениях бортов и дна карьера, обеспечивающей последовательное, нисходящее развитие горных работ.

Разработанная технологическая схема выемки рудных «треугольников» предполагает совокупное применение распространенных способов поддержания бортов карьера в устойчивом состоянии – закладки выработанного пространства, породной пригрузки. Схема также позволяет без дополнительных затрат на подготовительно-нарезные работы осуществлять preventivное укрепление подрабатываемых пород тросовыми анкерами. Для технологического разрушения руд наименее устойчивых участков – крутых, разупрочненных уступов, предлагается использовать невзрывчатые разрушающие составы, обеспечивающие отбойку руд при исключении сейсмического воздействия на массив.

Для обеспечения безопасности, выемка рудных «треугольников» должна осуществляться при прекращении работ в карьере. Поэтому в первую очередь отрабатываются запасы, непосредственно прилегающие к дну карьера, открытыми камерами с последующей твердеющей закладкой.

Непосредственно запасы рудного «треугольника» (опытного блока) делятся на камеры шириной 10-15 м, высота и длина камер определяется расстоянием от сопряжения борта и дна карьера до контакта руды с вмещающими породами. Снижение уровня концентрации напряжений на приконтурных участках и полнота извлечения руд обеспечиваются за счет отработки запасов в сплошном порядке (рис. 1).

Подготовка блока заключается в проведении: полевого откаточного штрека 1; наклонного съезда или восстающего 2 для обеспечения спуска-подъема людей, материалов и оборудования, вентиляции. Нарезные работы включают проходку полевого подэтажного вспомогательного штрека 3; в каждой камере: закладочного орта 4, буро-доставочного орта 5, бурового наклонного восстающего 6 под наклоном, превышающим угол естественного откоса рудной массы, отрезного восстающего 7, отрезной заходки 8 и заездов 9. Очистные работы в камере начинаются с бурения вертикальных, расположаемых веером скважин 10 в верхнем подэтаже (см. рис. 1, разрез В-В). Техника и технология буровых работ на данном участке аналогична применяемой при системах со взрыводоставкой руды. Скважины диаметром 80-105 мм бурятся с учетом расстояния между их концами и между веерами 1,5-2 м (уточняется в ходе опытно-промышленных испытаний).

Отбойка слоев руды ведется в восходящем порядке. Заряжение осуществляется смесью на основе невзрывчатых разрушающих составов, например НРС-1, путем нагнетания смеси в

скважины одного веера с использованием механизации для установки железобетонных тросовых анкеров [2].

Насыщение приконтурного к буровой выработке участка разрушающими составами за счет веерного расположения скважин приведет к его первоочередному разрушению, примерно через 2-3 часа после окончания заряжания. Формируемая за счет этого подсечка слоя и возрастающее с течением времени давление НРС будут способствовать окончательному разрушению верхней части слоя в течение следующих 3-4 часов. Отбитая рудная масса под действием силы тяжести перемещается к основанию карьера по образуемой наклонной плоскости, обеспечивая свободную поверхность для разрушения следующего слоя руды. Последовательно формируемый навал рудной массы 11 обеспечивает временное поддержание подрабатываемых пород (см. рис. 1, разрез Г-Г).

Во время работ по отбойке запасов верхнего подэтажа, с буро-доставочного орта осуществляется обуривание рудного массива нижнего подэтажа веерными комплектами скважин 12 (см. рис. 1, разрез Г-Г). Буро-взрывные работы на нижнем подэтаже начинаются после окончания разрушения массива верхнего подэтажа, путем формирования отрезного пространства и последовательной отбойки на него 1-2 слоев руды. Для снижения сейсмического действия взрыва на обнажаемый высокий крутонаклонный откос, рекомендуется увеличивать количество серий замедления на взрыв. Выпуск и доставка рудной массы осуществляется через заезды 9 с использованием ПДМ (см. рис. 1, разрез Б-Б).

Технологическая схема ориентирована на применение ПДМ с дистанционным управлением, учитывая плоское днище в камерах и производство зачистки рудной массы 13 со дна в карьере (см. рис. 1, разрез Д-Д).

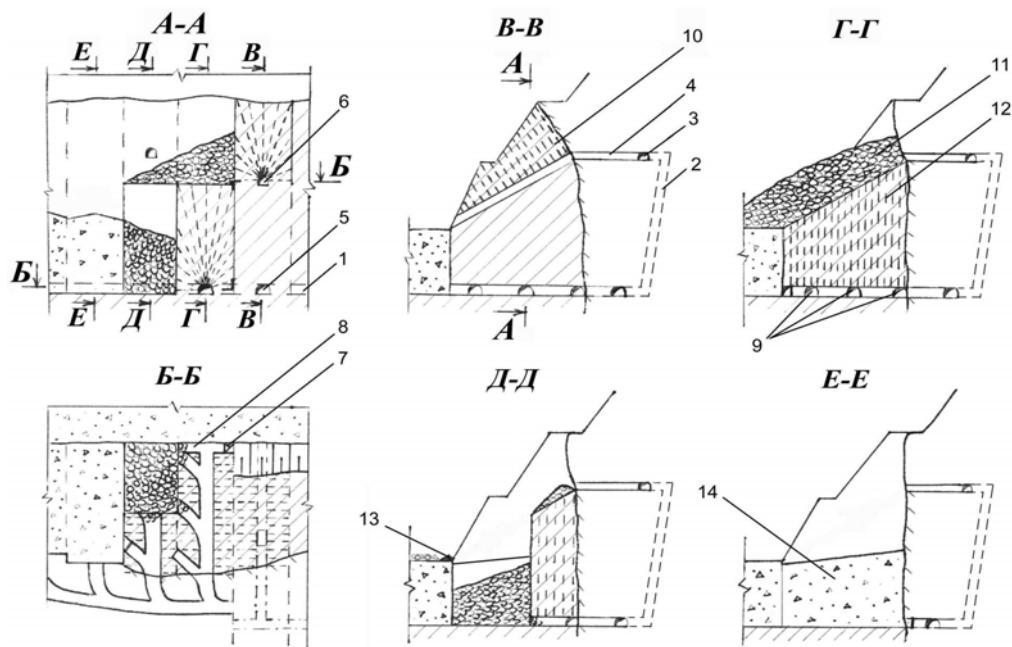


Рис. 1. Технологическая схема доработки запасов рудных «треугольников»

По окончании выпуска рудной массы, выработанное пространство заполняется твердеющей закладкой 14. Закладочная смесь подается по трубопроводу, проложенному по подэтажным полевому вспомогательному штреку 3 и орту 4 (см. рис. 1, разрез Е-Е).

Применение разработанной технологической схемы позволит обес-

печить полноту выемки ценных руд на участках сопряжений дна и бортов карьера при уровне прогнозируемых потерь 5-10%. С учетом выпуска руды под нависающими породами и постоянного контакта рудной массы с закладочным массивом, коэффициент разубоживания рудной массы может достигать 20-30%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каплунов Д.Р., Калмыков В.Н., Рыльникова М.В. Комбинированная геотехнология. – М.: Руда и металлы, 2003. – 560 с.
2. Дзагоев Л.М. Технология разработки

скальных массивов с использованием не взрывчатых разрушающих составов: Авто реф. дис. канд. техн. наук. – Владикавказ, 2002. – 19 с. ГИАБ

Коротко об авторах

Мешеряков Э.Ю. – доцент каф. подземной разработки месторождений полезных ископаемых, кандидат технических наук, ed_mesherykov@mail.ru.,

Угрюмов А.Н. – аспирант каф. подземной разработки месторождений полезных ископаемых,

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, prmti@magtu.ru,

Григорьев В.В. – главный инженер ОАО «Учалинский ГОК».