

Особенности технологии отработки придонных и прибортовых запасов разделительного рудного целика Молодёжного месторождения

ОАО «Уралмеханобр»

Ю.А. Дик, Е.В. Шевляков

На сегодняшний день на Урале существует целый ряд рудников, которые ведут комбинированную отработку месторождений с последовательным переходом от открытых к подземным горным работам. При этом одной из главных задач в процессе доработки месторождений является вопрос эффективной и безопасной выемки руды, расположенной в прибортовых и придонных целиках.

Одним из месторождений, которые на первой стадии обрабатывались карьером, а выемка оставшихся запасов ведётся подземным способом, является «Молодёжное» месторождение. Оработка Молодежного месторождения ведётся Узельгинским подземным рудником (ОАО «УГОК»).

Рудное тело № 1 в пределах разделительного прибортового и придонного целиков сложено медными и медно-цинковыми сплошными и вкрапленными рудами. Трещиноватость руд колеблется от средней до высокой (редко до чрезвычайно высокой). Коэффициент крепости по Протодяконову $f=15\div 17$. Устойчивость руд средняя, реже слабая (по вкрапленным разновидностям).

Падение рудного тела в пределах оставленного придонного целика по висячему боку $\alpha=35-42^\circ$; по лежащему боку $\alpha_1=37-60^\circ$.

Вмещающие породы, слагающие придонный участок руды на восточном борту карьера в районе разрезов 22÷23, представлены базокварцевыми липаритовыми андезитовыми и дацитовыми порфиритами, известняками различной степени брекчиевания, туффитами и породами приконтактной околорудной зоны.

В соответствии с основным проектом, при подземной доработке месторождения «Молодёжное» был принят нисходящий порядок вскрытия и отработки запасов с поэтапным вводом этажей в эксплуатацию. В качестве основной системы разработки при отработке рудного тела №1, составляющего большую часть запасов месторождения, была принята камерная система разработки с твердеющей закладкой. Для изоляции подземных горных работ от чаши карьера, часть запасов рудного тела №1, расположенного под дном карьера и в его восточном борту, было оставлено в качестве разделительного рудного целика. Мощность придонной части целика была принята равной 10 метров. Очистная выемка данного целика планировалась на конечной стадии отработки месторождения с применением системы разработки подэтажного обрушения и торцовым выпуском руды.

В настоящее время, в условиях значительного сокращения рудных площадей, для обеспечения плановой годовой производительности по добыче руды на месторождении «Молодёжное», возникла необходимость в решении вопроса по отработке запасов разделительного рудного целика. Специалистами отдела горной науки ОАО «Уралмеханобр» были разработаны рекомендации, в которых определена технология и порядок отработки разделительного рудного целика. Принято решение отказаться от применения систем разработки с обрушением в виду высокой ценности руды. Отработку разделительного рудного целика, как в дне карьера, так и его борту решено производить камерной системой разработки с твердеющей закладкой.

План участка дна карьера, который планируется к отработке, представлен на рисунке 1.

Общая протяженность участка с юга на север вдоль Северо-Восточного борта карьера составляет около 135 м.

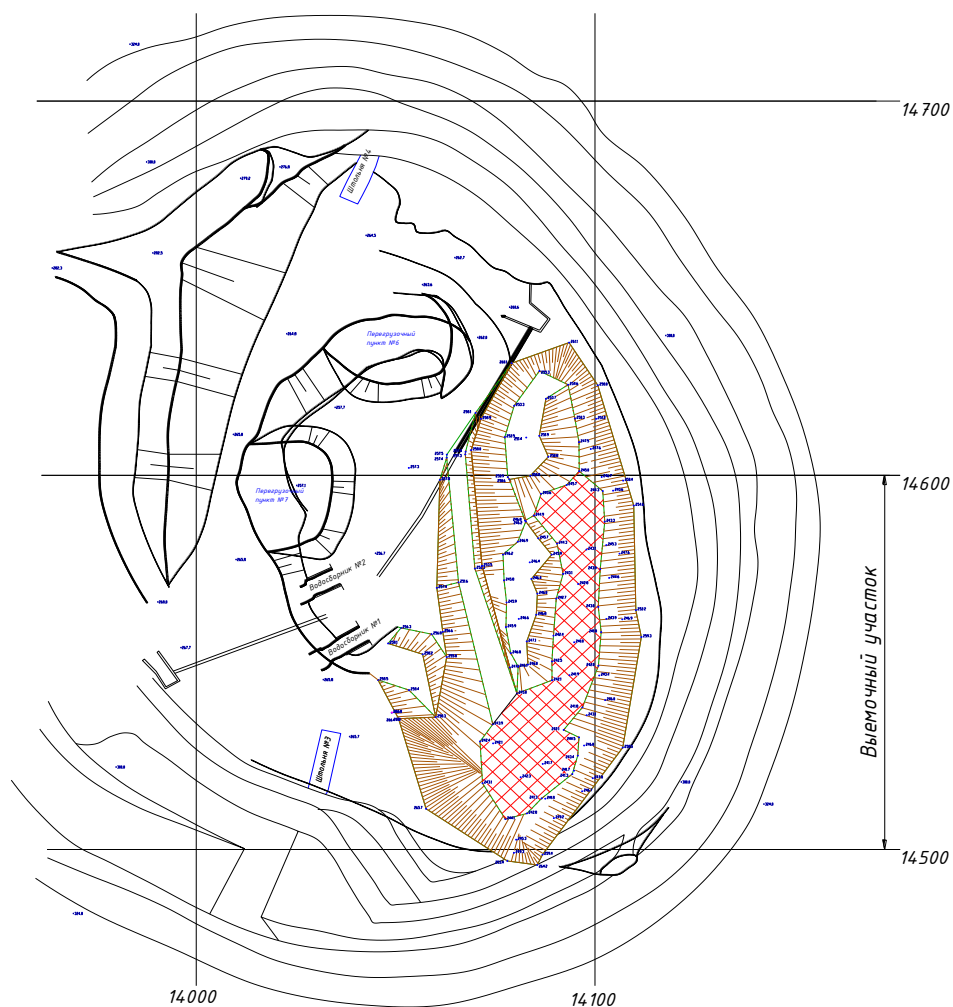


Рисунок 1. План участка дна карьера

Перед началом работ по отработке придонного разделительного целика производится отгрузка породной насыпи со дна карьера (высота пригрузки в среднем составляет 20 м).

Отработку разделительного рудного целика планируется производить в две стадии:

- первая – отработка придонных запасов расположенных в рудном целике ниже дна карьера;
- вторая – отработка прибортовых запасов рудного целика в северо-восточном борту карьера.

Первая стадия.

1. Производится отгрузка породной насыпи со дна карьера (высота пригрузки в среднем составляет 20 м).
2. Из фланговых доставочных ортов №1 и №2 по простиранию придонного целика проходятся погрузочные заезды.
3. Из ВЗШ гор. 240 м по центру участка проходится разрезной орт, который просекает придонный целик с востока на запад.
4. Погрузочные заезды сбиваются с разрезным ортом.

Отработка запасов производится в следующей последовательности:

- на западном фланге орта проходится отрезной восстающий, который сбивается с дном карьера. Отбивается отрезная щель шириной 10 м по простиранию целика;
- оформляется разрезная камера (разрезка) с выходом в дно карьера, которая в крест простирания придонного целика отбивается до борта карьера;
- бурение скважин и отбойка руды в камерах производится из погрузочных заездов. Оработка камеры производится от образованной разрезной щели расходящимися фронтами (одновременно или последовательно).

Отгрузка руды производится по доставочному орту №1 и разрезному орту камеры на ВЗШ гор. 240 м, и по доставочному орту №2 на автотранспортный уклон.

После полной отработки придонного целика производится закладка отработанного участка твердеющей смесью. Закладка отработанного пространства придонного рудного целика производится из вентиляционно-закладочного штрека гор. 270 м. (ВЗШ гор. 270 м) через скважины, пробуренные через борт карьера либо по трубопроводу с дна карьера.

Проведённая лабораторией УБК и СГП ОАО «Уралмеханобр» оценка устойчивости борта показала, что он находится в деформированном состоянии, что подтверждается ежегодными визуальными и инструментальными наблюдениями. По расчётам, отработка запасов в дне

карьера будет сопровождаться снижением устойчивости борта до $K.З.У = 1 \div 1.1$. Поэтому отработка запасов в дне карьера и последующая пригрузка должна быть произведена в течение 6 месяцев. Последующая пригрузка борта позволит обеспечить его устойчивость согласно нормативным значениям $K.З.У: 1.2 \div 1.3$.

Вторая стадия.

Перед началом отработки прибортовых запасов, вдоль рудной части борта карьера возводится комбинированный целик, состоящий из слоя твердеющей закладки, расположенной непосредственно вдоль борта, и породной скальной отсыпки, играющей роль опалубки (рис. 3, разрез А-А). Схема формирования этого целика заключается в следующем: Сначала западный борт обрабатываемого участка пригружается породной насыпью высотой в среднем около 5 метров, затем сформировавшаяся между породой и восточным бортом «чаша» шириной 15-20 метров заполняется твердеющей закладкой. Формирование целика осуществляется в восходящем порядке «ступенями» высотой по 5 метров.

Применение такого комбинированного целика позволяет значительно сократить объёмы закладочной смеси, и в то же время пригрузить обрабатываемый борт карьера. Сам искусственный комбинированный целик является не поддерживающей, а ограждающей конструкцией, при этом не требуется высоких требований к его массиву (достаточная прочность твердеющей закладки составит 5 МПа).

Отработка прибортовых запасов начинается после оформления комбинированной пригрузки борта карьера на участке.

Подготовка и отработка прибортовых запасов разделительного целика на участке, расположенных в северо-восточном борту карьера представлена на рисунке 3.

Развитие работ в борту карьера на участке производится из доставочных ортов №1 и №4, пройденных на флангах участка.

По простиранию рудной залежи участок делится на три секции.

Секции на участке вкрест простирания рудного тела делятся на камеры, примыкающие торцом (короткой стороной) к возведённому вдоль восточного борта карьера закладочному массиву. Количество камер в секциях от 3 до 4.

Параметры камер:

- ширина – 10 м;
- длина – равна горизонтальной мощности рудной залежи и изменяется от 20 до 40 м;
- высота – равна вертикальной мощности рудной залежи и изменяется от 18 до 30 м.

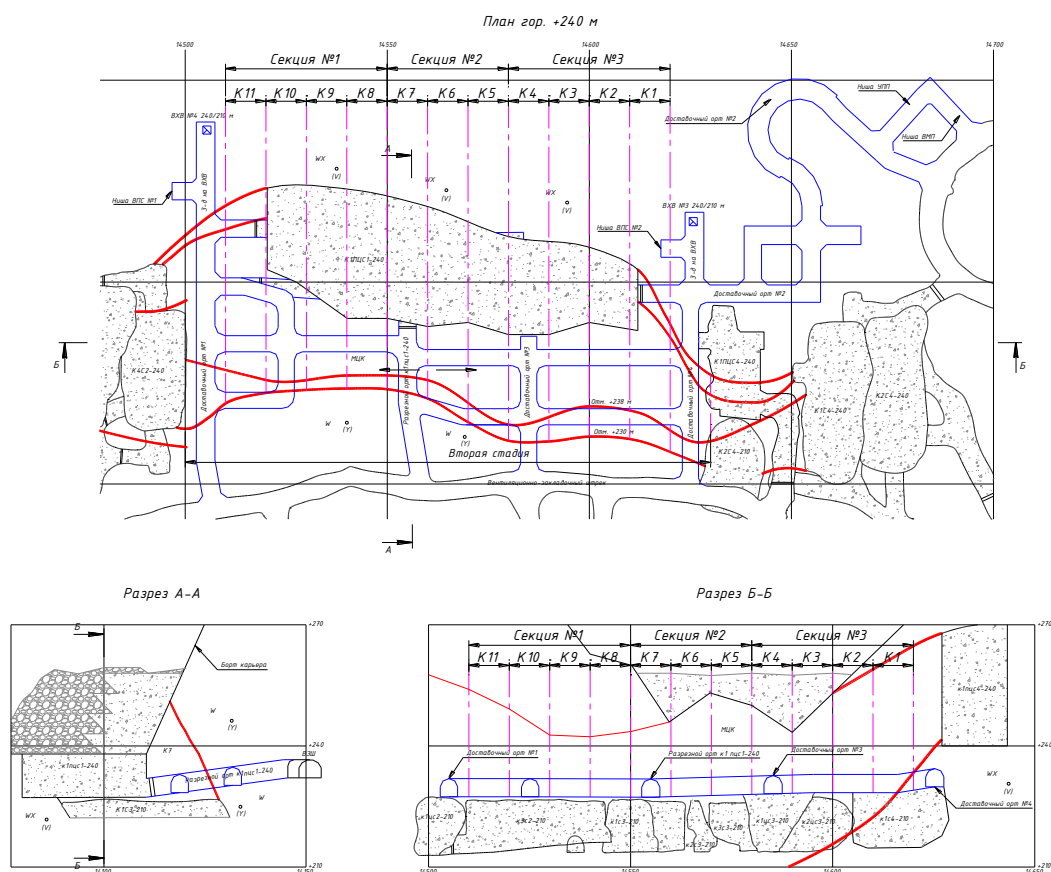


Рисунок 3. Схема подготовки прибортовых запасов

Отработку прибортовых запасов планируется производить от центра к флангам в сплошном порядке; не исключается вариант последовательной отработки запасов в сплошном порядке от одного фланга на другой.

Разрезка производится по к. №7 и к. №6. После оформления искусственного целика шириной 20 м возможна одновременная отработка запасов на обоих флангах участка.

Отработка прибортовых запасов производится подэтажно-камерной системой разработки, с последующей закладкой камер твердеющей смесью. Закладка камер производится из ВЗШ гор. 270 метров путем бурения закладочных скважин в каждую камеру. Проветривание камер производится через вентиляционные скважины, пробуренные из ВЗШ гор. 270 м.

Отработка рудных секционных целиков №1 и №4, расположенных на флангах участка производится подэтажно-камерной системой разработки с торцовыми заездами, пройденными по почве камеры. Отработка запасов производится с западного фланга на восточный. Отгрузка руды из камер производится через доставочные орты №1 и №4 на ВЗШ гор. 240 м, где руда перегружается в автосамосвалы. Закладка отработанных секционных целиков производится из ВЗШ гор. 270 м.

В настоящее время в рамках опытно-промышленных испытаний закончилась отгрузка породы из карьера и началась проходка горных выработок в пределах разделительного рудного целика (Этап №1).

Предложенная технология отработки позволит более безопасно, эффективно и с наименьшими потерями и разубоживанием отработать запасы разделительного рудного целика на месторождении «Молодёжное».