



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДОБЫЧИ РУДЫ В УСЛОВИЯХ РУДНИКА ХАНДИЗА

Махмудов Д. Р, Мардонов И. Н, Нурбобоев Ё. Т
ТашГТУ

Темиров Т. Х
Альмалыкский ГМК

Аннотация: В статье приведены результаты исследований, направленных на повышение эффективности разработки Хандизинского полиметаллического месторождения. Рекомендуются варианты систем разработки, на основе которых уменьшается потери и разубоживание руд. Рекомендована варианты с применением самоходного оборудования позволяющие значительно улучшить основные технические показатели разработки сложно структурных месторождения.

Ключевые слова: Руда, система разработки, потеря, разубоживания, взрыв, подэтаж, проходка, контур, взрывчатые вещество, блок, этаж, залежь, выпуск руды.

Введение

Хандизинское полиметаллическое месторождение Хандиза отличается благоприятными горнотехническими условиями. Физико-механические свойства вмещающих горных пород и руд характеризуются высокой крепостью, устойчивостью, слабой обводненностью.

Крепость вмещающих пород и руд по шкале М. М. Протодяконова составляет 12-19. Вмещающие породы представлены крепкими, в массе своей устойчивыми туфами липаритовых и липарит-дацитовых порфиров, кварцевыми песчаниками. Рудные тела сложены весьма крепкими и устойчивыми окварцованными туфами с прожилково-вкрапленным и массивным оруденением.

Крепление горных выработок, в основном будет предусматриваться в местах сопряжений и в зонах тектонических нарушений. По опыту проходки разведочных работок, объем крепления составит порядка 20% от общего объема проходки выработок.

Для подземной отработки запасов рудных тел Хандизинского месторождения проектом предусмотрено применение система подэтажного обрушения с торцевым выпуском руды. В процессе подготовки этаж высотой 40 м делят на 4 подэтажа высотой по 10 м. Генеральное направление работ от центра к флангам. Заезды к рудному телу (полевые орты) проходят через 50м.

Основные процессы очистной выемки выполняют из буро-доставочных штреков, пройденных по простиранию рудного тела на расстоянии 10 м между осями выработок. Бурение взрывных скважин осуществляется самоходными буровыми установками СИМБА Н157 рис. 1.

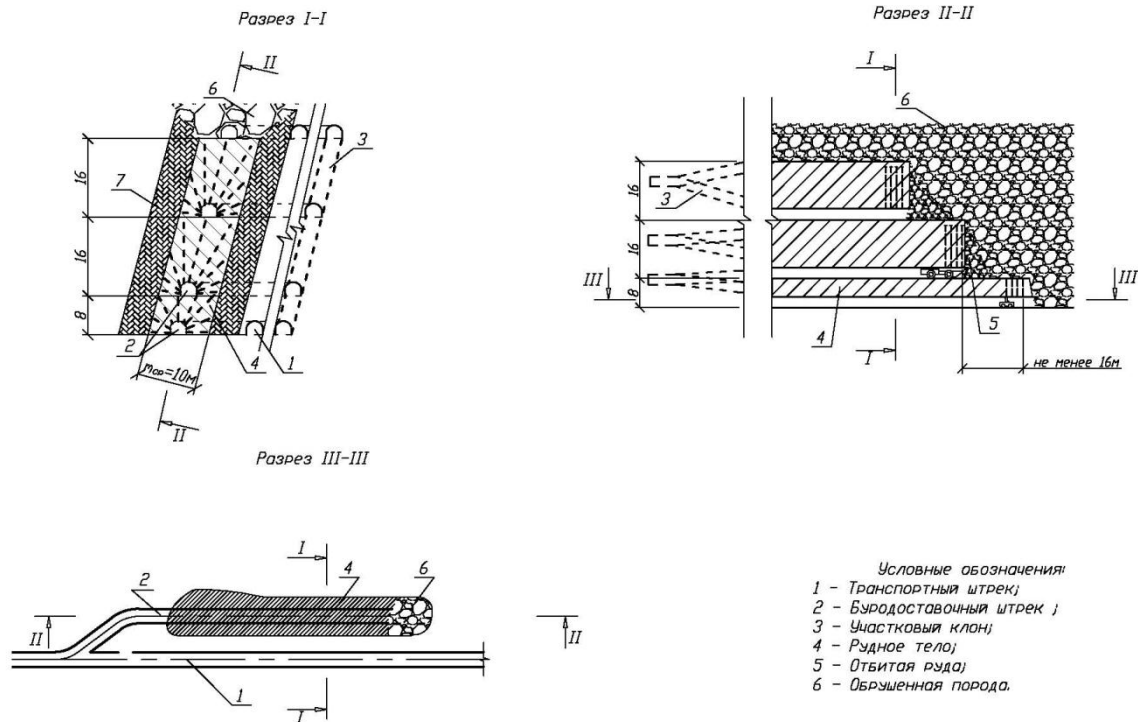


Рисунок 1. Система подэтажного обрушения с торцевым выпуском руды.

К преимуществам этого варианта системы можно отнести простоту конструктивного исполнения, надежность и возможность использования стандартного набора веерных скважин, что способствует автоматизации процесса бурения.

Результаты наблюдений за процессом торцевого выпуска руды из выработок, размещенных в соответствии с принятыми в проекте конструктивными параметрами системы, представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование показатели	Ед. изм.	Значение
1	Средняя мощность рудного тела	м	14,0
2	Промышленные запасы руды в блока	м ³	45590
3	Объем руды, извлекаемый из блока	м ³	41481
4	Объем проходческих работ	м ³	10708
5	Объем проход. Работ на 1000 т руды	м ³	294
6	Выход породы на 1000 т руды на ОР	м ³	53
7	Выход породы на 1000 т руды на праходческих работах	м ³	20,8
8	Эксплуатационные потери по системе разраб.	%	15÷22
9	Разубоживание по системе разраб.	%	20,5÷25

Показатели по системе разработки подэтажного обрушения по блоку С₁-31

Анализ результатов наблюдений показывает, что основными недостатками принятого варианта конструкции под этажного обрушения с торцевым выпуском из ромбовидных панелей являются высокой расход подготовительно-нарезных выработок и начало



разубоживания на ранних стадиях выпуска. Это в свою очередь приводит к повышенным потерям руды.

Последнее связано с технологией, предусматривающей развитие работ по вертикали подэтажами начиная от висячего бока. В этом случае при выпуске рядовых руд происходит приближение пород висячего бока к богатой полезным компонентом зоне и как следствие существенное снижение качественных характеристик в связи с разубоживанием и потерями в соответствующем ей подэтаже.

Методы исследования

Система подземной отработки полезных ископаемых с подэтажным обрушением и торцовым выпуском под обрушенными породами является одной из эффективных систем массовой добычи руд. Ее называют «шведским» вариантом, в соответствии с этим вариантом обрабатываемый блок делят на подэтажи, каждый из которых имеет собственный выпускной горизонт. Оработку подэтажей ведут в нисходящем порядке ромбовидными в вертикальном поперечном сечении. Рудный массив разбуривают вертикальными или крутонаклонными веерами восходящих скважин по всей длине панели из ортов. Взрывание производят послойно в отступающем порядке. Каждый последующий слой взрывают после выпуска горной массы, образованной в предыдущем слое. Доставку отбитой руды до рудоспуска осуществляют погрузочно-доставочными машинами [1].

Шведские горняки отмечают, что обычный для модельных экспериментов плавный рост разубоживания в процессе выгрузки отбитого слоя в условиях крупномасштабной системы подэтажного обрушения является скорее исключением, чем правилом. На рудниках СНГ, принявшие на вооружение шведский вариант системы подэтажного обрушения в практически калькированном виде, испытывают те же сложности [2,3].

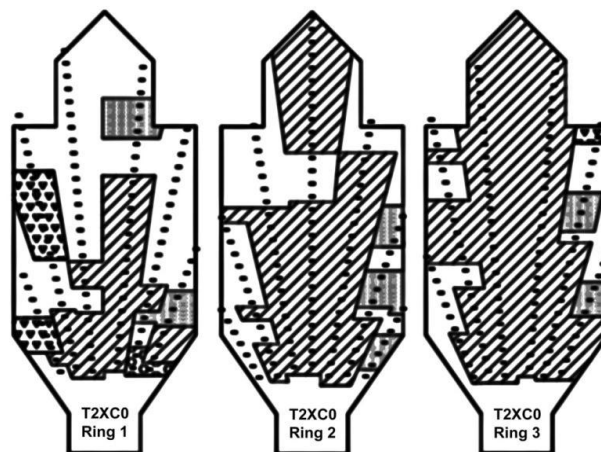


Рис. 2. Конфигурация областей выпуска в отбитом слое в трех плоскостях параллельных плоскости взрывных скважин и отстоящих от нее на: 1) 1,95 м; 2) 1,3 м; 3) 0,65 м

Новейшие промышленные эксперименты показали, что при геометрических размерах, фигура выпуска имеет неправильную отличающуюся от эллипсоида и изменяющуюся от слоя к слою форму. В качестве примера на рис. 2 приведены три сечения области выпуска руды, полученные в одном из натуральных опытов.

Авторы указывают [4,5,6], что весьма существенным аспектом из тех оказывают отрицательное влияние на стационарность процесса истечения руды, является ее



неконтролируемое дробление при взрывной отбойке, а отсюда, появление в выпускаемом материале негабаритов. Отмеченные негативные факторы накладываются на внутренние недостатки присущие самой системе. Такими являются: значительная величина контактной поверхности между отбитым полезным ископаемым и обрушенной пустой породой, а также близость этого контакта к месту погрузки горной массы.

Рекомендации

В целях снижения потерь и разубоживания на руднике «Хандиза» с учетом сложности горно-геологических и горнотехнических условий Хандизинского полиметаллического месторождения предложен к применению вариант системы с торцевым выпуском из штреков прямо контакте руды.

В этом случае, можно обеспечить высокие качественные и количественные показатели извлечения металла из недр за счет приближения выпускных выработок и опережающего выпуска руды из зон с повышенным содержанием полезного компонента, которые могут быть извлечены практически без потерь при разубоживании кондиционными рудами, входящими в контур залежи.

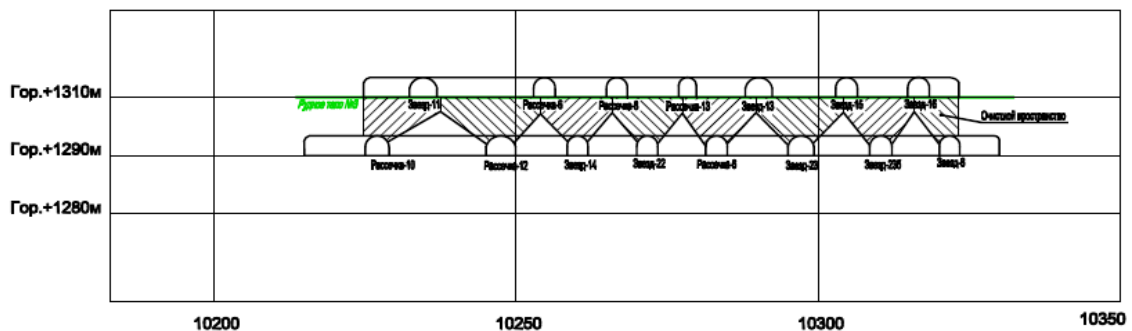


Рисунок 3. Фронтальный вид экспериментального блока С₁-31

При применении предоставленного варианта подэтажного обрушения в смотрена и высота этажа. Как показывает анализ данных проведенных натуральных экспериментов, а также физического и компьютерного моделирования в данных условиях равномерный выпуск обеспечивается при углах раскрытия зоны выпуска равных 50° . При этом для перемещения руды к выпускным выработкам необходимо подрабатывать породы лежащего бока. Регулируя расстояние между смежными выпускными штреками в предлагаемом варианте с торцевым выпуском руды по высоте и ширине можно снизить как показатели разубоживания рис. 3.

Таким образом, для отработки запасов Хандизинского полиметаллического месторождения с учетом сложности горно-геологических и горно-технических условий его разработки следует отказаться от применения традиционного варианта подэтажного обрушения, предусматривающему расположение буродоставочных выработок в лежащем боку на контакте руда-порода или во вмещающих породах. Это позволит не только снизить объемы подготовительно-нарезных работ, но и обеспечить выпуск руды из зон с повышенным содержанием полезного компонента без раннего разубоживания законтурными породами висячего бока и существенно повысить извлечение полезных компонентов из недр.



Литература

1. Казикаев Д.М. Геомеханика подземной разработки руд / Учебник для вузов, — М.: Изд-во МГГУ, 2005.
2. Определение безопасных размеров рудных целиков при выемке наклонных залежей камерно-столбовыми системами разработки / С.О. Версилов и др. // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2006. – № 4 ОБ. – С. 215 – 220.
3. Brunton, I.D., Fraser, S.J., Hodgkinson, J.H., Stewart, P.C. Parameters influencing full scale sublevel caving material recovery at the Ridgeway gold mine // International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences. – Vol. 47. – № 4. – 2010. – Pp. 647-656.
4. Стажевский С.Б. Об особенностях течения раздробленных горных пород при добыче руд с поэтажным обрушением // ФТПРПИ. – 1996. – № 5. – С. 72–89.
5. Фрейдин А.М., Неверов С.А. Моделирование площадно-торцовой технологии выпуска руды под обрушенными породами // ФТПРПИ. - 2005. - № 5.
6. Махмудов Д.Р., Нурбобоев Ё.Т. Оценка опыта снижения потерь и разубоживания руды на сложноструктурных золоторудных месторождениях. // Горный вестник Узбекистана 2022. -№4.