

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ОТРАБОТКИ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИШТАМБЕРДЫ НА ОСНОВЕ БУРОВОГО СТАНКА ТИПА БГА-2А

Кожоголов К.Ч.¹, Ганиев Ж.М.²

¹ Институт геомеханики и освоения недр НАН КР, ² ИГДи ГТ, Бишкек, Кыргызстан

Аннотация: В статье приведена новая технологическая схема отработки жильного месторождения Иштамберды с использованием бурового станка.

Ключевые слова: седловидная залежь, экологическая безопасность, горные работы, рудные тела.

TECHNOLOGICAL SCHEME OF MINING OF ORE DEPOSITS ISHTAMBERDY BASED ON A BGA-2A TYPE DRILLING RIG

Kozhogulov K. Ch.¹, Ganiev Zh. M.²

¹ Institute of geomechanics and subsurface development of NAS KR, ² IGD and GT, Bishkek, Kyrgyzstan, ifmgp@yandex.ru

Abstract: The article presents a new technological scheme mining vein deposits with Ishtamberdy.

Key words: saddle deposit, environmental safety, mining operations, ore bodies.

Месторождение Иштамберды расположено на территории Чаткальского района Джалал-Абдской области Кыргызской Республики и представляет собой седловидную залежь на контакте протерозойских мраморов с кварц-полевошпат биотитовыми сланцами в ядре Иштамбердинской антиклинами. При этом основной складчатой структурой месторождения является Иштамбердинская сильно сжатая ассиметричная складка антиклинального типа.

В пределах месторождения выявлено пять рудных участков: Курусай, Западный, Южный, Восточный и Андагул. Контакты рудных тел с вмещающими сланцами в основном четкие. На контактах наблюдаются многочисленные глинки трения, вследствие чего рудные тела становятся неустойчивыми при вскрытии их горными выработками.

Рудные залежи месторождения Иштамберды имеют жилообразную форму. Мощность жил колеблется от 0,15-1 метра. Освоение таких запасов с применением традиционных систем разработки в большинстве случаев экономически нецелесообразно из-за высокого разубоживания руды и низкого уровня механизации работ.

Эксплуатация маломощных залежей полезных ископаемых с высоким извлечением из недр и производительностью труда возможна на основе применения технологии добычи руд из маломощных залежей выбуриванием скважин большого диаметра, обеспечивающим требуемое извлечение полезного ископаемого без присутствия людей в очистном пространстве. Выполненный анализ проблемы добычи ценных руд из маломощных залежей позволил сформулировать концепцию новой технологии подземной разработки маломощных залежей крепких руд выбуриванием скважин большого диаметра. Главной целью новой технологии добычи мягких руд выбуриванием скважин большого диаметра является обеспечение высокой эффективности, экологической безопасности разработки маломощных месторождений мягких руд выбуриванием скважин большого диаметра без присутствия человека в очистном пространстве и создание предпосылок для дистанционного управления всеми процессами горных работ. В качестве бурового оборудования для отработки жильных руд месторождения Иштамберды рекомендовано станок БГА-2А.

Его применение позволит:

- повысить качество извлечения руд из недр за счет снижения потерь и разубоживания;
- увеличить объем конечного продукта при той же производительности предприятия за счет снижения разубоживания руды при ее извлечении из недр;
- повысить безопасность горных работ за счет снижения проявлений горного давления и пожароопасности, улучшения вентиляции рабочих мест, сокращения объемов взрывных работ, выведения людей из очистного пространства;

- сократить численность подземных рабочих;
- снизить затраты на крупное дробление, сортировку и доставку руды, взрывные работы и вентиляцию;
- механизировать и автоматизировать основные технологические процессы и в дальнейшем организовать их дистанционное управление из диспетчерского пункта, исключить объемы немеханизированного, ручного труда;
- улучшить экологическую обстановку предприятия.

Малая мощность рудных тел и ограничения ширины очистного пространства, связанные с условиями безопасности, послужили причиной доминирования на рудниках множества вариантов маломеханизированных технологий с присутствием человека непосредственно в очистном пространстве, отличающихся низкой производительностью труда [1]. Применение этих технологий связано также с управлением горным давлением путем самообрушения выработанного пространства или его поддержанием распорной крепью. В первом случае подработанные участки нарушают земную поверхность, что наносит необратимый ущерб экосистеме природно-территориального комплекса. Во втором случае негативные экологические последствия связаны с необходимостью заготовки лесоматериалов. Средняя величина удельного расхода леса, с учетом доли в общей добыче различных вариантов систем, составляет 0,014...0,02 м³/м³ добываемой руды.

Согласно Единым правилам безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом, для нахождения человека в очистном пространстве ширина (высота) очистного пространства должна быть не менее 0,6 м при крутом падении (более 50°) и 0,8 м при пологом падении. Следовательно, при мощности рудного тела менее 0,6 м добыча руды неизбежно связана с необходимостью расширения очистного пространства (для обеспечения присутствия человека) разубоживанием рудной массы. Учитывая неточность отбойки, трещиноватость горного массива и другие факторы, на практике очистное пространство (за небольшим исключением) редко бывает меньше 1,2; 1,5 м. Соответственно коэффициент разубоживания при разработке тонких залежей, как правило, превышает 40...60%, что при обогащительном переделе приводит к высоким энергетическим затратам и потерям, недопустимым при добыче ценных руд. При этом, чем меньше мощность рудного тела, тем больше разубоживание, тем меньше экономическая целесообразность отработки месторождений традиционными системами разработки.

Экономическая целесообразность применения того или иного варианта системы разработки зависит от технических возможностей оборудования и его стоимости, геологического строения месторождения, физико-механических свойств рудного тела, ценности руды и в каждом конкретном случае определяется отдельно.

Критерием для расчета экономической эффективности рассматриваемой технологии, позволяющим учесть все факторы, является минимум приведенных затрат или сводный хозяйственный эффект от использования новой техники. Одна из основных статей расхода связана с вентиляцией рудника ввиду необходимости проведения большого объема буровзрывных работ в узком очистном пространстве.

Опытно – технологическое испытание бурового станка будет производиться на горизонте 2215 м, где отрабатывается Северное рудное тело Западного участка месторождения Иштамберды. В настоящее время на этом горизонте была пройдена штольня №1, далее по жилам пройден штрек №2 протяженностью 120 м, и восстающий С-2005 имеющий выход на земную поверхность.

Расстояние от откаточного штрека до земной поверхности колеблется от 48 до 58 метров.

Доставка оборудования на место использования (забой) будет осуществляться по следующим вариантам:

1). Если оборудование будет привезено в разобранном виде, то станок будет собран непосредственно на месте применения, т.е. в забое.

2). Если оборудование будет привезено в собранном виде, то один из вариантов доставки на забой является – буксиром, с применением мотоколясок.

2а). Изготовить две колесные оси и смонтировать, далее доставка до забоя с применением буксира мотоколясок. Этот вариант будет наиболее облегченным.

Отработка будет производиться челночным видом. С нижнего горизонта будет выбуриваться скважина меньшим диаметром по жиле, а на обратном ходе скважина большего диаметра прямоугольного сечения, по направлению скважины меньшим диаметром. Отработанная руда по шнеку будет подаваться на ленточный конвейер, далее по конвейеру на мотоколяски и на рудный склад (рис. 1).

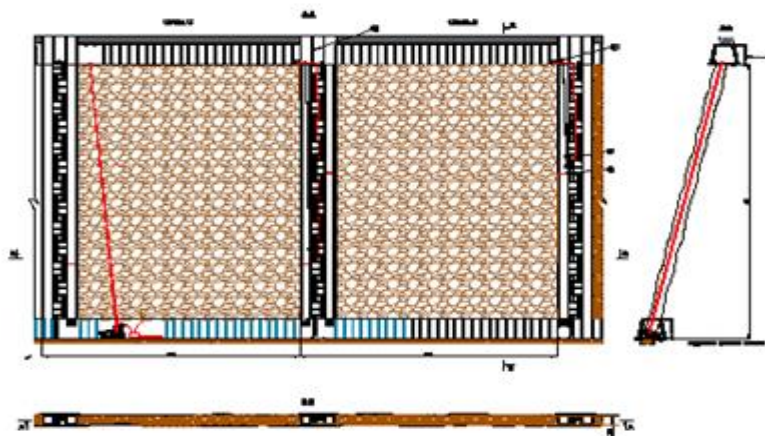


Рис. 1. Технология добычи руды с использованием бурового станка

Производительность бурового станка определяется физико-механическими свойствами горных пород, в основном, крепостью пород профессора М.М.Протоद्याконова. Для участка Западный месторождения Иштамберды, основываясь на технические характеристики оборудования и результаты определения физико-механических свойств горных пород, проведенных в Институте Геомеханики и Освоения Недр НАН КР [2] предварительно рассчитана работа бурового станка. Станок в смену будет проходить один цикл – челночный.

Передвижение станка на следующий этап отработки – осуществляется буксиром или лебедкой.

Для соблюдения мер безопасности при использовании оборудования, усиливаем деревянную крепь в разбежку металлической крепью. Расстояние металлического крепления в разбежку будет осуществляться согласно технологическим параметрам бурового оборудования. Для начального этапа выбуривания перед буровым станком будет установлена два комплекта металлической крепи, а за станком 6 комплектов, расстояние между ними 1 метр.

В случае обнаружения условий в которых при обратном ходе бурения режущий орган станка будет направлен на крепь, то в этом случае будем применять гидравлический домкрат для передвижения крепи до безопасного расстояния. Далее для крепления выработанного пространства на штреке будет применяться металлическая крепь, а по скважине после четырех этапов отработки будет применяться распорная крепь по высоте этажа, четыре этапа пробуривания скважины.

Управление состоянием выработанного пространства будет производиться с использованием простой распорной крепи в разбежку по высоте этажа. Через каждые 4 м по простиранию выработанного пространства распорная крепь будет усилена по высоте этажа для сохранения мер безопасности от сдвижения всяческого бока. Усиленная двухрядная распорная крепь будет устанавливаться на всю высоту этажа. Расстояние по высоте 1,5 метра - по восстанию, и по ширине 1 метр.

В ходе испытания оборудования некоторые неучтенные факторы будут корректироваться непосредственно на месте испытания.

- Станки предназначены для бурения и расширения скважин резцовым буровым инструментом по породам крепостью до 5 и шарошечным буровым инструментом по породам крепостью до 8.

- Станки применяются в рудниках и шахтах не опасных по внезапным выбросам. Бурение скважин производится из горных выработок сечением не менее 4м². Минимальная мощность рудной залежи 0,3 м.

- Напряжение в электрической сети должно соответствовать установленному на станке оборудованию.

В таблице 1 приведены технические характеристики буровых станков.

Технические характеристики буровых станков

Таблица 1

Наименование основных параметров и размеров	Норма для исполнений	
	БГА2В-01	БГА2В-02
1. Номинальный размер разрушающего инструмента, мм: при бурении прямым ходом при расширении обратным ходом -скважин круглого сечения - скважин прямоугольного сечения	Ø500	Ø 150; Ø 200; Ø 300; Ø500 Ø 800; Ø1200; 550x1100
2. Наибольшая глубина бурения, м	100	200
3.Техническая скорость, м/ч, не менее: бурения прямым ходом по породе крепостью до 5 по породе крепостью до 8 расширения обратным ходом по породе крепостью до 5 до Ø 800мм и Ø 1200мм до 550мм x 1100мм	18 6 - -	18 8 8 12
4. Предельные углы бурения скважин, градус	-5+45	+45+90
5. Диапазон регулирования рабочей скорости подачи, м/мин	0-1,8	0-1,8
6. Усилие подачи, кН, не менее	260	260
7. Частота вращения разрушающего инструмента, с ⁻¹	1±0,1	1±0,1
8.Ход механизма подачи, мм, не менее	800	800
9. Мощность привода, кВт, номинальная	37	37
10. Рабочее давление в гидравлической системе, МПа, не более при бурении при развенчивании штанг	16 20	16 20
11. Масса станка, кг, не более	1500	1500

Буровой инструмент является исполнительным органом станка. В комплект бурового инструмента в зависимости от исполнения станка входят: расширитель прямого хода, фонари опорные, штанги буровые, штанги шнековые, штанги опорные, расширитель обратного хода.

Буровая штанга предназначена для передачи крутящего момента и усилия подачи от станка к режущему инструменту. Между собой штанги соединяются резьбой. Каждая штанга снабжена обратным клапаном, который предотвращает вытекание воды во время маневровых операций. Допускаются утечки воды через обратный клапан не более 0,5 дм³ в минуту.

Электрическая схема обеспечивает выполнение следующих функций: электроснабжение; дистанционное управление пускателем; дистанционное аварийное отключение; нулевую защиту; защиту от самовключения; автоматическое отключение и невозможность включения при обрыве или замыкании цепей управления; защиту от токов короткого замыкания; температурную защиту от недопустимого перегрева электродвига-

теля; защиту от утечек тока; защиту от подачи напряжения при снижении сопротивления; изоляции относительно земли; реверсирование электродвигателя с кнопочного поста.

В буровом станке применена система пылеподавления с подачей воды из шахтной водной магистрали.

В процессе ведения буровых работ станок обслуживают 2 человека.

Станком можно производить бурение скважины прямым ходом, расширение скважины обратным ходом и спуск бурового инструмента.

При окончании бурения на полную глубину буровой инструмент опускается вниз или производится расширение скважины обратным ходом (сверху вниз) до большего диаметра.

Расширение скважины обратным ходом после выхода инструмента на верхний штрэк произведете в следующем порядке:

- а) отвинтить расширитель прямого хода;
- б) снять с вала расширителя корпус забурника и расширитель прямого хода вместе с крестовиной;
- в) порядок операции при расширении скважины обратным ходом тот же, что и при спуске инструмента, с той лишь разницей, что ход вниз производится при рабочей скорости подачи с включением вращения инструмента и подачей воды в буровой став для пылеподавления;
- г) после установки на подхват вала расширителя отвернуть винт, снять втулку, коронки и крестовину обратного хода.
- д) открыть подхват, опустить шпиндель вниз и извлечь из бурового замка вал расширителя.

Машинист должен контролировать содержание углекислого газа в месте установки станка, а также в самой выработке на расстоянии до 15м в обе стороны от места установки станка.

Перед выбуриванием скважины в верхнюю выработку машинист обязан предупредить работающий на этом участке персонал и принять меры, исключающие повреждение кабелей, трубопроводов и другого оборудования.

Предполагаемое место выхода режущего инструмента должно быть ограждено.

Для обеспечения безопасности работ необходимо:

- а) перед пуском станка машинист должен убедиться в отсутствии людей вблизи подвижных частей станка и подать сигнал о включении станка;
- б) проверить работу системы управления токоприемниками, системы оперативного и аварийного отключения токоприемников, исправность механических и электрических блокировок;
- в) электрооборудование монтировать согласно схеме подключения;
- г) не допускается изменять схему или заменять тип электрооборудования;
- д) питающие кабели по выработке подвешивать на эластичных подвесках;
- е) электрические аппараты надежно соединять с заземляющими перемычками или посредством заземляющей жилы кабелей с местным заземлением и общешахтным контуром заземления;
- ж) осмотры и ремонты электрооборудования производить только при отключении его от сети.

Использованная литература

1. Курсакин Г.А. Технология разработки золоторудных жильных месторождений. Владивосток, 2002.
2. Ганиев Ж.М., Кожоголов К.Ч. Физико-механические свойства руд и вмещающих пород месторождения Иштамберды // Современные проблемы механики сплошных сред. Вып. 19. – Б., 2014. – С. 30-39.