

СТРОИТЕЛЬСТВО РУДНИКА ДЖУСИНСКИЙ ДЛЯ ОТРАБОТКИ ПОД КАРЬЕРНЫХ ЗАПАСОВ

Сиделев Н.А.,

научный руководитель профессор, канд. техн. Наук Вохмин С.А.

Сибирский федеральный университет

Джусинское месторождение располагается на восточном склоне Южного Урала, в 70 км к северо-востоку от г. Орска в пределах Адамовского района Оренбургской области. Ближайшая железнодорожная станция Теренсай Южно-Уральской железной дороги размещается на расстоянии 5,5 км к северо-востоку от месторождения.

В орографическом отношении район Джусинского месторождения находится на западном склоне Урало-Тобольского водораздела и представляет собой слабо расчлененную денудационную равнину с мощным чехлом рыхлых образований с пологими склонами (1-30), прорезанными редкой овражно-балочной сетью. В отдельных частях района наблюдается развитие мелкосопочного рельефа. Сопки покрыты маломощным чехлом рыхлых отложений, имеют довольно крутые склоны (10-300) с многочисленными глубоко врезанными оврагами и балками.

Район характеризуется наличием широкого комплекса полезных ископаемых, ведущими из которых являются железорудные, никелевые, медные и месторождений золота. Кроме того, в районе известны месторождения низкокачественного каменного угля (Домбаровское месторождение), а также месторождения горнорудного сырья, представленные месторождениями асбеста, каолина, пьезооптического сырья, яшмы и др. В районе также имеют широкое распространение месторождения строительных материалов, таких как, песчано-гравийные смеси, глины, строительный камень.

Джусинское колчеданно-полиметаллическое месторождение приурочено к скальным породам с крутым залеганием и наличием зон интенсивного дробления и рассланцевания.

Рудная зона имеет крутое западное падение под углом 70° с колебанием падения отдельных рудных тел от 65° до 80° . Подземной разработке подлежат 9 рудных тел, из которых рудные тела 1, 2, 3, 5 и 7 являются наиболее крупными, залегают параллельно друг другу, сближены между собой и содержат 89,6 % запасов, подлежащих подземной разработке. Рудовмещающими породами всяческого бока являются андезиты-дацитовые и дацитовые порфириды, и, частично, кварц-серицитовые породы; в лежащем боку залегают метасоматические кварц-серицитовые сланцы, кварц-серицитовые и серицито-кварцевые породы, кварциты. Вмещающие породы разделены согласными дайками габбро-диабазов, диабазов и субширотными дайками гранодиоритов, габбро-диоритов, диоритов, диоритовых порфиритов. Кроме того, в пределах рудной зоны и за ее пределами фиксируются маломощные, крутопадающие зоны дробления и интенсивного рассланцевания как западного, так и восточного падения. Породы всяческого и лежащего боков отличаются по своим физико-механическим свойствам. Это обусловлено, прежде всего, тем, что породы лежащего бока в большей степени изменены тектоно-метасоматическими процессами, т. е. более раздроблены, рассланцованы и в большей степени подверглись процессам серицитизации, окварцевания, пиритизации. Балансовые запасы - зеленым цветом показаны медные руды, синим – медно-цинковые. Забалансовые руды фиолетовым показана категория C_1 и красным цветом – C_2 .

В 2003 году началась открытая разработка Джусинского месторождения, завершение которой предусматривается на 2014-2015 года.

К горно-капитальным работам отнесены все вскрывающие выработки, в том числе: штольня с транспортным уклоном, вентиляционный канал, вентиляционно-лифтовые восстающие. К ним также относятся горизонтальные транспортные выработки на горизонтах, камерные выработки, трубно-кабельный восстающий, водоперепускные и закладочные скважины.

Объемы горно-капитальных выработок составляют:

- для ввода рудника на проектную мощность 69330 м³;
- для последующего поддержания мощностей – вскрытия нижних горизонтов 88240 м³. Последовательность выполнения работ приведена в разделе «Календарный график строительства».

К неучтенным объемам горно-капитальных работ отнесены выработки, необходимые для организации проходческих работ, объемы, связанные с изменением горно-геологических и горнотехнических условий, в частности горные выработки, необходимые для выполнения профилактических мероприятий, связанных с опасностью проявления горного давления и ударов. На период строительства объем этих выработок составит 6165 м³.

К горно-капитальным отнесена также часть горно-подготовительных выработок на гор. +30 м и -30 м, необходимых для обеспечения пуска рудника на проектную мощность. Объем этих работ составляет 53925 м³.

Всего для ввода рудника на проектную мощность необходимо выполнить проходческих работ в объеме 123256 м³.

Все вскрывающие и подготовительные выработки проходятся в лежащем боку рудной зоны.

Основной вскрывающей выработкой является штольня на отм. +90 м длиной 65 м сечением в свету 14,9 м², оборудованная двойными автоматическими шахтными вентиляционными дверями.

Врезка штольни выполняется с уступа действующего карьера на отметке +75м.

Работы по врезке штольни производятся в 5 этапов.

1 этап. Укрепление горного массива на всю высоту уступа от горизонта +90 до горизонта +75м. На горизонте +90м. по борту уступа производится бурение шпуров электро-перфоратором «Makita», на расстоянии 1000 мм от края уступа и 1000мм. между шпурами. Шпуры бурятся на глубину 500мм, \varnothing 24мм. В шпуры устанавливаются анкера длиной 600мм. На анкера с помощью металлических пластин закрепляется сетка «Рабица» и укладывается до горизонта +75м. Работы по закреплению сетки к борту производятся со строительной люльки установленной на бортовом кране-манипуляторе «Дэу Новус».

2 этап. Работы по укреплению сводовой части участка врезки штольни выполняются в соответствии с рабочими чертежами. Возводится монолитная плита для бурения скважин по контуру штольни.

3 этап. Бурение скважин \varnothing 132мм производится буровым станком НКР 100-М. Скважины бурятся на глубину 15 м, после чего нагнетаются цементным раствором (см. табл.1). Далее производится повторное бурение скважин станком НКР 100-М \varnothing 110мм по цементному камню и повторно производится нагнетание раствора в скважины.

Армирование скважин выполняется буровыми трубами \varnothing 73 мм.

Установка буровых труб в скважины выполняется вручную отрезками по три метра. Досылка труб выполняется податчиком бурового станка.

Инъекция грунтов осуществляется цементными растворами с добавлением жидкого стекла по специальным технологическим схемам в определенной последовательности (см. табл.1).

Приготовление и нагнетание растворов производится с помощью оборудования инъекционного комплекса.

Цементный раствор готовится в растворомешалке и подается в скважину насосом НБ-3 120/40 под давлением до 1,0 Мпа по растворопроводу высокого давления через кондуктор.

Давление контролируется по манометрам, установленным на насосе и инжекторе.

Кондуктор устанавливается в скважине, после чего производится его опрессовка цементным раствором.

4этап. До начала производства проходческих работ перед порталом штольни выполняется разработка грунта для устройства фундамента. Армирование фундамента производится после выполнения бетонной подготовки (h-100мм, марка бетона В-7,5). Устанавливаются рамы Р-1 (5 шт. шаг 500 мм). Основание рам связываются с каркасом фундамента. Рамы раскрепляются между собой рашпанами из арматуры А1 Ø 20. Бетонирование фундамента производится после полного раскрепления рам Р-1(марка бетона В-25). При укладке бетона используется вибратор ИВ 117. Бетонирование открытого участка штольни производится после установки армакаркаса между рамами Р-1(арматура Ø20 АIII) и набором опалубки. Бетон к месту производства работ доставляется с бетонного завода автобетоносмесителем. Бетонирование сводовой части штольни производится с помощью строительной емкости для подачи бетона (бадья 1,0 м³).

5этап. По окончании работ по устройству портала производится проходка штольни буровзрывным способом заходками по 1,0 м, с последующей установкой рамы Р-1 шаг 500 мм. Набор черновой опалубки производится необрезной доской h-50мм. Бурение шпуров производится с помощью перфораторов ПП-63. Отгрузка горной массы производится ПДМ ЛК-1. Бурение шпуров на горно-капитальных и подготовительно-нарезных работах производится с помощью самоходных буровых машин типа «Boomer 281».

Параллельно штольни проходится вентиляционный канал сечением 8,6 м²Вентканал длиной 89 м сбивается с транспортным уклоном. На устье канала оборудуется главная вентиляторная установка с вентилятором типа ВО-21к. Портал вентканала закрывается железобетонной стеной с врезкой в нее канала вентиляторной установки.

Транспортный уклон, вскрывающий запасы рудных тел на горизонтах, проходится из штольни +90 м сечением в свету 15,6 м² общей длиной до последнего эксплуатационного горизонта 2685 м. Для ввода рудника в эксплуатацию на проектную мощность длина уклона составляет 880 м. Уклон служит для спуска-подъема людей, материалов, оборудования, выдачи горной массы и подачи свежей струи воздуха.

Для обеспечения подземного рудника запасными выходами с механизированным подъемом и выдачи исходящей струи воздуха на флангах месторождения предусмотрены вентиляционно-лифтовые восстающие.

Северный вентиляционно-лифтовый восстающий сечением в свету 7,0 м² проходится с отметки горизонта +30 м до поверхности высотой 237 м. Оборудуется лестничным отделением и лифтовым подъемником фирмы «Алимак». Промплощадка восстающего располагается на отм. +267 м.

Южный вентиляционно-лифтовый восстающий сечением в свету 7,0 м² проходится с отметки горизонта +30 м до поверхности высотой 180 м. Оборудуется

лестничным отделением и лифтовым подъемником фирмы «Алимак». Промплощадка восстающего располагается на отм. +210 м.

Горнопроходческие работы по строительству передового восстающего (сечение 2,0*2,1 м) будут проводиться с использованием комплекса КПВ-4А.

После проведения подготовительных работ монтируется комплекс КПВ-4А.

Для выдачи шахтной воды и обеспечения подземных потребителей электроэнергией с отметки насосной станции главного водоотлива горизонта -30 м проходится трубно-кабельный восстающий высотой 180 м и сечением в свету 6,2 м². Восстающий оборудуется лестничным отделением. На промплощадке +150 м трубно-кабельный восстающий оборудуется специальной опорой для спуска-подъема труб и тягальной лебедкой типа ЛМ-2.

Горизонтальными вскрывающими выработками являются транспортные штреки и квершлаг.

Квершлаг служит для подхода к рудным телам от транспортного уклона.

Транспортные штреки проходят параллельно рудному телу на расстоянии, обеспечивающим безопасное ведение горных в условиях потенциально возможного динамического проявления горного давления.

Высота этажа принята из условия обеспечения максимальной концентрации работ, позволяющей вести добычу руды принятыми системами разработки не более чем на двух горизонтах и составляет 60 м.

Подготовка рудных тел в этажах осуществляется участковыми съездами, проходимыми на южном и северном флангах, и из которых проходятся подходные выработки на подэтажах. Участковые съезды служат для доставки в очистные блоки людей, оборудования, материалов и подачи свежего воздуха.

Запасными выходами из очистных блоков служат вентиляционно-ходовые восстающие.

Проходка выработок осуществляется буровзрывным способом в соответствии с паспортами БВР, крепления и вентиляции, разработанные производителем работ (ОАО «Шахтострой»).

Сечение транспортного уклона и технологических ниш приняты и разработаны из расчета пропуска по ним транспортного и технологического оборудования и необходимого воздуха для проветривания, в соответствии с требованиями.

При проведении вышеуказанных выработок, с применением буровзрывных работ, в цикл проходческих работ входят следующие операции: оборка забоя; бурение и взрывание шпуров; проветривание забоя; погрузка и транспортирование породы; возведение крепи; наращивание коммуникаций.

Высокая механизация работ на проходке выработок в различном направлении и сечении обеспечивают сокращение сроков строительства горно-добывающего предприятия и ввод его в эксплуатацию.