Введение

Веками существовали в Соликамске и его уезде соляные промыслы, и веками на них зверски эксплуатировали солеваров. А способы получения соли оставались самыми примитивными. Варничные рабочие трудились за гроши по 12–14 часов в сутки.

Правдивое описание каторжного труда солеваров дал В. И. Немирович-Данченко в книге “ Кама и Урал”.

В чёрных от сажи, темных и сырых от пара варницах было душно. Соль покрывала лица людей и их одежду. В больших железных ящиках-чанах, под которым горел огонь, выпаривались рассолы. Загустевшую соль рабочие сбрасывали лопатами на пологи для подсушки. Затем ее сушили в жаровнях и после этого, уже готовую, переносили в амбары.

Самым трудным делом была проходка соляных скважин, установка труб, по которым рассол извлекался из земли наверх.

Сверлили землю первобытным способом. Несколько человек наваливались грудью на горизонтальный ворот и толкали его перед собой. Работа велась и днем и ночью, а за сутки удавалось высверлить земли на глубину не более трех вершков.

Порядком, установленным присутствием по фабричным и горнозаводским делам, хозяевам промыслов предоставлялось право налагать на рабочих “собственной властью денежные взыскания” за малейшие проступки. Эти распоряжения о штрафах обжалованию не подлежали.

За неосторожность рабочего на производстве, приведшую даже к его смерти, как это указывалось в условиях найма, хозяин ответственности не нес, хотя о технике безопасности не было и речи.

Но на малейший протест, за участие в стачке рабочим грозила тюрьма или ссылка в Сибирь.

По условиям найма, указанным в расчетной книжке № 21, выданной конторой Соликамского сользавода Рязанцева варничному повару А. Ф. Золотову на 1904 г., можно судить, как “ хорошо” заботились хозяева о солеварах.

Квалифицированный рабочий Золотов, имевший более высокую, чем другие рабочие, поденную плату и иногда работавший вместе с женой, почти не выходил из долгов у хозяина. Он вынужден был ежемесячно просить у хозяина в долг, для существования семьи, ржаную муку и овес.

Стоимость недвижимого имущества сользаводчика Рязанцева в 1916 г. составляла 458 тысяч рублей. Имея огромное состояние, нажитого за счет трудового народа, утопая в роскоши, купцы не заботились о своих рабочих. Когда варничный повар Федор Канашин погиб в результате несчастного случая, Рязанцев поставил на его место другого человека, а семье погибшего даже материальную помощь не оказали.

На семь тысяч солеваров, работавших на солеварных промыслах, был только один врач с фельдшером. Как правило, рабочих лечили знахарки разными наговорами.

С открытием залежей калийно-магниевых солей у Соликамска появилась широкая перспектива промышленного и культурного развития.

Соликамские сользаводчики часто недоумевали, почему соль, полученная из рассолов некоторых скважин, имела горький вкус, что, разумеется, снижало доходы от её продажи.

Представители технической мысли России – горный инженер И.Н.Глушков, геологи А.Н.Рябинин, А.А.Чернов и другие – пытались найти причину этого явления и высказали предположение о наличии в соликамской соли калия.

Открытие это было исключительно важным, так как Россия не имела своей калийной промышленности.

Монополистом по добыче калия в то время был франко-германский калийный синдикат. Из Германии в царскую Россию ввозилось до 80 тысяч тонн калийных солей. Иностранные специалисты стремились умолчать об открытии в Соликамске калийного месторождения, фальсифицировали данные анализов калийных солей. А царское правительство, не смотря на огромное значение открытия калия в месторождениях, средств на необходимую геологическую разведку не отпускало. И только при Советской власти началось серьёзное освоение запасов калия. Активное участие в провидении изысканий сыграл академик Николай Семенович Курнаков. Но гражданская война прервала начатые исследования. В широком масштабе они были возобновлены лишь в 1925 г. В это время под руководством профессора Павла Ивановича Преображенского началась закладка на большой площади глубоких разведочных скважин. Геологический поиск определил крупное месторождение богатых калийных и магниевых солей. Их достаточно спокойное и относительно неглубокое, по сравнению с другими районами, залегание обеспечило благоприятную, экономически выгодную добычу солей шахтным способом.

Открытие месторождения сразу же вовлекло Соликамск в социалистическое строительство, развернутое первой пятилеткой.

1. Общая характеристика строящегося предприятия

1.1 Краткая история предприятия

В 1907 г. При бурении скважины на Троицком заводе В Соликамске на глубине 97-98 м была встречена каменная соль желтоватого цвета с красными прослойками. Во второй скважине обнаружили соль тёмно-красного цвета.

По просьбе техника этого завода Н.П.Рязанцева провизор местной аптеки А.А.Власов сделал анализ солей и обнаружил в них калий.

В трёх километрах от города на берегу речки Чёрной и было начато в октябре 1927 г. Строительство калийного рудника. 7 ноября 1927 г.– в день десятилетия Октябрьской революции – небольшая колонна строителей, работников геологоразведочной партии и местных учреждений, учащихся школ, свернув с Усольского тракта, возле которого было построено несколько деревянных общежитий для строителей, прошла по только что вырубленной просеке на место будущего рудника.

На место будущей шахты поставили деревянный шест, подняли красный флаг и взяли первые тачки земли. Вскоре после этого началось строительство железной дороги, столь необходимой для стройки. Из-за ее отсутствия тяжелый компрессор со станции Усольская привезли к руднику на 70 лошадях.

6 ноября 1928 г. в Соликамске торжественно встречали первый поезд со станции Усольская.

К 1 Мая 1930 г. калийщики отправили в Москву свой рабочий подарок–первые пять вагонов советского калия.

В начале 1934 г. Строительство комбината было завершено. Два вертикальных шахтных ствола диаметром 5 м каждый прорезали земные толщи. Одна из шахт была пройдена на глубину 200 м, вторая на 300. В состав комбината входил рудник, обогатительная фабрика, ТЭЦ и несколько вспомогательных цехов.

Рудник СКРУ-2 введен в эксплуатацию в декабре 1973 года с производственной мощностью 7000 т сильвинитовой руды в год. Согласно последнего проекта (шифр 52.042) мощность рудника на 1.01.2002г. составляет 7580 тыс.тонн руды в год при содержании КСl в руде 25,9%.

В 1989г. введен в эксплуатацию первый пусковой комплекс гидрозакладки мощностью 1,0 млн.тонн солеотходов на западном крыле шахтного поля, в 1993 г. второй пусковой комплекс мощностью 1,5 млн.тонн солеотходов на восточном крыле шахтного поля.

Таким образом, проектная мощность гидрозакладочного комплекса составляет 2,5 млн. тонн солеотходов в год.

На севере шахтное поле СКРУ-2 граничит с СКРУ-1, на востоке с СКРУ-3 по скважинам N 217 - 218, на юге его граница проходит по "Дуринскому прогибу" по скважинам N 643, 647,236, 654, на западе по скважинам N 121, 297, 634, 559а.

Границы шахтного поля рудника установлены по горноотводному акту № 629, выданному Управлением Западно-Уральского округа Госгортехнадзора России 16 июня 2000 года.

Площадь шахтного поля по границам горного отвода составляет 5038 га, имея протяженность в меридиональном направлении 8,6 км, в широтном 7,0 км.

1.2 Географическое и административное расположение

Верхнекамское месторождение калийных солей расположено на северо-востоке Пермской обл. и занимает площадь около 3500 км². Калийная залежь прослеживается с севера на юг на 140 км при ширине до 40 км. Поперечные тектонические структуры Боровицкого и Дуринского прогибов делят месторождение на три части: северную, центральную и южную. По запасам калийных солей Верхнекамское месторождение находится в ряду крупнейших в мире. Геологическая ценность района возрастает за счёт наличия в подсолевых породах нефтеносных структур, которые в плане совмещены с калийной залежью. Начиная с середины 60-х годов в результате сейсмического зондирования и бурения выявлено 13 перспективных на нефть структур и месторождений.

Шахтное поле СКРУ-2 расположено в пределах южной части Соликамского и юго-западной части Ново-Соликамского участков (горноотводной акт№629 от 16.06.2000г)

1.3 Климатические условия

Климатические условия в подземных выработках калийного рудника характеризуются следующими данными.

Температура воздуха в горных выработках на глубине 300м составляет 9-10оС, повышаясь в подготовительных забоях до 18-25 оС за счет работы электродвигателей комбайнов. Сезонные колебания температуры прослеживаются на расстоянии 1000-1500 м от стволов, далее температура воздуха остается практически постоянной в течение года.

Влажность рудничного воздуха – вследствие почти полного отсутствия в выработках воды – обуславливается содержанием влаги в атмосферном воздухе. Относительная влажность воздуха составляет зимой 40-50%, летом 60-70%.

Уровень радиации, обусловленный радиоактивными элементами, содержащимися в горных породах, не превышает предельно допустимую годовую норму.

В воздухе содержится нормальное количество углекислого газа – около 0,1% и кислорода – 20,7%. Учитывая низкую природную газоносность пластов сильвинита и отсутствие буровзрывной добычи, концентрации вредных газов в рудничной атмосфере при оптимальных условиях проветривания не превышают допустимых и зачастую обычными газоаналитическими приборами не обнаруживаются.

Скорость воздуха в очистных и подготовительных выработках блоков и панелей, согласно проектным расчетам, колеблется от 0,15 до 3 м/с, в главных выработках – до 5-6 м/с, что находится в пределах допускаемых по ЕПБ величин.

Горные выработки рудника характеризуются запыленностью рудничного воздуха. Рудничная пыль имеет сложный минералогический состав.

Разрабатываемые пласты несиликозоопасны. Содержание свободной двуокиси кремния в сильвините составляет 0,02-2,73%.

1.4 Генезис

В геологическом строении Соликамской впадины участвуют породы протерозоя (вендский комплекс), верхнего палеозоя и четвертичной системы. Из разреза палеозойских отложений выпадают породы кембрия, ордовика, силура, нижнего девона, некоторых горизонтов живетского и эйфельского ярусов девона, а также визейского и намюрского ярусов карбона. Это обусловлено, очевидно, перерывами в осадконакоплении, а также размывом отложений в визейское и намюрское время. Галогенная формация впадины включает отложения от почвы филипповского горизонта кунгурского яруса до кровли соляно-мергельной толщи уфимского яруса. Отложения, непосредственно подстилающие галогенную формацию, представлены саргинским горизонтом верхнеартинского подъяруса Перми. В нижней половине горизонта преобладают породы карбонатного состава: известняки, доломиты и их глинистые разности, а в верхней–мергели, доломитовые и кремнистые мергели, глины, алевролиты, песчаники с обломками филлитов (дивья свита). Мощность горизонта–70–75 м.

Кунгурский ярус подразделяется на два горизонта (подъяруса).

Филипповский горизонт в пределах соликамской впадины представлен четырьмя типами разреза–карбонатным, карбонатно-сульфатным, карбонатно-сульфатно-глинистым и конгломерато-песчаниковым, которые расположены в виде полос меридионального простирания, сменяющих друг друга с запада на восток. Мощность горизонта 60–110 м.

Иреньский горизонт подразделяется за пределами Соликамской впадины на 7 пачек: ледянопещерскую, неволинскую, шалашнинскую, елкинскую, демидковскую, тюйскую и лунежскую. Верхняя лунежская пачка является фациальным аналогом Березниковской свиты Верхнекамского месторождения, вмещающие соляную толщу. Соляная толща подразделяется, в свою очередь, на подстилающую соль, сильвинитовую и сильвинито-карналлитовую зоны, покровную соль.

Подстилающая каменная соль в нижнее части представлена переслаиванием разнозернистой серой соли с пластами ангидрита и глинисто-мергелистой породы. В средней части соль более однородна, с прослоями мергелей и глин мощностью до одного метра. В верхней части подстилающей соли залегает хорошо выдержанный глинисто-доломито-ангидритовый прослой мощностью 1,5 м (маркирующий горизонт). Суммарная мощность подстилающей соли составляет в среднем 300 м.

Сильвинитовая зона представлена переслаиванием каменной соли с пластами красных и полосчатых сильвинитов: снизу вверх Красный-III, Красный-II, Красный-I и пласт А. Мощность пласта Красный-III составляет в среднем 6,5 м. Он состоит из трех слоев красного сильвинита IIIа, IIIб, IIIв, разделенных внутрипластовой солью Красный-Ша–б, Красный-IIIб–в.

Выше залегает пласт Красный-II, являющийся основным промышленным пластом на рудниках Верхнекамского месторождения. Средняя мощность его составляет 5,5 м. В 1932 г.Н. С. Гольдберг-Захарова расчленила его на семь слоев, из которых нечетные слои представлены богатым сильвинитом, а четные слои–бедным. В кровле пласта Красный-II залегает серия глинисто-ангидритовых прослоев мощностью до 5–7 см, которые осложняют условия отработки пласта, вызывая обрушения “коржей” и ухудшая качество руды. Пласт Красный-I ввиду его малой мощности (в среднем 1,3 м) является нерабочим. Выше залегает полосчатый пласт А, который сложен прослоями красного, розового, белого сильвина, чередующимися с прослойками серого и голубого галита. В почве пласта А залегает прослой–спутник А мощностью 0,2 м. Пласт А завершает разрез сильвинитовой зоны, мощность которой в среднем составляет 20 м.

Сильвинито-карналлитовая зона состоит из девяти пластов калийно-магниевых солей, которые снизу вверх обозначены буквами русского алфавита от Б до К. Нижний пласт сильвинито-карналлитового состава Б залегает непосредственно на полосчатом пласте А, составляя с последним единый промышленный пласт АБ, мощностью в среднем 3,5 м и с содержанием хлористого калия до 45 %. В карналлитовой зоне рабочим является также пласт В, мощность которого при карналлитивом составе достигает 15 м. Остальные пласты являются некондиционными ввиду малой мощности водозащитной толщи. Мощность сильвинито-карналлитовой зоны равна 60 м. Все пласты калийно-магниевых и калийных солей отделяются друг от друга межпластовой каменной солью мощностью 1,5–6 м. При общем пологом залегании пласты в различной степени смяты в складки с амплитудой до 25–30 м.

Покровная каменная соль залегает непосредственно на кровле пласта К сильвинито-карналлитовой зоны. Сложена эта толща желтовато-розово-серой, мутно-белой каменной солью с тончайшими глинисто-ангидритовыми прослойками. Мощность покровной соли 18–22 м. Выше залегает соляно-мергельная толща, относимая к уфимскому ярусу верхней Перми.

Соляно-мергельная толща разделена на нижнюю соленосную и верхнюю глинисто-мергельную подтолщу. Некоторые исследователи относят нижнюю соляную подтолщу к кунгурскому ярусу. В нижней соляной подтолще выделяется девять ритмопачек по числу соляных прослоев. Обычно верхние пачки представлены только несоляными половинами ритмов, а на поднятиях остается не более двух ритмопачек. В любом случае кровля водозащитной толщи проводится по верхнему соляному прослою, ниже которого отложения практически безводны. Верхняя глинисто-мергельная подтолща представлена глинисто-мергельными породами с прослоями и желваками гипсов. Общая мощность соляно-мергельной толщи составляет в среднем 110 м.

Терригенно-карбонатная толща связана постепенным переходом с залегающей ниже соляно-мергельной толщи. Она представлена известняками, доломитами, песчаниками, алевролитами местами трещиноватыми, окварцованными.

Мощность терригенно-карбонатной толщи составляет в среднем 100–150 м.

Пестроцветная толща залегает на породах терригенно-карбонатной толщи и представлена красноватыми и зеленовато-серыми терригенными отложениями шешминского горизонта уфимского яруса. Отложения развиты не повсеместно; в районах к северу от г. Соликамска и на участках положительных структур они подвергались эрозии. Ряд скважин на Дуринском прогибе вскрыл толщу пестроцветов мощностью более 500 м. В среднем по месторождению мощность пестроцветной толщи 150–200 м.

Шишминский горизонт завершает разрез пермских отложений. С большим стратиграфическим разрывом на локальных участках месторождения установлены породы мезозоя и кайнозоя. Спорово-пыльцевой анализ указывает на меловой возраст некоторых пород Дуринского прогиба. Палеогеновые и неогеновые отложения распространены в долине р. Кама.

Четвертичные отложения развиты на всей площади Верхнекамского месторождения и представлены глинами, суглинками, супесями, песками и галечниками, в долинах рек встречается торф. Мощность четвертичных отложений колеблется от 0,7 до 28 м, в среднем составляет 10 м.

1.5 Тектоника

Верхнекамское месторождение расположено на стыке двух структурных элементов земной коры: Русской платформы и Уральской складчатой системы. Эти структуры обусловили возникновение и тектоническое развитие Соликамской впадины. По данным геофизики поверхность кристаллического фундамента залегает в этом районе на глубине 4–6 км, моноклинально погружаясь на восток под передовые складки Урала. В фундаменте выявлена сеть глубинных разломов с длительной историей развития. Осадочный чехол представлен в различной степени дислоцированными терригенно-карбонатными породами венда и верхнего палеозоя. На границе кунгурских отложений выявлена резкая дисгармоничная складчатость, имеющая, вероятно, надвиговую природу.

Южнее Соликамской впадины выявлен Чусовской тектонический покров, представляющий собой рифейский аллохтон на известняках пермского возраста. Аналогичной структурой на севере является Полюдов кряж с амплитудой горизонтального перемещения около 15 км. Геологической съемкой в долиной р. Яйва также выявлены разрывные дислокации надвигового типа, которые являются отражением Всеволодо-Вильвенского надвига. Таким образом, в обрамлении Соликамской впадины породы осадочного чехла испытывали активное воздействие со стороны Урала.

Идея покровного строения Уральской складчатой системы была высказана еще в 1927 г. Н. Фредериксом, но до сих пор не нашла своего отражения в тектонических построениях по Верхнекамскому месторождению. Наиболее близки к современной трактовке тектоничкского строения были представления А. А. Иванова, который, признавая роль региональных тектонических движений, не смог объяснить механизм передачи напряжений в Соликамскую впадину. По мнению В. И. Копнина, возвышенности дна (соляные банки) служат причиной образования положительных структур в соляной толще. С чем же тогда связать асимметрию этих структур? Если бы она была вызвана перераспределением статических нагрузок на соль, следовало бы ожидать разнонаправленную вергентность. Однако все складки имеют более крутой западный и пологий восточный склоны, что указывает на воздействие тангенциальных (горизонтальных) напряжений с востока на соляную толщу.

Соляная толща представляет собой линзообразное тело, залегающее среди терригенно-карбонатных пород. Подошвой соляной залежи является поверхность с загнутыми кверху краями наиболее высокие отметки зафиксированы в северной части месторождения у г. Чердынь. В южном направлении происходит плавное погружение подошвы под углом, измеряемым долями градуса. При длине в десятки километров на широте р. Яйва общая амплитуда погружения составляет около 500 м. Далее к югу отмечается плавное вздымание подошвы соляной залежи под углом 10′–15′ до района р. Косьвы. В широтном направлении наблюдается асимметричность солевого ложа, при этом восточное крыло впадины круче западного и достигает угла 1˚30′–2˚30′. Общая амплитуда погружения по широтному профилю соляного ложа составляет 220 м. В целом о нижней поверхности соляной толщи существует весьма разрозненные сведения, исходя из чего на локальных участках следует ожидать дополнительные усложнения тектонического строения. Кровля соляной толщи отличается большим структурным разнообразием, где появляется чередование положительных и отрицательных форм рельефа. Амплитуда смежных поднятий и прогибов достигает 300 м. Эти структуры , как правило, имеют субмеридиональное простирание и осложнены складчатостью различного порядка. Поднятия в разрезе имеют крутые западные склоны, отмечается увеличение мощности пластов в их сводах и уменьшение на крыльях.

Своды наиболее высоких поднятий срезаны подземной эрозией (Клестовское, Поповское). Размеры поднятий в плане составляют 5–25 км по длинной оси. Прогибы, разделяющие поднятия, характеризуются широким разнообразием форм и размеров. Наиболее крупный Камский прогиб достигает более 100 км в длину при ширине 10–12 км. Строение этих структур сложное: отмечаются переуглубленные участки, разделенные седловинообразными поднятиями.

Особое место и тектоническом строении Верхнекамского месторождения занимают структуры субширотного простирания–Дуринский и Боровицкий прогибы. Первый вскрыт до подошвы соляной залежи более чем двумя десятками скважин и достаточно хорошо изучен. Полученные в результате бурения и данные указывают на хорошую выдержанность подсолевых отложений, залегающие почти горизонтально. Поверхность соляной толщи резко расчленена с вертикальной амплитудой до 550 м. По А. А. Иванову происхождение Дуринской депрессии связано с эрозией галогенных отложений водотоками с Уральской суши в шешминское время, а тектоническим процессам отдана второстепенная роль. Аналогичный механизм усматривается в эрозионно-компенсационной модели Дуринского прогиба В.И. Копнина. Существуют и другие представления о возникновении и развитии этих прогибов. По В. И. Сапегину и В. И. Янину, зарождение этих структур произошло еще в период садки солей, а в позднешешминское время в результате нагнетания солей «произошли разрывные нарушения надсоляных толщ типа сбросов». Наряду с этим в зонах тектонических контактов соляных отложений покрывающими породами северных опускавшихся крыльев структур местами развивался соляной карст.

Анализ складчатости позволяет прогнозировать газодинамические явления, вести борьбу с потерями и разубоживанием калийных руд. Согласно исследованиям Б. М. Голубева тектоника калийной толщи выражена сложной системой ассиметричных складок нескольких порядков:

I–мелкая внутрипластовая и слоевая складчатость, которую в рудничной практике часто называют микроскладчатостью. Высота отдельных микроскладок 1–10 см, длина достигает 5–7 м, ширина –1 м.

II–складки, охватывающие отдельные пласты и слои. Высота таких складок 0,5–2,0 м, длина–10–40 м, ширина 3–15 м.

III–складки, охватывающие серию пластов (прослеживаются по ряду горных выработок). Высота складок 3–12 м, длина 300–350 м, ширина 20–100 м.

Складки всех порядков распространены неравномерно, наиболее интенсивная складчатость наблюдается в антиклинальных складках высших порядков. Складки группируются в складчатые зоны, между которыми находятся области сравнительно спокойного залегания. Внутрипластовая и слоевая складчатость дисгармоничны. Мощность отдельных прослоев возрастает от крыльев к замкам антиклиналей, в плане простирание складок близко к меридиональному. Большинство складок имеет асимметричную форму с более крутым западным крылом и пологим восточным. Эти особенности внутрисоляной складчатости указывают на воздействие Уральской складчатой системы на отложения Соликамской впадины.

1.6 Гидрогеология месторождения

Вся надсолевая толща Верхнекамского месторождения насыщена водой, для которой верхний соляной пласт является водоупором (или кровлей водозащитной толщи).

Отдельные литолого-стратиграфические элементы подсолевого комплекса имеют различные гидрогеологические свойства, поэтому выделяются воды четвертичных отложений, пестроцветной, терригенно-карбонатной и соляно-мергельной толщ, иногда выделяется самостоятельно рассольный горизонт. Подземные воды выявлены также ниже соляной залежи в глинисто-ангидритовой толще и ниже. По гидрохимическому типу воды различны и отличаются по степени минерализации.

Воды четвертичных отложений приурочены к флювиогляциальным отложениям водоразделов и аллювию. Минерализация составляет 0,5–30 г/л.

Воды третичных отложений развиты локально в отложениях р. Камы и значительной роли не играют.

Воды пермских отложений распространены наиболее широко, они образуют отдельные, плохо сообщающиеся между собой водоносные горизонты.

Воды пестроцветной толщи (ПЦ) пресные с преобладанием гидрокарбоната кальция. Минерализация – 0,5–50 г/л.

Терригенно-карбонатная толща (ТКТ) наиболее водоносна. Коэффициент фильтрации достигает более 40 м/сут. По составу воды гидрокарбонатно-кальциевые, сульфатно-кальциево-магниевые с минерализацией 0,5–2,5 г/л. В нижней части ТКТ коэффициент фильтрации достигает 200 м/сут, а минерализация до 200 г/л.

Воды соляно-мергельной толщи (СМТ) в верхней части имеют гидрокарбонатно-кальциевый состав с минерализацией 0,2–1 г/л, в нижней части–хлоридно-натриевые с минерализацией 5–300 г/л. Водообильность значительно ниже, чем в ТКТ, вследствие большого количества пластичных глинистых пород.

В кровле соляной залежи местами залегает рассольный горизонт. Формирование этих рассолов происходит за счёт вод, проникающих к соляной залежи и растворяющих ее. По составу рассолы хлоридно-натриевые с небольшой примесью сернокислого и двууглекислого кальция, хлористого магния, сероводорода и брома. Минерализация составляет 320–340 г/л.

Воды глинисто-ангидритовой толщи залегают в подсолевых отложениях. Воды напорные. Состав хлоридно-натриевый, минерализация достигает 300 г/л.

Расположение зон с аномальными особенностями в строении ВЗТ на шахтном поле СКРУ-2 определено ОАО ВНИИГ на основании комплексного анализа научно-исследовательских, геологических и геофизических материалов.

На шахтном поле СКРУ-2 активно производятся научно-исследовательские работы, геофизические и гидрогеологические наблюдения.

1.7 Опасность по взрыву газа и пыли

Добыча калийных солей сопровождается выделением в горные выработки ядовитых и горючих газов. Наибольшую опасность представляют горючие газы метан и его гомологи, водород, которые в смеси с воздухом могут взрываться. Газоносность пород по горючим газам (метан + водород) колеблется от 0 до 1,5 – 1,7 м3/м3 пород. Относительная газообильность выработок не превышает 0,15-0,2 м3/м3 горной массы на сильвинитовых пластах.

Опасные скопления газов, приводящие к возникновению аварийных ситуаций, возможны только в выработках рабочих зон газоносных пластов при отсутствии их проветривания. За пределами рабочих зон на поступающих и исходящих струях блоков, участков, пластов и в общерудничной струе содержание горючих газов не обнаруживается. В связи с этим, газовый режим в руднике распространяется только на рабочие зоны и пласты, отнесенные к числу опасных по газу. Работы в опасных по газу зонах ведутся в соответствии со «Специальными мероприятиями по безопасному ведению горных работ на Верхнекамском месторождении калийных солей в условиях газового режима», 1993г.

На руднике рабочие зоны на пласте Кр2 относятся к неопасным по газу; на пласте АБ и В – к 1-ой группе опасности по газу; отдельные тупиковые выработкив проходке по пластам АБ и В могут быть отнесены ко 2-ой группе (опасные по газу и ГДЯ). Перечень опасных рабочих зон устанавливается ежегодным приказом, в зависимости от интенсивности газовыделений в выработках, на основании замеров.

Работы в опасных зонах ведутся с дополнительными мерами безопасности. К мероприятиям газового режима, предусмотренным в проекте, относятся:

А) применение электрооборудования во взрывобезопасном исполнении;

Б) организация проветривания выработок таким образом, чтобы содержание горючих газов в них не превышало установленных «Правилами безопасности» концентраций. Расчет количества воздуха, подаваемого в рудник, выполнен по «Инструкции по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания калийных рудников», 1993г, с учетом газового фактора. Действующие тупиковые выработки предусмотрено проветривать круглосуточно вентиляторами местного проветривания (ВМП);

В) контроль за содержанием горючих газов и количеством воздуха – осуществляется как плановый контроль путем отбора проб с последующим их лабораторным анализом, так и оперативный с помощью переносных приборов. Замеры горючих газов осуществляются во всех выработках рабочих зон с периодичностью, установленной «Специальными мероприятиями…» с использованием газоопределителей ГИК-1(м), ГИК-3, эксплозиметров ЭГ-2, аспираторов АМ-4, АМ-5 и ГХ-4, машинистами комбайнов, бригадирами, звеньевыми и лицами сменного надзора. Предусмотрено оборудование комбайнов приборами непрерывного автоматического контроля за содержанием горючих газов типа СТХ-9.

Для контроля количества поступающего в рабочие зоны воздуха на входящих и исходящих струях участков, панелей, крыльев рудника устанавливаются замерные станции; данные замеров записываются на специальной доске (фактическое и расчетное количество воздуха, его скорость, дата замера).

Замеры количества воздуха, поступающего к ВМП, проветривающему тупиковую выработку, производятся не реже одного раза в месяц с записью фактического и расчетного количества воздуха на доску, установленную у ВМП. На комбайновых комплексах, работающих в тупиковых забоях с наиболее опасными условиями, для непрерывного контроля поступающего количества воздуха используется аппаратура АПТВ.

Главная вентиляторная установка оснащена самопишущими приборами, постоянно регистрирующими производительность вентилятора и создаваемую им депрессию. Вентиляционный план рудника пополняется ежемесячно в соответствии с фактическим положением горных работ и раз в полугодие составляется заново.

2. Вскрытие

2.1 Схема вскрытия

Шахтное поле рудника вскрыто двумя центральными стволами 3 и 4, а также южнее на 0,8 км пройден третий ствол N 5. Ствол N 3 - клетевой. Служит для спуска материалов, оборудования, людей и подачи свежего воздуха. Ствол N 4 - грузовой. Оборудован двумя скиповыми подъемами и служит для выдачи руды и исходящей струи воздуха. Стволы N 3 и 4 расположены в северной части шахтного поля на расстоянии около 1,5 км от северной границы горного отвода. Ствол N 5 - грузо-людской. Ствол пройден до проектной отметки и смонтирована армировка ствола. В настоящее время строительство ствола N 5 прекращено, ствол находится на "поддержании".

Характеристика стволов приведена в табл. N 6.1.

Шахтное поле разделено на два крыла - восточное (горизонт-143м) и западное (горизонт -220м). Стволами вскрыт рабочий горизонт - 143м, которыми пересечены промышленные запасы разрабатываемых пластов Кр2, АБ. В центральной и восточной части шахтного поля. Вскрытие рабочих горизонтов осуществлено квершлагами (на востоке) и уклонами (на западе); конвейерными, транспортными и пластовыми (пройденными по пл.Кр2) вентиляционными выработками, от которых на юг и на север пройдены юго-западные, северо-западные (гор.-220м) и юго-восточные, северо-восточные (гор.-143м) полевые конвейерные и транспортные штреки и пластовые (пройденные по пл.Кр2) вентиляционные штреки. Кроме того, с продвижением горных работ на юг шахтного поля и вводом в перспективе ствола N 5, рабочие горизонты вскрыты вторыми главными полевыми конвейерными и транспортными уклонами (гор.-220м) и квершлагами (гор.-143м). Указанные выработки пройдены в широтном направлении от ствола N 5 и связаны с основными вскрывающими выработками полевым конвейерным штреком между стволами N 5 и 4 и полевым транспортным штреком между стволами N 5 и 3.

Также на западном крыле пройдены дополнительные транспортный и вентиляционный штрека на юго-западе.

Отработка запасов центральной части шахтного поля продолжается по существующей схеме:

а) на восточном крыле (гор.-143м) отработка запасов в центральной части ведется на юго-восточные штреки, восточные квершлаги и 2 главные восточные квершлаги (до 4 ЮЗП и ЮВП).

б) на западном крыле (гор.-220м) отработка запасов центральной части на 2-4 ЮВП, 5-6 ЮЗП ведется на юго-западные штреки и 2 главные западные уклоны. Отработка запасов на западном крыле ведется с учетом природоохранных мероприятий для исключения негативного влияния на подрабатываемые площади: с оставлением между 4 и 5 ЮЗП целика под водораздел на поверхности, предотвращающего сток технических вод на территорию зоны отдыха.

В соответствии с «Проектом отработки шахтного поля рудника», для вскрытия южной части шахтного поля принята центральная схема, согласно которой из района ств. № 5 на юг предусматривается проходка главных выработок по центру шахтного поля с выделением двух гидроизолируемых блоков.

Для вскрытия запасов полезного ископаемого пройдены транспортные штреки № 1 и 2 между стволами 3 и 5, конвейерные штреки № 1 и 2 между стволами 4 и 5, главные южные транспортные штреки № 1 и 2 до оси 8 ЮВП, главные южные конвейерные штреки № 1 и 2 до оси 6 ЮВП, главные южные вентиляционные штреки № 1 и 2 до оси 6 и 8 ЮВП соответственно.

На горизонте - 143м пройден околоствольный двор кругового типа. В районе околоствольного двора пройдено ряд камер общешахтного производственного назначения: камера ожидания, мед.пункт, гараж, склад ГСМ и оборудования, столовая, учебный полигон, камера поузлового ремонта, ЦПП, мастерские: механические, электриков, высоковольтников, монтажников.

ХАРАКТЕРИСТИКА ШАХТНЫХ СТВОЛОВ СКРУ-2

Табл. 6.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Диаметр ствола в свету,м | Глубина и сопряжения с гор. | Назначение ствола |  Крепление | Армировка | Оснащен ность ствола |
| Ств.№ 3 | 7,0 |  354,7 | клетевой | 0-3-бетон3-166,6-чугун,тюбинг66,6-354,7-бетон | металл | 2 кл. машины2 клети |
| Ств.№ 4 |  7,0 |  352,7 | скиповой | 0-0,6-бетон0,6-164,6-чугун,тюбинги164,6-352,7-бетон | металл | 2 скип. машины4 скипа |
| Ств.№ 5 |  7,0 |  348,15 | грузолюдской | 0-9,1-бетон9,1-200,8-чугун, тюбинги200,8-343,15 – чугун, тюбинги | металл | 1 клеть2 скипа |

Состояние тюбинговой крепи и крепи в затюбинговом пространстве удовлетворительное. Акты двухгодичной проверки ств. № 3 от 13.09.01г., ств. № 4 от 11.10.01г., ств. № 5 от 1.11.2000г. В 2002 году планируется проверка состояния тюбинговой крепи и крепи в затюбинговом пространстве ствола № 5.

Профилировка проводников и стенок стволов согласно утвержденному графику проводится по ств. № 3 раз в три года, по ств. № 4 раз в 2 года. По ств. № 3 профилировка проведена в сентябре 2001 г. По стволу № 4 профилировка всех отделений проведена в августе 2001 г.

КРАТКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Табл. 6.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Ствол № 3 | Ствол № 4 |
| Клетевой подъем | Клетевой подъем | Скиповой подъем | Скиповой подъем |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Система подъема | клеть-противовес | клеть-противовес | двухскипо вой | двухскипо вой |
| Тип подъемной машины | ЦР4х3,2/0,6 | ЦР4х3,2/0,6 | 2Ц5х2,7 | 2Ц5х2,7 |
| Подъемный сосуд | - | - | СН-17м | СН-17м |
| Грузоподъемность скипа, т | - | - | 22 | 22 |
| Скорость подъема, м/сек | 7,3 | 7,3 | 8,38 | 8,38 |
| Тип клети | 1КН4,5-1 | 1КН4Ю5-1 | - | - |
| кол-во этажей | один | один | - | - |
| площадь пола | 4,5х1,5 | 4,5х1,5 | - | - |
| Привод подъемной машины | АКН-15-51-16 | АКН-15-51-16 | П-23/135-2,5 | П-23/135-2,5 |
| Мощность электродвигателя, кВт | 630 | 630 | 2500 | 2500 |

3. Шахтные подъемные установки

3.1 Сведения о подъеме

Шахтные подъемные установки предназначены для транспортировки руды на поверхность, а также для спуска и подъема людей, материалов и оборудования.

На калийных рудниках ОАО «Сильвинит» применяются одноканатные подъемные машины. Все подъемные установки неуравновешенные, имеющие в качестве концевой нагрузки на канат скип, клеть или противовес. В частности, грузовые установки – двухскиповые, а грузо-людские имеют клеть и противовес.

На скиповых установках установлены подъемные машины преимущественно типа 2Ц-5X2,7 с диаметром барабана 5 метров и скипами грузоподъемностью до 24 т., а клетьевых установках – подъемные машины типа ЦР-4/0,8 с диаметром барабана 4 м и двухэтажными клетями.

Подъемные машины установлены на железобетонном фундаменте и закреплены анкерными болтами. Машины выполнены сварной конструкции с нарезкой под канат на оболочке барабана. Коренной вал машин опирается на подшипники скольжения или качения. Один барабан у машин закрепленный, он жестко закреплен на валу машины, второй – переставной и может поворачиваться на валу. Расцепное устройство механизма перестановки обеспечивает работу обоих барабанов (частей барабана) как одного целого при нормальной работе подъема и позволяет быстро сменять канаты, регулировать длину канатов при их вытяжке или при отрезке каната на испытание за счет вращения только одной закрепленной части барабана.

Барабан машины снабжен тормозами, которые предназначены для торможения и удержания машины в момент остановки, затормаживания и удержания машины в момент остановки, затормаживания и остановки в аварийных ситуациях, выполнения стопорения переставного барабана при регулировке длины канатов.

Тормоза машины, выполняющие функции рабочего и предохранительного торможения – колодочные. Рабочее торможение – пневматическое, а предохранительное – пневмогрузовое. При работе машины усилие от правого и левого тормозных приводов суммируется, т.к. они действуют совместно, а в момент выключения расцепного устройства тормозные приводы действуют совместно, а в момент выключения расцепного устройства тормозные приводы действуют раздельно.

3.2 Водоотливные установки

Водоотливные установки применяются на участке гидрозакладки для откачки рассола из рудника. Применяют грунтовые и многосекционные насосы типа ЦНС и ЦНСК производительностью до 300 м3/мин с приводным асинхронным двигателем мощностью от 130 до 500 кВт.

Основные рабочие части центробежных насосов ЦНКС (вал, рабочее калесо, бронедиск) изготовлены из нержавеющей стали. Корпус насосов набран из отдельных секций и стянут шпильками. В каждой секции установлено рабочее колесо, направляющий аппарат и защитно-уплотнительное кольцо, которое устраняет перетекание перекачиваемой жидкости пространства с высоким давлением. Рабочие колеса установлены на валу, вращающемся на подшипниках. В местах выхода вала из насоса установлены сальники, которые поджимаются за счет давления в гидравлической камере. Осевое усилие насоса выравнивается при помощи гидравлической пяты, состоящей из разгрузочного диска с кольцом. Насос и двигатель устанавливаются на металлической раме и соединяются между собой через муфту.

Каждый насосный агрегат имеет схему автоматического запуска, а также все необходимые защиты и блокировки.

3.3 Вентиляторные установки

Вентиляторные установки на калийных рудниках являются уникальными по своей конструкции, установленная мощность двигателей еденичного привода достигает 6000 кВт, а производительность – 570 м3/с. Все установки оборудованы средствами автоматизации.

В качестве вентилятора главного проветривания применяется, например, ВРЦД-4,5. Это центробежный вентилятор с диаметром рабочего колеса 4,8 м. Регулирование его производительности осуществляется путем изменения угла лопаток направляющего аппарата. На каждой установку имеется по два вентилятора главного проветривания (основной и резервный), приводимых во вращение независимыми электроприводами.

Реверсирование воздушной струи осуществляется с помощью ляд, переключающих воздушную струю через обводненные каналы. Таким образом, Вентиляторные установки, представляют собой сложные строительные сооружения, содержащие здание вентиляторной установки с прилегающими вентиляторными каналами, расположенными ниже и выше уровня земли, всасывающие будки, диффузоры и т.д. Вентиляторы, электродвигатели, аппаратура управления и автоматики, приборы контроля производительности и давления, другое оборудование размещается в машинном зале.

Вентиляторы осуществляют всасывающий способ проветривания с вабрасом отработанного воздуха в атмосферу.

Вентиляторные установки оснащены нерегулируемыми двухдвигательными электроприводами на базе асинхронного и синхронного двигателей. В связи с большими маховыми массами вращающихся частей установки пуск каждого привода привода осуществляется в два этапа следующим образом.

Возьмем в качестве примера одну из вентиляторных установок СКПРУ-2. На первом этапе включается в работу и разгоняется в функции скорости асинхронный двигатель АКС-16-44-24 мощностью 500 кВт. Он доводит скорость соединенного с ним общим валом синхронного двигателя и рабочего колеса вентилятора до 240 об/мин. На втором этапе асинхронный двигатель СДНЗ-17-41-16 мощность 1600 кВт. Этот двигатель увеличивает скорость привода до 375 об/мин. Такой двухступенчатый пуск электропривода позволяет снизить пусковые точки мощного сонхронного двигателя, уменьшить динамические нагрузки в механических частях оборудования и посадку напряжения в питающей сети. При неработающем синхронном двигателе обеспечивается повинная производительность вентилятора за счет вращения асинхронного двигателя.

4. Бурение шпуров и скважин

4.1 Применение

Наряду с основным комбайновым способом отделения руды от массива на Верхнекамских рудниках используют буровзрывной способ. В комплект оборудования для буровзрывной выемки входит буровое оборудование, средства заряжания, установки для крепления кровли анкерами и средствами заряжания, установки для крепления кровли анкерами и средства транспорта. Буровзрывной способ применяют в следующих случаях:

1. При выемке пласта Красный- II с проходкой разрезов выработки комбайном «Урал-10КС» и применением самоходного бурового оборудования (БКПРУ-1).
2. При выемке карналлитового пласта Вк интенсивной складчатости с применением самоходного бурового оборудования для выемки верхнего слоя. Буровые работы в этом случае ведутся бурильными установками с пневматическим приводом (БКПРУ-1).
3. При механизированной буровзрывной выемке одиночных сильвинитовых пластов АБ и В в наиболее сложных по складчатости условиях залегания на рудниках СКПРУ-1 и СКПРУ-2. Особенностью технологии является проходка в пределах контура камеры разрезной выработки комбайном «Урал-10КС» (реже «Урал-20КС»).
4. При механизированной выемке карналлитового пласта В умеренной складчатости (СКПРУ-1 и СКПРУ-2).
5. При селективной выемке сближенных сильвинитовых пластов АБ и В (СКПРУ-1, СКПРУ-2 и СКПРУ-3).

Буровзрывная выемка, характеризуемая более сложным производственным циклом, обеспечивает лучшую приспособляемость к складчатости и позволяет безопасно отрабатывать выбросоопасный карналлитовый пласт В.

Технология выемки с веерной отбойкой применяется на руднике БКПРУ-1 ОАО «Уралкалий». При ведении работ по этой технологии по оси камер комбайновым комплексом IE-81А проходят разрезные выработки, располагаемые по оси камеры у почвы пласта.

Крепление кровли в камерах осуществляется натяжными анкерами. Бурение шпуров под анкеры и для подправочных шпуров производится ручными электросверлами СЭР-1.

Комбинированная технология выемки с применением самоходного оборудования является более производительной и совершенной. Данная технология обеспечивает рациональное буровзрывного и комбайнового способов отбойки руды с достижением нового более высокого уровня показателей производительности труда. Особенность данной технологии заключается в использовании комбайнового комплекса «Урал-10КС» для проходки разрезных выработок у края камер и на полную мощность пласта. Затем с отставанием на несколько камер осуществляют отбойку руды с использованием комплекса самоходного оборудования.

Выемка карналлитового пласта Вк традиционно осуществляется с применением ручных пневматических сверл и скреперных лебедок. Данная технология характеризуется высокой трудоемкостью и низкой культурой производства.

Бурение шпуров при проходке разрезных выработок и дегазации нижних слоев осуществляют с использованием модернизированной (переоборудованной) бурильной установки на пневмошинном ходу УБШ-208. Уборку руды из проходческого забоя осуществляют погрузочно-транспортным комплексом 2ПНБ-2 и 5ВС-15М или погрузочно-транспортной машиной с электрическим приводом типа ПД-8РВ.

Бурильная установка «УБШ-208»

Бурильная установка УБШ-208 предназначена для бурения крепких пород в выработках сечением более 6,7 м2.

Установка состоит из пневмоколесной ходовой тележки, маслостанции, двух манипуляторов с вращательно-ударными бурильными машинами типа ПК-50.

Она применяется на калийных рудниках для бурения карналлитовых пород. При этом производится переоборудование установок с монтажом на раме ходовой тележки дополнительной пневмомаслостанции и заменой пневмодвигателя механизма подачи

5. Взрывные работы

5.1 Применение

Взрывные работы на руднике производятся с целью рыхления солеотходов на участке гидрозакладки, дробления негабаритов, приведения кровли и стенок горных выработок в безопасное состояние, ликвидации зависаний руды в бункерах.

В качестве ВМ применяются:

ВВ - аммиачноселитренный аммонит N 6ЖВ;

СВ - гремучертутно-тетриловые электродетонаторы мгновенного и короткозамедленного действия, электрозажигательные трубки ЭЗТ-2 и капсюли-детонаторы N 8-Б, N 8-М, N 8-Ж..

Cпособ взрывания электрический и электроогневой от взрывного прибора КВП-1/100.

Руководство взрывными работами на руднике возлагается приказом на лицо, имеющее законченное горнотехническое образование. Непосредственное ведение взрывных работ разрешено только лицам, имеющим «Единую книжку взрывника» (мастера-взрывника), сдавшим специальные экзамены по программе. К самостоятельной работе допускаются только лица, достигшие 22 лет и проработавшие в течение месяца под руководством опытного взрывника. Ведение взрывных работ на пластах, опасных по газу, разрешается только мастерам-взрывникам. Для доставки ВВ по горным выработкам выделяются специально проинструктированные бригады и назначаются ответственные за доставку.

Буровзрывные работы в забоях ведутся по паспортам. Паспорта буровзрывных работ (БВР) составляются для каждой выработки. С паспортом БВР должны быть ознакомлены под расписку инженерно-технические работники участка, а также персонал, выполняющий буровзрывные работы.

В целях предотвращения несчастных случаев при ведении взрывных работ должны соблюдаться следующие меры:

- до начала ведения взрывных работ устанавливаются границы опасной зоны;

- все люди, не связанные с ведением взрывных работ выводятся в безопасные места с нормальным проветриванием и защищенные от обрушений и разлета обломков;

- в местах возможных подступов к месту ведения взрывных работ выставляются посты охраны из специально проинструктированных работников;

- выработки с исходящей вентиляционной струей, по которым направляются газообразные продукты взрыва, закрещиваются и вывешиваются запрещающие знаки входа в них;

- на расстоянии 20 м от места взрыва выработки рассчищаются от всевозможных загромождений, затрудняющих проветривание забоя и выход из него;

- подготовка зарядов ВВ, монтаж взрывных сетей, а также взрыв производятся собственноручно взрывником;

- зарядов подготавливается столько, сколько будет взорвано за один прием;

- патроны-боевики изготовляют только на месте взрывных работ и строго по числу зарядов;

- обеспечивается обязательная подача звуковых и световых сигналов;

- осмотр забоя после взрывания производится взрывником вместе с лицом технического надзора по истечении времени разжижения продуктов детонации, но не ранее чем через 30 мин.;

- допуск рабочих к месту взрыва производится только после разрешения мастера- взрывника или лица технического надзора;

- отказавшие заряды должны быть обнаружены, зарегистрированы и немедленно ликвидированы мастером-взрывником.

На пластах, опасных по газу, взрывные работы производятся с применением дополнительных мер безопасности, предусмотренных «Специальными мероприятиями по безопасному ведению горных работ на Верхнекамском месторождении калийных солей в условиях газового режима», в частности:

- ведение взрывных работ только в забоях с непрерывным проветриванием свежей струей воздуха;

- взрывание зарядов должно производиться только электрическим способом с применением электродетонаторов;

- в выработках непосредственно перед взрыванием должна отключаться электроэнергия;

- в рабочих зонах, отнесенных к 3 группе опасности, взрывные работы ведется только с применением предохранительных ВВ 3 класса; перед заряжанием забоев люди, не связанные производством взрывных работ, выводятся из района очистных работ на свежую струю на нижележащий горизонт или в безопасное место на расстояние не менее 300 м от места взрыва; при торпедировании массива скважинными зарядами это расстояние увеличивается до 600м.

При изменении горно-геологических условий должен своевременно производиться пересмотр действующих паспортов БВР с проведением опытных взрываний.

С целью профилактики и повышения безопасности при взрывных работах на руднике ежегодно составляется план мероприятий, в котором предусматривается:

- проведение собраний с ИТР и рабочими участка ВР с разбором случаев нарушений ТБ (ежемесячно);

- периодические проверки знаний ЕПБ при ВР и должностных инструкций у взрывперсонала участка ВР и у ИТР, руководящих ВР;

- проведение инструктажей по должностным инструкциям по ТБ, инструкциям по обращению с ВМ, о порядке хранения, использования и учета ВМ;

- проведение проверок правильности учета и хранения на расходном складе ВМ рудника;

- проведение полных проверок состояния взрывного дела на рудоуправлении с представителями РГТИ и ОВД.

6. Проветривание выработки

6.1 Способы и средства проветривания

Проветривание рудника осуществляется центральной схемой при всасывающем способе. Свежий воздух подается по клетьевому стволу №3, исходящая струя выдается по скиповому стволу № 4.

В здании ГВУ (у ствола № 4) смонтированы два вентилятора ВРЦД-4,5.

Производительность вентилятора ВРЦД-4,5 100 - 420 м3/сек, при расчетной депрессии соответственно 480 - 140 мм водяного столба (по характеристике вентиляторной установки при числе оборотов n = 375 об/ мин).

От ствола № 3 свежий воздух по горизонту-143 м распределяется по главно-му восточному транспортному квершлагу, главному южному транспортному штреку №1, западному транспортному уклону, западному транспортному квершлагу, транспортному штреку, 2-му главному транспортному квершлагу, юго-восточному транспортному штреку, диагональному северо-западному транспортному штреку, дополнительному юго-западному транспортному штреку на панельные выемочные штрека, соответственно на восточное крыло рудника гор.-143м и западное крыло гор.-220м.

Исходящий воздух с добычных и подготовительных участков по панельным вентиляционным штрекам поступает на юго-восточный фланговый вентиляционный штрек, северо-восточный и юго-восточный вентиляционные штреки, северо-западный, юго-западный, дополнительный юго-западный, главный южный №1, главный южный №2 вентиляционные штреки и далее по восточному вентиляционному квершлагу и западному вентиляционному уклону к стволу №4 и выбрасывается на поверхность.

В настоящее время на газоносных пластах эксплуатируются воздуходувки фирмы "Drager".

Пылеподавление в забоях осуществляется пылеотсосом комбайна.

6.2 Типы вентиляторов

Проветривание сквозных забоев осуществляется за счет общешахтной депрессии, а тупиковых забоев подготовительных выработок, очистных забоев вентиляторами местного проветривания ВМ-5, ВМ-6.

Для уменьшения внутренних утечек на руднике производится изоляция отработанных панелей, замена парусных перемычек на блочные.

Воздушно-депрессионная съемка на руднике проводилась в марте 2001г., газо-воздушная в сентябре 2001г., следующая в 2004 году.

Количество воздуха необходимое для проветривания рудника СКРУ-2 определяется согласно "Инструкция по расчету количества (расхода) воздуха, необходимого для проветривания Верхнекамских калийных рудников", утвержденной Вице-президентом Союза производителей и экспортеров калия и соли в 1999 года.

7. Уборка породы из забоя

7.1 Тип и техническая характеристика применяемых погрузочных машин

В общей схеме доставки руды на руднике СКРУ-2 можно выделить 2 взаимосвязанные подсистемы участкового и магистрального транспорта, а также имеющий подчиненное значение вспомогательный транспорт.

Участковый транспорт включает доставку отбитой руды от забоя до магистральных выработок (выработки главных направлений, главные откаточные и конвейерные штреки). Участковый транспорт в зависимости от применяемой технологии выемки, способа подготовки выемочного участка представлен различными средствами доставки. При комбайновом способе выемки отбитая руда самоходными вагонами типа 5ВС-15М вывозится из камер в рудоспускные скважины, откуда через дозирующие течки выпускается на ленточные участковые конвейера КЛЗ-500, КЛ-600, 1Л-100У и другие производительностью 600 т/час. В последние годы в связи с тенденцией концентрации горных работ, повышения мощности горных участков, все чаще в качестве участкового транспорта по групповым конвейерным штрекам применяются более мощные конвейеры типа 1Л-120, ЛК-1200 производительностью до 1500 т/час.

Участковыми конвейерами руда подается на магистральные конвейерные линии Восточного и Западного крыла шахтного поля, где конвейерами типа 1Л-120, ЛК-1200 руда доставляется соответственно на восточный конвейерный квершлаг или на западный конвейерный уклон, по которым руда транспортируется конвейерами типа 2ЛУ-120 соответственно в южный (1 очередь) и в северный (П очередь) общешахтные бункера ств. N 4.

С целью выравнивания потоков руды между западным и восточным крылом шахтного поля в 1984 году северный и южный общешахтные бункера были соединены конвейерной линией в межбункерной сбойке.

Из общешахтных бункеров руда питателями подается в мерники, оттуда в скипах выдается на поверхность в приемные бункера. Емкость одного скипа составляет 22 т руды. Из северного бункера руда выдается на поверхность с помощью двух-скиповой шахтной подьемной машины ШПМ-1, из южного бункера ШПМ-2. Руда из приемных бункеров на поверхности поступает в транспортно-дробильный комплекс размольного отделения рудника, оттуда подается на флотофабрику и на склады руды.

По состоянию на 1.01.2002г. на руднике имеется 16 действующих магистральных конвейера типа 2ЛУ-120, ЛК-1200, 1Л-120 с общей протяженностью 12560 м, в том числе 8 магистральных конвейеров оснащены резино-тросовой лентой типа 2РТЛВ-2500, РТЛВ-1500 с общей протяженностью 6940 м (см. рис. 19 и табл. 13.4).

На руднике также имеется 18 участковых конвейера типа КЛЗ-500, КЛ-600 с лентой 2Ш-ТК-1200 общей длиной 5510 м.

Доставка людей и грузов на горные участки Восточного и Западного крыла шахтного поля осуществляется автотранспортом по воздухоподающим транспортным штрекам. Для транспортирования грузов и материалов по горным участкам применяется следующее транспортное оборудование: трактора типа ТДТ-55, МТЗ-80, ПДМ. Для перевозки людей до рабочих мест применяется автомобиль "Минка-67М-26". Все машины с ДВС оборудованы установками пожаротушения типа «Оса-4» и «Оса-1». Для стоянки автотракторной техники на руднике оборудован гараж. Для хранения горюче-смазочных материалов имеется склад ГСМ с автоматической системой пожаротушения.

8. Крепление выработок

8.1 Материал и вид крепи

шахтный скважина месторождение

Горные выработки калийных рудников, как правило, не нуждаются в сплошном креплении из-за достаточно высокой устойчивости пород. Креплении горных выработок носит эпизодический, реже – планомерный характер. Причем наиболее широкое применение нашла штанговая крепь (иногда ее называют анкерной крепью).

Капитальные, подготовительные и очистные выработки, проводимые по каменной соли, а также те, которые используются в течение непродолжительного времени, эксплуатируются без крепления.

При наличии больших отслоений кровли или опасности вывала отдельных частей массива после сборки кровли устанавливают штанговую крепь.

Работы по сборке производят вручную с почвы или с отбитой породы с помощью кирок и трубчатых стальных штанг длиной до 5 м заостренных на конце. При большей высоте выработанного пространства применяют различные устройства, например, механические стрелы, снабженные кабиной, из которой один человек с помощью такой штанги обирает кровлю.

Штанги для крепления выработок могут быть по конструкции металлические, бетонные, винтовые, а по принципу действия (взаимодействия с породой) – натяжными, контактными и комбинированными.

Натяжные штанги устанавливаются в скважине с начальным натяжением и с закреплением в скважине только замка.

Контактные штанги устанавливаются в скважине без начального натяжения и имеют контакт с породой по всей длине (винтовые).

Комбинированные штанги устанавливаются с начальным натяжением в скважины, заполненные бетоном, смолой и т. д.

Основные параметры штанговой крепи: длина штанги, сетка размещения штанги, начальное натяжение при принятом типе штанги – определяются расчетами. Наиболее распространенными в Верхнекамских рудниках являются винтовые штанги контактного действия. Они представляют собой круглые стержни из стали, с резьбой специального профиля по всей длине с наружным диаметром 30 мм, шагом 30 мм, диаметром по телу винта 20 мм, длинно до 2000 мм.

Для их установки согласно паспорта крепления пробуривается шпур с помощью ручных электросверл и с помощью этих же сверл через специальный редуктор завинчивается штанга.

Все проходческие и очистные комбайны снабжены установками для бурения шпуров и установки штанг в ходе ведения работ.

При большом объеме работ для установки винтовых штанг могут использоваться специальные установки, смонтированные на самоходном шасси, различные самоходные каретки и станки.

8.2 Установка анкерной крепи

Перечень действий по установке анкерной крепи:

а) определяется безопасное место вблизи нарушения кровли путем простукивания и визуально;

б) проверяется устойчивость кровли ширмой (двумя) в месте нарушения, выбираются заколы;

в) пробуривается шпур ∅ 41-43 мм для установки анкера;

г) производится повторная попытка обрушить оставленный сильвинит и 1 корж ширмой (двумя);

д) устанавливается анкер;

Работы по пунктам б,в,г,д производятся из безопасного места .

Суточный расход крепи составляет: Nсут=0,03Qсут.

8.3 Применение на пластах В и АБ

Пласт В

1. Пласт В в геологическом строении состоит из 6 слоев. 1-й и 3-й слой мощностью 0.2-0.3 являются наиболее бедными по содержанию КСl и представлены каменной солью и сильвинитом. 2-й слой сложен пестрым сильвинитом и как слои 4,5,6 является наиболее богатым по содержанию КСl. 5-й и 6-й слои являются более мощными из всех слоев и более газоносными. Непосредственно над 6 слоем залегает глинистый прослой, разделяющий пласт В и кам. соль ВГ, мощностью 4-5 см, который при отработке пласта необходимо обирать. Мощность соли ВГ 1,5-3,0 м. Ниже пласта В залегают два прослойка В’-В и В’. Прослой В’-В сложен полностью каменной солью, ниже его залегает прослой В’, который сложен сильвинитом с высоким содержанием КСl.
2. Район отрабатываемых камер пласта В характеризуется сложным геологическим строением, интенсивной складчатостью, складки 1-го и 2-го порядка. Содержание КСl от 32.27-38.3%, в среднем 35,3%. Объемный вес 2.07 т/м3. Мощность ВЗТ в районе работ 85-90 м.
3. Пласт В отрабатывается камерами шириной 12 м с межходовым целиком 1,4 м. Проходка первого хода производится по кровле пласта В. Выемка пласта В при отработке камеры производится в нисходящем порядке.
4. Проходка первого хода производится тупиковым забоем, который проветривается вентилятором местного проветривания, установленного согласно «Проекта установки ВМП». Для создания запасного выхода и проветривания камеры за счет общешахтной депрессии первый ход сбивается с вентиляционным штреком сбойкой сечением 1,5-2 м2. Сбойка обуривается по периметру и по окончании работ в камере устанавливается изолирующая перемычка.
5. Не допускается подрезка соли В-Г по мощности более 300 мм в зоне локальных нарушений кровли пласта.
6. Креплению подлежат
* зона выхода комбайна в кровлю пласта
* зона локальных нарушений кровли пласта.
1. При выходе в кровлю пласта первый ряд анкеров устанавливается в двух метрах от линии подрезки, второй ряд в 0,5 м от линии подрезки. В остальных случаях первый анкер устанавливается на расстоянии не более 0,5 м от линии подрезки сильвинита на протяжении всей линии. Расстояние между анкерами в ряду не более 1,6 м. Только после установки первого ряда анкеров устанавливают второй ряд на расстоянии 1,5 м от первого ряда.
2. Крепление кровли в камере производить в следующем порядке:

а) определяется безопасное место визуально и простукиванием кровли ширмой вблизи оставленного сильвинита в кровле;

б) проверяется устойчивость кровли ширмой (двумя) обираются заколы из безопасного места;

в) пробуривается шпур при помощи бурильной установки комбайна или ручным электросверлом (из безопасного места);

г) производится повторная попытка обрушить оставленный сильвинит ширмой (двумя);

д) устанавливается анкер.

1. По окончании работ в горловине камеры устанавливается аншлаг, не допускающий проход людей в отработанную камеру.

Сдвоенный пласт АБ

1. Сдвоенный пласт АБ представлен в нижней части полосчатым сильвинитом слоя А, в верхней части пестрым сильвинитом слоя Б. Межпластовая соль Б-В’ представлена серой каменной солью мощностью от 0,95 до 2,3 м. В середине к.с. Б-В’ имеется прослой глинисто-сильвинитового состава от 5 до 10 см. Выше этого прослоя глинка до 2 см, что значительно уменьшает устойчивость Б-В’ располагается корж 0,1-0,15 м, мощность глинок, оконтуривающих корж от 1 до 5 см. В глинках встречаются маточные рассолы, что делает корж крайне неустойчивым. В почве пл. АБ располагается прослой к.с. А’-А мощностью 0,25 м, затем А’ с содержанием КСl до 30-48% мощностью 0,25м, который подлежит выемке при условии согласования с геологической службой рудника.
2. Проходка 1-го и 3-го хода производится тупиковым забоем по кровле пласта с выемкой коржа. Проветривание забоя осуществляется вентилятором местного проветривания, установленного согласно «Проекта на установку ВМП».
3. Для создания запасного выхода и проветривания очистных работ в камере за счет общешахтной депрессии первый ход сбивается с вентиляционным штреком. Сечение сбойки 1,5 – 2,0 м2. При проходке сбойки она обуривается по периметру для устройства изолирующей перемычки по окончании очистных работ в камере.
4. В районе отрабатываемых камер глубина залегания пласта АБ достигает 340 м из-за большого горного давления и слабой устойчивости к.с. Б-В’ для ее поддержания оставляется межходовой целик шириной 0,9 м.
5. Не допускается подрезка соли Б-В’ по мощности более 300мм и оставление сильвинита и коржа в кровле камеры. Оставленный в кровле камеры сильвинит и корж обрушается:
* ширмой (двумя) из безопасного места;
* с применением БВР.
1. Крепление кровли производится в случаях:
* выхода комбайна в кровлю пласта;
* при невозможности обрушения сильвинита и коржа ширмой (2)
* при появлении горизонтальных трещин в соли Б-В’ или подрезке ее по мощности более 300 мм.

В следующем порядке:

* определяется безопасное место вблизи оставленного в кровле сильвинита и коржа простукиванием кровли ширмой и визуально;
* проверяется устойчивость кровли ширмой (двумя), обираются заколы из безопасного места;
* пробуривается шпур при помощи буровой установки комбайна или ручным эл. сверлом из безопасного места;
* проводится повторная попытка обрушить оставленный сильвинит и корж ширмой (двумя);
* из безопасного места устанавливается анкер.

При выходе в кровлю пласта в горловине камеры первый ряд анкеров устанавливается в двух метрах от линии подрезки, второй ряд в 0,5 м от линии подрезки. В остальных случаях первый анкеров устанавливается на расстоянии не более 0,5 м от линии подрезки сильвинита (коржа) на протяжении всей линии. Расстояние между анкерами в ряду не более 1,6 м. Только после установки первого ряда анкеров устанавливают второй ряд на расстоянии 1,5 м от первого ряда.

Суточная потребность в анкерной крепи:

Nсут= 0,07 Qсут, шт.

1. При невозможности выполнения мер, указанных в пунктах 5,6 для исключения попадания людей в опасное место, оно ограждается до разработки специальных мер по приведению кровли в безопасное состояние.
2. По окончании очистных работ в камере в горловине устанавливается аншлаг, запрещающий проход людей в отработанную камеру.

10. Организация проведения горных работ

10.1 Режим работы

Режим работы участка – непрерывный, трехсменный. Календарный фонд рабочего времени участка 339 дней в году с учетом остановочного (11 дней) и капитального (15 дней) ремонтов. Продолжительность смены 8 часов при пятидневной рабочей неделе и общей ее продолжительности согласно КЗОТ в 36 часов. Звенья комбайновых комплексов работают по графику выходов 3 рабочих дня и 2дня выходных. Во время суток смены распределены следующим образом:

I смена: с2300 часов ÷ 700 часов

II смена: с700 часов ÷ 1500 часов

III смена: с1500 часов ÷ 2300 часов.

Графики выходов рабочих составляются перед началом календарного месяца. При этом годовые графики согласовываются с профсоюзной арганизацией.

10.2 Получение задания на смену, порядок приема и сдачи смены

Задание на смену бригаде комбайнового комплекса оформляется в виде «Наряд-путевки» на работу. Его выдает начальник участка или заместитель начальника участка. В «Наряд-путевке» указывается место работы, перечень работ, которые должны быть выполнены в течение смены, меры безопасности и особые указания. «Наряд-путевка» выдается горному мастеру, и именно он знакомит рабочих с нарядом. Каждый из рабочих должен поставить свою подпись в присутствии лица, выдавшего наряд.

После получения наряда под подпись от горного мастера, машинист горно-выемочных машин при прибытии на рабочее место должен:

1. Ознакомиться с записями машиниста ГВМ предыдущей смены в «Журнале приема-сдачи смены»;
2. Проверить состояние кровли и стен выработки, средств проветривания и пылеподавления, провести замер газов;
3. Проверить состояние электромеханического оборудования, смазку и наличие масла в соответствующих узлах.

Обо всех замеченных неисправностях, нарушениях ТБ машенист ГВМ обязан поставить в известность горного мастера. К работе он может приступить только после устранения всех недостатков и соответствующей записи в «Журнале приема-сдачи смены».

В конце смены машинист ГВМ обязан провести уборку рабочего масла и сделать запись в «Журнале приема-сдачи смены» о работе, выполненной в течение рабочего дня, выявленных нарушениях и неисправностях и мерах по их устранению, а затем поставить свою подпись.

Прием-сдача смены производится на рабочем месте с передачей всей информации о работе в течение всей смены.

При этом машинисты комбайновых комплексов несут ответственность: за соблюдение правил внутреннего распорядка; за техническое состояние оборудования в забоя; за выполнение указаний ответственных лиц технического надзора; за своевременно принятие мер по ликвидации нарушений ТБ; за соблюдение правил эксплуатации электрооборудования, паспортов проходки, крепления и проветривания; за выполнение требований газового режима; за нарушение инструкций по эксплуатации комбайнового комплекса; за все действия стажеров, находящихся у них на производственном обучении.

Рабочие звена добычной бригады, - машинисты ГВМ и ПДМ, - должны соблюдать должностные инструкции по своим рабочим местам, содержащим основные требования к выполнению работ при добыче руды комбайновым комплексом.

11. Охрана труда

11.1 Основные положения

Все рабочие и служащие, поступающие в шахту, подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию, с ежегодным последующим переосвидетельствованием. Все рабочие проходят профессиональное обучение и к самостоятельной работе по профессиям допускаются после сдачи экзамена. Не реже одного раза в полугодие для всех рабочих должен производиться повторный инструктаж по технике безопасности с занесение результатов инструктажей в специальный журнал.

Вновь поступающие на шахту подземные рабочие должны быть ознакомлены с главными и запасными выходами на поверхность путем непосредственного прохода по выработкам от места работы в сопровождении лиц надзора. Повторные ознакомления производятся через каждые 6 месяцев. Ознакомление рабочих с правилами поведения во время аварий, в соответствии с планом ликвидации аварий, производит начальник участка под роспись в журнале. Запрещается допускать к работе лиц, не ознакомленных с ПЛА. В отдаленные от основных рабочих мест выработки (забои) разрешается посылать не менее двух опытных рабочих и только после осмотра этих выработок лицами технического надзора.

Перед спуском в шахту рабочие заблаговременно, в соответствии с установленным режимом работы рудника, должны явиться в нарядную быткомбината и получить задание (наряд) на выполнение работ и инструктаж по технике безопасности. После инструктажа рабочие переодеваются в спецодежду и спецобувь, которые должны быть исправными, получают лампу, индивидуально закрепленный самоспасатель, при необходимости, прибор для контроля газа, противопылевой респиратор и проверяют их исправность.

На руднике ежегодно составляется план мероприятий по технике безопасности и охране труда, который включает организационные и технические мероприятия по предупреждению несчастных случаев и аварий:

* проведение целевых и комплексных проверок по технике безопасности (ТБ) и охране труда (ОТ);
* систематическое проведение дней ТБ;
* еженедельное проведение совещаний по профилактике нарушений правил ТБ, травматизму и заболеваемости, семинары с уполномоченными по ОТ;
* осуществление проверок рабочих в шахте на наличие курительно-зажигательных принадлежностей;
* проверка знаний инструкций по рабочим местам у рабочих;
* обеспечение своевременной информацией трудящихся о несчастных случаях и авариях;
* проверка состояния запасных выходов.

11.2 Противопожарные мероприятия

На всех рудниках, находящихся в эксплуатации должны быть выполнены противопожарные мероприятия в соответствии с требованиями «Инструкции по противопожарной защите шахт». Эти мероприятия предусматривают возможность своевременного предотвращения пожаров в горных выработках и надшахтных комплексах, а также рассчитаны на их быструю локализацию и ликвидацию.

Как показала практика, в горных выработках могут гореть:

1. ленточные конвейеры;
2. горюче-смазочные материалы;
3. горючие газы, выделяемые из горных пород;
4. кабель, находящийся под напряжением;
5. мусор (шпалы, деревянные и бумажные коробки, обрывки кабеля и т.д.).

Для исключения возможности возникновения пожаров на тех или иных объектах необходимо соблюдать все правила техники безопасности, а так же правила безопасной эксплуатации электрооборудования.

Согласно «Инструкции по противопожарной защите шахт» в подземных выработках для борьбы с пожарами имеется пожарный трубопровод. Сеть пожарного трубопровода постоянно заполнена водой под напором.

Пожарный трубопровод оборудуется однотипными пожарными кранами, которые пронумерованы и размещены в выработках с ленточными конвейерами через каждые 50 м. Рядом с пожарными кранами устанавливаются специальные ящики, в которых хранятся ствол и рукав длиной 20 м, снабженный с обоих концов соединительными головками. Весь шахтный пожарный трубопровод окрашивается в опознавательный красный цвет.

Приводные и натяжные станции ленточных конвейеров должны оборудоваться установками автоматического пожаротушения (объемом 1-1,5 м3), 1 порошковым и 1 углекислотным огнетушителем, ящиком с песком объемом 0,2 м3 и лопатой.

По длине конвейера через каждые 50-100 м должны находится огнетушители. При хранении средств пожаротушения в специальных ящиках на них должны быть сделаны отличительные надписи: «Огнетушители», «Песок».

Все склады горюче-смазочных материалов должны иметь обособленное проветривание с выдачей отработанного воздуха на исходящую струю. Вся тара, предназначенная для хранения и транспортирования горючих жидкостей, должна быть металлической и должна иметь металлические резьбовые пробки или плотные крышки. Наполненная и порожняя тара из-под горючих жидкостей должна быть постоянно закрыта. Применяемый инструмент должен изготавливаться из неискрящегося материала. Склады горюче-смазочных материалов должны оборудоваться двумя установками автоматического пожаротушения. Со стороны поступления свежей струи свежего воздуха и не далее 10 м от входа должны располагаться 6 порошковых огнетушителей с зарядом 10 кг, песок 0,4 м3 и 2 лопаты.

Допускается хранение смазочных и обтирочных материалов вблизи рабочих мест в специально отведенных местах (в соответствии с паспортом) в количествах, определяемых главным механиком рудника, но не свыше суточной потребности по каждому из видов материалов.

Разрабатываемые пласты и вмещающие породы Верхнекамского месторождения содержат в микровключенном и свободном виде природные газы, в состав которых входят метан, тяжелые углеводороды, водород, сероводород и другие.

Скопление свободных газов наблюдается в двух формах: приконтактные (прикоржневые) и гнездовые (очаговые).

Распределение газов, их количественный и качественный составы как по месторождению в целом, так и в пределах отдельных шахтных и выемочных полей, пластов, участков крайне неравномерны и носят локальный характер.

Гнездовые скопления представляют собой зоны с повышенной пористостью пород, заполненные газом под большим давлением (до 80 атм). При вскрытии их шпурами, скважинами, исполнительными органами комбайнов, трещинами, взрывными работами возможны суфлярные и внезапные выделения газов, в том числе с выбросом соли.

Взрывы и горения горючих газов в рудниках причиняют большой материальный ущерб и очень часто сопровождаются несчастными случаями. Обычно взрыв метана может возникнуть при содержании в воздухе метана 5-15 %. Смесь с содержанием метана до 5 % и выше 15 % горит голубоватым пламенем.

В связи с тем, что удельный вес метана по отношению к воздуху 0,554, он скапливается в верхней части выработок. Замер содержания горючих газов производится у кровли горной выработки переносными приборами эпизодического и автоматического действия. При обнаружении в выработке горючих газов с концентрацией, превышающей 0,5-1 %, технический надзор участка должен приостановить работы, обеспечить разжижение горючих газов и контроль их содержания.

Для исключения скопления горючих газов все действующие тупиковые выработки должны круглосуточно проветриваться вентиляторами местного проветривания нагнетательным или комбинированным способом.

На каждом подготовительном и добычном участке имеются средства пожаротушения: огнетушители, песок и лопаты.

Горение кабеля, находящегося под напряжением, происходит из-за неправильного выбора его сечения, перегруза кабеля по току, а также из-за повреждения кабеля. Все это возможно, когда не работают соответствующие защиты. С целью исключения горения кабеля предусмотрены следующие меры. Для передачи и распределения электрической энергии в подземных выработках должны применяться кабели с оболочками или защитными покровами, не распространяющими горение. Для присоединения передвижных участковых подстанций применяются бронированные кабели с проволочной или ленточной броней. Гибкие кабели должны быть ограждены согласно утвержденным паспортам.

Мусор должен складироваться в контейнеры (железнодорожные вагоны, прицепы и т.д.) и выдаваться на поверхность, отправляться на закладку или складироваться в местах, определяемых руководством рудника.

Основными причинами загораний являются:

– заштыбовка приводной и натяжной станции конвейера;

– ведение газоэлектросварочных работ в горных выработках с нарушением «Инструкции по организации, проведению и безопасности огневых работ на предприятии»;

– розливы ГСМ и несвоевременная их уборка;

– захламленность горных выработок горючими материалами;

– курение в горных выработках, нарушение ЕПБ.

Особенностью подземных пожаров является то, что они протекают при ограниченных размерах горных выработок и недостаточном притоке воздуха. Анализ ряда ситуаций показывает, что горнорабочих, застигнутых взрывом или пожаром, можно спасти, оказав им своевременную помощь. Спасение пострадавших и ликвидация аварий в ряде случаев производится в отравленной атмосфере при высокой температуре, в обрушенных выработках и при ограниченной видимости. От быстроты и правильности действия спасателей зависит успех дела. Для этих целей при каждом руднике созданы горноспасательные взводы.

Для оповещения о пожаре на руднике действуют системы телефонной, громкоговорящей связи и пожарная сигнализация. Телефоны и аппаратура ГТС устанавливаются в камерах служебного назначения, местах производства работ, основных перегрузочных узлах магистрального и панельного конвейерного транспорта.

11.3 Мероприятия по борьбе с пылью

Все источники пылевыделения в руднике по месту расположения разделяются на две группы: расположенные на воздухоподающих выработках, определяющие общую запыленность рудничной атмосферы и расположенные в пределах рабочих зон добычных участков, определяющие пылевую обстановку на рабочих местах.

А) Борьба с пылью в выработках при транспортировке, погрузке и разгрузке руды. В данном случае борьба с пылью сводится к предупреждению выделения образовавшейся пыли в окружающую атмосферу, для чего предусматриваются следующие мероприятия:

-в главных и панельных транспортных штреках устройство укрытий (течек) на пунктах перегрузки руды с одного конвейера на другой;

-герметизация загрузочных устройств при погрузке руды из рудоспусков в очистных блоках;

-увлажнение почвы главных, групповых и панельных транспортных штреков рассолами;

-обособленное проветривание конвейерных штреков с ограничением подачи по ним воздуха на участки;

-проветривание выработок с оптимальной по пылевому фактору скоростью движения воздуха;

-снижение выделения пыли при загрузке и разгрузке скипов воздухоподающих стволов достигается за счет герметизации бункеров: обеспечением постоянного слоя руды в бункерах 2-4м; устройством герметичных укрытий бункеров и уплотняющих факторов.

Борьба с пылью при механизированной отбойке руды.

Основными мерами борьбы с пылью при отбойке руды являются сухое пылеулавливание, дистанционное управление механизмами, применение изолирующих кабин и средств защиты органов дыхания, обеспыливающее проветривание с разбавлением и удалением выделившейся пыли.

Такими мероприятиями являются:

-проходческо-очистные комбайны оснащаются специальными ограждающими призабойное пространство щитами, снабженными уплотнениями по контуру выработки, позволяющими локализовать источник пылевыделения и предотвратить распространение пыли по выработкам;

-комбайны оснащены пылеулавливающими установками с отсосом пылевоздушной смеси из зоны максимального пылеобразования (у рабочего органа);

-комбайны «Урал-20А» оснащены герметичными кабинами;

-предусмотрено обеспыливающее проветривание забоев путем разжижения пыли чистым воздухом и выносом витающей пыли из проветриваемого пространства; расчеты количества воздуха, необходимого для проветривания выполнены с проверкой на минимальную (эффективную по выносу пыли) скорость движения воздушного потока;

-используемые на добыче сильвинитовой руды комбайны оснащены системой дистанционного управления, что позволяет сократить время пребывания машиниста в забое – наиболее запыленном месте.

Пылевой контроль в горных выработках.

Контроль запыленности воздуха в руднике осуществляется в соответствии с «Инструкцией по контролю содержания пыли на предприятиях горнорудной промышленности». Контроль запыленности воздуха проводится с целью выявления фактического содержания пыли в атмосфере на рабочих местах и проверки эффективности мероприятий по пылеподавлению. Предусматривается два вида контроля: оперативный, который проводится еженедельно работниками участка вентиляции и периодический, проводимый ежеквартально работниками ВГСЧ.

11.4 Тепловой режим, освещение, питьевое водоснабжение, борьба с шумом и вибрациями

Для поддержания необходимой температуры в околоствольных дворах в зимний период и для предохранения стволов от обледенения, подаваемый в рудник воздух подогревается с помощью калориферных установок, размещенных в надшахтных зданиях воздухоподающих стволов. Калориферные установки обеспечивают поддержание температуры воздуха, подаваемого в рудник, не менее +2оС, в соответствии с требованиями ЕПБ. Проходя по выработкам, воздух на расстоянии 1000-1500 м от стволов нагревается до температуры 8-10 оС за счет теплообмена с массивом пород и сохраняет такую температуру практически на всем протяжении горных выработок. Аналогичный процесс (с охлаждением поступающего воздуха за счет температуры пород) происходит в летнее время года, поэтому охлаждения подаваемого в рудник воздуха не требуется.

Освещение горных выработок предусматривается в соответствии с ЕПБ и нормами освещенности. Освещению подлежат выработки руддворов, камеры специального назначения, магистральные, панельные и блоковые конвейерные штреки, выемочные штреки и места производства работ.

Для рабочих мест (забои выработок) норма освещенности установлена 10лк в вертикальной плоскости и 15 лк на почве, для основных транспортных выработок – 5 лк (на почве), в ходках и вент. штреках – 2 лк, в околоствольных дворах – 15 лк. Освещение выполняется светильниками типа СШС и РВЛ напряжением 127 и 220В от агрегатов АПШ.1 и трансформаторов ТСШ-4/0,66 соответственно. Напряжением 127В освещаются панельные, блоковые, конвейерные штреки, выемочные штреки, камеры специального назначения. Напряжением 220В, в основном, освещаются магистральные конвейерные штреки. Очистные камеры при высоте более 4 м освещаются прожекторами. Индивидуальными источниками освещения служат головные аккумуляторные шахтные светильники СГГ-3 и СГГ-1к с герметичными батареями. Для хранения, заряда, проверки и ремонта аккумуляторных светильников действует шахтная ламповая, расположенная в специально оборудованном помещении. Аварийное освещение для продолжения работы предусмотрено в помещении оператора главной вентиляторной установки, в машинном зале здания подъемных машин и в надшахтном здании на площадках посадки рабочих в клеть.

11.5 Индивидуальные средства защиты

На руднике для защиты горнорабочих от механического воздействия и воздействия шахтного микроклимата на тело человека применяется спецодежда:

-костюмы шахтерские для защиты от механических повреждений и воды (ткань с комбинированной пропиткой) типа А и Б (ГОСТ 12.4.110-82);

-костюмы мужские для защиты от воды – для работающих в стволах, типа А,Б (ГОСТ 12.4.043-78), из прорезиненной ткани.

В зимний период горнорабочим выдаются фуфайки и ватные брюки. Для защиты ног применяются сапоги резиновые горняцкие с ударозащитными носками, или маслостойкие, по ГОСТ 12.4.072-79. Для защиты головы от повреждений падающими предметами используют каски, обеспечивающие амортизацию удара. Каски изготовлены из полиэтилена, применяются два класса касок: А – для подземных рабочих и ИТР; Б – для работающих в стволах.

Для защиты рук применяют рукавицы. Защита глаз от механических и вредных химических воздействий – используют защитные очки с герметичным подочковым пространством марки Г (ГОСТ 12.4.013-75).

На руднике организована стирка, сушка и ремонт спецодежды в механической прачечной; стирка осуществляется не реже 2-х раз в месяц.

Для защиты органов дыхания от пыли применяются противопылевые респираторы: клапанные «Астра-2», Ф-62Ш и бесклапанные ШБ-1 «Лепесток» (ШБ-1-200, ШБ-1-100, ШБ-1-50 – при концентрациях пыли в воздухе соответственно 200, 100 и 50 мг/м3).

Защита органов дыхания от вредных газов (независимо от вида и концентрации), а также при недостатке кислорода в рудничном воздухе, в аварийных условиях, осуществляется шахтными изолирующими самоспасателями ШС-20м и ШС-7м. Время защитного действия изолирующего самоспасателя при выходе из аварийного участка составляет 60 мин, а при отсиживании – 300 мин. Самоспасатели закреплены индивидуально за каждым трудящимся.

Для защиты от шума используются наушники ПАС-80, противошумы типа БВ-1, вкладыши «Беруши»; для защиты от вибрации – виброзащитная обувь, коврики и рукавицы.

В процессе эксплуатации и ремонта электрооборудования применяются диэлектрические перчатки, боты и галоши.

Для предохранения от падения с высоты при выполнении работ в стволах, на копрах и в других местах используются предохранительные пояса, изготовленные из негигроскопичных и нерастягивающихся материалов. Предохранительные пояса подвергаются испытаниям на механическую прочность через каждые 6 месяцев, а также после воздействия динамической нагрузки (при рывке) в случае падения.

11.6 Санитарно-бытовое и медицинское обслуживание

Для обслуживания шахтеров на руднике имеется административно-бытовой комбинат, соединяющийся с надшахтным зданием ствола № 3 теплым крытым переходом. В АБК размещаются следующие помещения: раздевалка, для чистой и рабочей одежды; душевые, оборудованные кабинами, кранами с холодной и горячей водой; механическая прачечная для стирки спецодежды; мастерская для починки спецодежды и обуви; теплые уборные и умывальники. Санитарно-бытовые помещения ежедневно убираются и регулярно проветриваются. Полы в раздевалках и душевых водонепроницаемы и оборудованы решетками. Раздевалки и душевые имеют отделения для мужчин и женщин.

Душевые обеспечены горячей и холодной водой из расчета 125 л теплой (при температуре 37оС) воды на каждого моющегося и имеют смесительные устройства.

Все подземные рабочие снабжаются индивидуальными перевязочными пакетами в прочной водонепроницаемой оболочке. Аптечки первой помощи находятся во всех цехах на поверхности., в раздевалке, в надшахтном здании и в подземных камерах вблизи мест ведения работ.

В околоствольном дворе ствола № 3 размещается подземный фельдшерский пункт, оборудованный всем необходимым инвентарем, медикаментами и перевязочными материалами для оказания первой помощи, а также телефонной связью.

На поверхности шахты имеется врачебный здравпункт 1-й категории, в котором кроме экстренной врачебной помощи предусматривается профилактическое лечение, направленное на предупреждение профессиональных заболеваний.

12. Охрана окружающей среды

12.1 Цели предприятия по охране окружающей среды

Открытое акционерное общество «Сильвинит» - предприятие мирового уровня по выпуску экологически чистых и высококачественных калийных удобрений, поставщик сырья для производства магния и технических солей для промышленности.

Главной целью предприятия является выпуск продукции, удовлетворяющей требованиям и ожиданиям потребителей, с соблюдением законодательно-правовых норм в области охраны окружающей среды, здоровья и безопасности труда.

Эта цель достигается на основе реализации следующих принципов менеджмента:

-постоянное улучшение: поддержание в рабочем состоянии и постоянное повышение результативности интегрированной системы менеджмента;

-вовлечение работников: непрерывное повышение компетентности и раскрытие творческого потенциала работников;

-системный подход: управление предприятием как системой взаимосвязанных процессов и видов деятельности;

-бережное отношение к окружающей среде: рациональное использование природных ресурсов, снижение негативного воздействия на окружающую среду посредством применения эффективных и безопасных технологий;

-охрана здоровья и безопасность труда: снижение вредного воздействия производственных факторов на здоровье работников, обеспечение безопасных условий труда на всех рабочих местах;

-корпоративная культура: создание здорового морально-психологического климата и формирование сознательного отношения к обеспечению качества, соблюдению норм по охране окружающей среды и безопасности труда;

-внешняя коммуникация: поддержание взаимовыгодных отношений с потребителями, поставщиками, акционерами и общественностью.

На предприятии идентифицированы экологические аспекты деятельности, оказывающие воздействие на окружающую среду, и определены действия по их управлению. Управление экологическими аспектами обеспечивает рациональное использование природных ресурсов и снижение негативного воздействия на окружающую среду.

Основополагающим документом интегрированной системы менеджмента является политика, декларирующая основные цели предприятия в области качества, охраны окружающей среды, здоровья и безопасности труда.

Достижение этих целей невозможно без вовлечения подрядных организаций. Персонал подрядных организаций обязан:

-все работы проводить в строгом соответствии с действующими процедурами и инструкциями;

-собирать и размещать строительные отходы и прочий мусор в специально отведенных для этого местах;

-не допускать разлива, утечек и протечек горюче-смазочных, лакокрасочных и других вредных химических веществ;

-экономно использовать энергоресурсы и воду, не допускать работы вхолостую энергопотребляющего оборудования;

-использовать дорожно-строительную технику и автотранспорт, прошедшие установленный контроль вредных веществ в выхлопных газах;

-не допускать слива в линейную и хозяйственно-бытовую канализацию нефтепродуктов, взвешенных частиц, жидких токсических отходов, вредных химических веществ;

-не допускать попадания отходов, вредных химических веществ на почву, тротуары и дороги, в случае непреднамеренного попадания проводить очистку;

-самостоятельно или при участии персонала ОАО «Сильвинит» (в зависимости от условий договора) проводить уборку помещений и территории после окончания работ.

Персонал организаций, выполняющих работы на объектах и территории ОАО «Сильвинит», несет ответственность за соблюдение выше указанных требований в соответствии с условиями договоров. Игнорирование требований может привести к разрыву договорных отношений.

Предприятие уделяет большое внимание природоохранной деятельности. На предприятии проводятся плановые мероприятия по существенному улучшению состояния окружающей среды. За счет перевода энергоисточников с мазута на газ, внедрения эффективных пылегазоочистных установок на сушильных аппаратах многократно снижены выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Ежегодно предприятием закладывается в отработанное пространство шахт более 5 миллионов тонн солеотходов, освоена технология закладки глинисто-солевых шламов.

13. Способы разрушения калийных пород

При добыче руды или при проведении горных выработок основными операциями этих работ являются разрушение горной породы, ее отделение от массива и транспортирование из забоя. Этим основным работам сопутствует целый ряд вспомогательных операций по вентиляции и освещению рабочих мест, доставке в забой и из него машин и оборудования, подведению энергии для питания двигателей и выполнение других более мелких операций. При неустойчивых породах выработку крепят, включая операцию крепления в проходческий цикл.

Эффективность горных работ зависит, с одной стороны, от трудоемкости разрушения породы, ее физико-механических свойств, а с другой стороны, - от выбранного метода разрушения, совершенства технических средств и организации работ в забое и на руднике.

Для разрушения массива солевых пород применяют буровзрывной и механический (комбайновый) способы. Эти способы используются также совместно, в определенных сочетаниях.

В настоящее время на калийных рудниках применяют в основном механический способ разрушения пород, более энергоемкий, чем буровзрывной метод, но и более технологичный при выемке руды комбайнами.

Для оптимизации работы комбайна (сокращение времени простоя) создается комбайновый комплекс, который включает в себя непосредственно комбайн, бункер-перегружатель, служащий для аккумулирования отбитой горной массы, и самоходный вагон, предназначенный для транспортирования этой горной массы к участковому конвейеру [8].

Наиболее современным является комплекс, который состоит из комбайна «Урал-20Р», бункера-перегружателя БПС-25 и самоходного вагона ВС-30.

13.1 Комбайн «Урал-20Р»

Комбайн «Урал-20Р» является одной из последних разработок ОАО «Копейский машиностроительный завод» и предназначен для применения на очистных работах в камерах и проходки выработок овально-арочной формы по пластам мощностью от 3,1 до 3,7 м при углах падения до ±12º, для калийных руд или каменной соли с сопротивлением резанию до Ар= 450 Н/мм (рис. 1).

Технические характеристики комбайна «Урал-20Р»

1. Техническая производительность при сопротивляемости пород

резанию Ар= 450 Н/мм (450 кгс/см), т/мин, не менее 7

2. Размеры выработок:

площадь сечения, м220,2; 15,75

высота, м 3,7; 3,1

3. Габаритные размеры, мм, не более:

длина 12000

ширина 5100

высота по рабочему органу3700; 3100

4. Суммарная номинальная мощность двигателей комбайна, кВт 710

5. Масса комбайна, т, не более 91; 90

6. Исполнительный орган:

тип планетарно- дисковый

количество резцовых дисков 4

диаметр дисков по резцам, мм1250; 1140

частота вращения резцовых дисков, об/мин 40,7

частота вращения исполнительного органа, об/мин 4,2

7. Забурник:

тип планетарно-дисковый

количество дисков, шт. 4

диаметр дисков по резцам, мм 900, 800

8. Бермовый орган шнековый

9. Отбойное устройство барабанный

10. Конвейер скребковый

11. Ходовая часть гусеничная

Управление всеми механизмами комбайна производиться с электрического и гидравлического пульта, размещенных в кабине машиниста.

Управление движением комбайна в вертикальной плоскости осуществляется путем подъема и опускания всех его исполнительных органов при помощи двух гидроцилиндров. Разворот на месте и поворот в горизонтальной плоскости производиться гусеницами комбайна.

13.2 Бункер-перегружатель

При работе комбайновых комплексов с самоходными вагонами для обеспечения возможности непрерывной работы комбайна за ним устанавливают специальный бункер-перегружатель, который принимает и накапливает в определенных объемах руду от комбайна , а за тем за минимальное время перегружает ее в самоходный вагон, разгрузка груженного вагона на участковом штреке иногда производится на ленточный конвейер со сравнительно небольшой производительностью, что приводит к увеличению времени разгрузки вагона. Поэтому в ряде случаев разгрузка вагона осуществляется в специальные передвижные перегружатели, устанавливаемые перед ленточным конвейером.

Самоходный бункер-перегружатель БПС-25

Бункер-перегружатель (рис.2) предназначен для аккумулирования горной массы, добываемой комбайнами «Урал-20А», «Урал-20Р», и последующей перегрузки ее в самоходный вагон ВС 30 на рудниках Верхнекамского месторождения калийных солей, опасных по газу (метану) и пыли, в выработках, габариты которых обеспечивают требования ЕПБ.

Бункер выпускается с электрооборудованием на 660 или 1140 В.

Привод конвейера осуществляется от электродвигателя, установленного в средней части бункера-перегружателя, через цилиндрические редукторы, карданную передачу и приводной вал с конической и планетарной передачами.

Питание бункера-перегружателя осуществляется электроэнергией со станции управления комбайна по двум кабелям длиной до 40 м, что позволяет бункеру-перегружателю отъезжать от комбайна на 30...35 м.

Электрооборудование выполнено взрывозащищенным.

Технические характеристики самоходного бункера-перегружателя БПС-25

1. Грузоподъемность, т 30

2. Скорость передвижения порожнего

бункера-перегружателя, км/ч 0,9

3. Наибольший уклон преодолеваемый

 порожним бункером-перегружателем, град 12

4. Габаритные размеры, мм:

Длина 9800±100

Ширина 2900±100

Высота 1920±100

5.Высота разгрузки (регулируемая), мм 700…2100

6. Радиус поворота по наружному габариту, м 15

7.Конвейер скребковый, 2-х цепной

8. Масса, т 16,5

Рисунок 2. Бункер-перегружатель самоходный БПС-25

Бункер-перегружатель снабжен трехскоростным скребковым конвейером, работающем в автоматическом и ручном режимах управления, что обеспечивает эффективную загрузку и разгрузку горной массы; высота разгрузки регулируемая.

Наличие трехскоростного конвейера, регулируемой высоты разгрузки, гидропривода хода, надежных тормозов, рулевого управления, автоматизации процесса загрузки бункера-перегружателя позволяет существенно повысить эффективность работы комбайновых комплексов с комбайнами типа «Урал-20» и самоходными вагонами ВС-30.

13.3 Средства доставки руды от комбайна

Анализ зарубежного опыта эксплуатации проходческо-очистных комбайновых комплексов показал, что более производительными средствами доставки руды от комбайнов являются различные по конструкции конвейеры и самоходные вагоны челнокового типа.

Широкое применение самоходных вагонов в калийных рудниках началось с 60-х годов, когда были закуплены самоходные вагоны типа 10SC американской фирмы «Джой», грузоподъемностью 10 т. С учетом результатов эксплуатации и изучения конструкции этих вагонов в гипроуглемаше и Гипроуглегормаше были разработаны опытные образцы и опытные партии отечественных самоходных вагонов с электрическим приводом постоянного и переменного тока.

Самоходный вагон ВС-30

Вагон предназначен для транспортирования руды от комбайнов типа «Урал-20» при очистных и горно-подготовительных работах на рудниках Верхнекамского месторождения калийных солей, опасных по газу и пыли (рис 3). Вагон комплектуется электрооборудованием на напряжение 660 или 1140 В.

Вагон представляет собой бункер-кузов со встроенным в его днище двухцепным скребковым конвейером, установленный на шести пневмоколесах: два передних – поворотные, неведущие; задние – приводные, неповоротные. Подвеска колес – балансирная.

Четыре ведущих колеса позволяют вагону иметь достаточно высокую проходимость и способность преодолевать подъемы до 12º.

Электрооборудование выполнено взрывозащищенным.

Наличие двухпозиционной кабины с откидными регулируемыми по высоте сидениями, надежные тормоза, рулевое управление с гидроприводом, автоматическая намотка кабеля на барабан, четыре гидродомкрата для подъема вагона при демонтаже колес гарантируют безопасную и надежную эксплуатацию вагона в стесненных условиях горных выработок.

Технические характеристики самоходного вагона ВС-30

1. Грузоподъемность, т 30

2. Масса вагона, т 26

3. Скорость движения по горизонтальному пути, км/ч 9

4. Наибольший уклон преодолеваемый груженным вагоном, град 12

5.Высота загрузки, мм 1150±50

6. Высота разгрузки (нерегулируемая), мм 70±50

7. Габаритные размеры, мм:

Длина 11070±100

Ширина 2900±100

Высота 1700±100

8. Радиус поворота по наружному габариту, м, не более 17

9. Конвейер скребковый, 2-х цепной

Заключение

За период производственной практики я прошёл техминимум по технике безопасности и охране труда. Под руководством руководителя практики от предприятия ознакомился с поверхностными и подъёмными комплексами горного предприятия, изучил горно-геологические условия строительства и характеристику горных пород, ознакомился со схемой вскрытия месторождения или подземного сооружения, выработками околоствольного двора и основными вскрывающими выработками.

На практике работал крепильщиком 3-го разряда.

Основные практические задания:

1 Вводный инструктаж. Ознакомление с рабочим местом.

2 Устройство предохранительных полков в стволе №4

3 Демонтаж труб d=273 мм. Монтаж труб d=273 мм

4 Демонтаж предохранительных полков в стволе.

5 Ревизия оборудования (лебёдка, перфоратор, отбойный молоток).

Список использованной литературы

1. С.В. Собурь. Пожарная безопасность предприятия. – М.: Спецтехника, 2000г.
2. План развития горных работ рудника на 2002г.
3. Технология подземной разработки калийных руд. – М.: Недра, 1970г.
4. Г.Д. Полянина. Технология и безопасность разработки Верхнекамского калийного месторождения. – Пермь: Книжное издательство, 1990г.
5. И.И. Медведев. Проветривание калийных рудников. – М.: Недра, 1970г