МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева

Геологоразведочный институт

Кафедра технологии и техники бурения скважин

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**к дипломному проекту**

тема: **«Проектирование буровых работ с целью предварительной разведки месторождения Родниковое»**

## Алматы 2007

**ВВЕДЕНИЕ**

Рост экономического потенциала нашей страны влечет за собой необходимость ещё большего расширения материально – сырьевой базы, являющийся основой таких областей народного хозяйства как, машиностроение, цветная и черная металлургия, строительство, энергетика и другие.

Данным дипломный проектом предусмотрены проведения буровых работ, геофизических, геохимических и других видов исследований месторождения Родниковое, находящегося в Жамбылской области Республики Казахстан.

Геологоразведочные работы на данном месторождении проводились для удовлетворения промышленных нужд нашей страны.

**1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ**

**1.1 Географо-экономическая характеристика района работ**

Участок месторождения Родниковое по административному положению относится к Чуйскому району Жамбылской области. Он расположен в 33 км к юго-западу месторождения Аксуек и в 30 км от трассы Алматы-Караганда.

Расстояние от участка к северу до железной Аксуек – Кияхты составляет 22 км. В 12 км от площади месторождения имеется водозабор в верховьях реки Желынше, от которого проложен водопровод до поселка Тогуз и далее, снабжающий водой животноводческие фермы.

Участок представляет собой слабо всхолмленную равнину с абсолютными отметками507-643 м и относительнымипревышениями до 20 м, поверхностные постоянные водотоки отсутствуют. Климат резкоконтинентальный, средняя температура июля +28-30 С. Февралч – от -44 до -54 С. Количество атмосферных осадков не превышает 150-200 мм в год, водный, растительный и животный мир беден. Население занимается животноводством.

Источники питьевой воды не имеются. Энергоснабжение проводится от Западного рудоуправления ПО «Южполиметалл», расположенного в 22 км от участка к северу.

**1.2 Обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ**

Планомерное проведение геолого-съемочных работ в районе, включающем участок работ, проводилось в период с 1946 по 1964 гг. Были составлены и изданы геологические карты масштаба 1:50000.

В результате были выделены основные стратиграфические, структурные и магматические элементы геологического строения района, дало их возрастное взаимоотношение, выявлены многочисленные проявления и точки минерализаций различной формационной принадлежности.

а) Грензеновая-молибденовая и молибденвисмутовая среди гранитоидов Джусандалинского массива.

Б) Молибден-оловянистая в гидротермонально измененных песчаниках

(Д =i)

в) Кварцево-жильная касситерит-сульфидная в гидротермально-измененных породах карасайской свиты.

г) Кварцево-жильная медная и прожилково-вкрапления молибденово--медная в гидротермально измененных формациях Джусандалинского массива.

д) медно-порфирова в вулканических породах карасайской свиты (Д К)

е) Кварц-сирицитовая полиметаллическая (Cu- Pb-Zn) в Терригенных отложениях дуланкоринской свиты (O de).

Последующие детальные площадные поиски были ориентированы на поиски олова, меди, редких металлов, золота.

Литохимические поиски сопровождались опережающими геофизическими работами.

В 19077-84гг. были выделены и оценены полиметаллические проявления. Куллы полиметаллического месторождения «Дружное» рудопредприятие располагается в 5 км Юго-Востоку от месторождения «Родниковое». Свинцово-цинковое месторождение оруднение в азимутах дуланкоринской свиты (O de). Перспектива участка Куллы на глубину и на долотах изучены недостаточно.

Период с 1986-1991гг. характеризует новый этап геологического изучения территорий. При проведении поисковых работ в 3 км Северо-Западу расстояние Куллы на участке по диометрической аномалии № 5626 выявленной п. № 21 в 1975 г. И рекомендованной для проведения в ее пределах оценочных работ на полиметаллы поисковой скважиной № 106 установлено наличие полиметаллических руд с содержанием Pb и Zn более 10% в отдаленных интервалах. Полученные результаты позволили перевести аномалии в разряд перспективного месторождения Pb и Zn.

В последние годы установлено более широкое проявление процессов древнего и более молодых по возрасту гипергенных преобразований пород, пор выветривания в Южном Казахстане и в том числе в пределах Чу-Илийских гор. Они отчетливо вышли на перераспределение ореолов металлов ослабляли их, в ряде случаев отличается перемыение и переоткопление коры, этим возможно объясняется тот факт,что месторождение Родниковое не было выявлено при мощных поисках разных ограничений, не всегда было перекрытие. Поэтому участок месторождения не был охвачен вторичным ореолом и поисками при работах на урон т.е. площадь участка осталась неопоискованной.

В гидрогеологическом отношении район был исследован Джамбульской гидрогеологической экспедицией, была выполнена и выпущена карта масштаба 1:200000.

Следующим этапом изучения явилось проведение поисково-разведочных работ для отведения пастбищ и водоснабжения.

В результате проведенных исследований были выделены основные горизонты и комплексы, изучены химпласты подземных вод, условия формирования и залегания, режимы уровня, проведена оценка их запасов. Недостаток – изучались только верхние водоносные горизонты.

Бурение поисковых скважин до глубины 236 м не выявлено признаков рудных тел, можно отметить, что оруднение распространяется до глубины не менее 500 м с тенденцией увеличения содержания кондиционных руд с глубиной, можно сделать вывод о том, что перспектива участка Куллы на глубину изучены недостаточно месторождение «Родниковое», оценено, как не промышленное из-за небольших запасов свинца и цинка. Однако в целом изучен недостаток точно, особенно на долангах и в глубину, в гидрогеологическом отношении района работ изучен не равномерно. В 1960 г. гидрогеологической экспедицией была проведена свита масштаба 1: 200000. Проводились поисково-сверочные работы для обводнения.

В результате исследований были выявлены основные горизонты и компоненты, изучены составы подземных вод, условия формирования и залегания, режимы уровня и гидрогеологические условия. Проведена оценка их запасов (только верхних горизонтов).

**1.3 Геофизическая изученность**

Наибольший интерес изученного объекта представляет собой электроразведку и магниторазведочные работы.

Рудная зона была пересечена при проведении электроразведки ВП. В магнитном поле рудная ложильной до 1970 г. размеры по простиранию 800 м. простирания 150-200 м. Этой смомсины фильтруют акционая зона. Однако рассчитать выделенную зону по стенгли измененный этой свиты, не позволяет определить точность и рудная сеть наблюдений.

По предварительным данным по размерам и формам рудных тел изменчивости их мощность, внутренняя и особенностью распределения Pb и Zn месторождения составляет 3 группы «Классификация запасов» месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых.

Особенностью рудных тел, преимущественно свинцовое оруднение. Наличие коры выветривания и сплошной покров рыхлых отложений. Возможно также интенсивное перераспределение цинка и золота.

Вышеперечисленные особенности компонентов наличие трещиножильных рудных тел до глубины 200 м истинной мощностью до 6,4 м при среднем содержании суммы свинца и цинка -6,42% -7,72%. Запасы суммы металлов 148-172 тыс. тонн.

В целом благоприятное экономическое положение является основанием поисково-оценочных работ и разведки с целью определения возможности освоения его малым предприятием, при этом возможность отработки открытым способом до глубины 80 м.

**2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Месторождение «Родниковое» располагается в Юго-западном эндоконтакте Джусандалинского гранитного массива в полосе блоков пород ордовика и девона, ограничивающих тектоническими швами Тюльской зоны глубинных разломов. Выявленная рудоносная зона расположена в пределах сложного экструзивного тела радиоцитов,имеющего значение площади. Размеры около 300-600 метров, шириной 3,5-4 км, длина удлиненного в Северо-Западном направлении Коктасской свиты с вмещающими породами крутые,часто тектонические радиоциты представляют собой мощную массивную породу зеленовато-серого цвета скрыто кристаллического строения с редкими вкраплениями полевых шпатов. В центральной части экструзива имеются разности пород лавобренгиевой структуры с оплавленными обломками того же состава. Вмещающими экструзивными породами являются с ЮВ мелкозернистые песчаники дуланкина субмеридиональное и Юго-Западного падения в целом, пологого 25-35 С. К Северо-Востоку за пределами участка устанавливаются породы ордовина с диаметами первой фазы Джусандалинского гранитного массива.

Отложение Коктасской свиты девона представлены конгломератами мелкозернистыми песчаниками, покровами порфиритов андезито-базальтов, залегающих несогласно на более древних образованиях. В нижней части обреза преобладают горизонты конгломератов, глубокозернистых песчаников. Выше мощные покровы лав андезито-базальтов.

Предрасположена мощность толщи не менее 400 м. Центральная зона сопровождается ореолом интенсивно березитированных пород шириной около 400 метров и является рудовмещающей на отрезке около 600 метров (по предварительным данным).

Южнее просматривается сложная субмеридиональная Северо-Западная зона азимутом простирания 290о, угол 85 о с Северо-Востока по его нарушению. Экструзивные риодациты контактируют с покровными порфитами.

Южнее просматривается сложная субмеридиональная Северо-Западная зона азимутом простирания 290 С, угол 85 ССеверо-Востока по его нарушению.Экструзивные радиоциты контактируют с покровными порфиритами на Западе и Дале с песчаниками Коктасской свиты девона и дуланкоринской свиты ордовина.

В Западном положении центральной части экструзива имеются оперяющих основную рудоносную зону, зоны дробления С-В с изменением до субмеридионального направления.

**2.1 Стратиграфия**

В возрастной последовательности в районе выделяются отложения карбона, представленные аркалыкской, буканской и даубанской свитой, а также рыхлые образования кайнозоя.

Аркалыкская свита (C 1V 2-3) отложение свиты картируется к Северо-Востоку от Даубанского и Северу от Байбуклинского разломов глубинноосадочными породами и слабо-метаморфизированными.

Террическая часть свиты отложена серыми полимектовыми песчаниками (до 40% разреза свиты), гравелитами, конгломератами, туфопесчаниками, линзами известняков и известковые песчаники.

Вулканическая часть свиты представлена базальтами и их лавобренгиями с прослоями разнообломочных туфов основного состава,туфогенных песчаников, туфоконгломератов, серых кремнистых сланцев и сургучных яшмоидов. В разрезе свиты откартированно три вулканогенных горизонта. Два верхних характеризуется незначительно мощностями (80-70 о). Нижний горизонт занимает значительную часть разреза мощность аркалыкской свиты определяются от 1800 до 3900 м.

Буканская свита (С2 В4).

Грубообломочные и угленосные континентальные отложения буканской свиты выполняют наложенные впадины на краевых частях.

В пределах участка проектируемых работ отложения свиты кортируется в полосе Даубанской глубинного разлома, мощность свиты колеблется от 200 м. на Западном фланге от 200 м. на востоке. Нижний базальтный горизонт свиты с угловым несогласным залегает на отложениях аркалыкской свиты. Разрез свиты начинается с базальтных конгломератов с линзами гравелитов и грубозернистых песчаников- мощность горизонта от 3 до 20 м.

Базальтный горизонт сменяется пачкой серых и буровато- серых средне-грубозернистых песчаников с мощными линзами алевро-песчаников и углистых алевролитов. Выше по горизонту залегают горизонт глинистых и углисто-глинистых плевропропелитов линзами алевропесчаников и песчаников.

Даубанская свита (С2-3 С/В).

Вулканогенные образования Даубанской свиты распространены на Юго-Восточном фланге участка. На Северо-Востоке отложения свиты ограничены Даубанским и Джалинскими разломами. С ниже лежашими отложениями буканской свиты вулканиты контактируют по тектоническим, в районе месторождения Родниковое и белая горка наблюдается несогласное залегание на отложения буканской свиты. Отложения Даубанской свиты представлены лавами, лавобренгиями туфами, андезитового и дацитового состава и прослоями туффитов песчаников и алевролитов.

Покровы эффизивов сопровождается многочисленными субвулканическими телами андезитов,дионитов,дацитов. Они картируются в виде дечек, штоков и небольших массивов сложной морфологии.

В основании свиты залегают гравелиты с линзами конгломератов,песчаников. Общая мощность базальтового горизонта от 10 до 18 м. Выше по разрезу отмечается переслаивание меловых и зеленого лавосидезитового андезитового,дацитового состава их нирон пластических разностей.

**2.2 Магматизм**

Интрузивные образования в пределах Аычалы Даубанского рудного поля распространены незначительно выделяются следующие комплексы:

- нижнекаменноугольный субвулканический комплекс;

- пермский комплекс малых интрузий.

Нижнекаменноугольный субвулканический комплекс представлен диабазами слагающими кольцевой массив диаметром 400 м и приуроченными к узлу сопряжения Северного Джалинского разлома с Даубасским разломом. Диабазы темно-зеленые, порфировидные,эпидотизированные карбонатызированные.

Средне-Верхне каменноугольный субвулканический комплекс. Выходы пород комплекса развиты в основном на Южном фланге участка и сконцентрированы в пределах сопряжения разломов северо-восточного и северо-западного направлений. Представлены андезитами,дацитами и дионитами.

Андезиты (Мlc 2-3) морфологические представлены двумя типами:

- извилистыми линзообразными телами с многочисленными апофезами;

-жерловыми фацилиями, слагающие правильные кольцевые структуры размерами в диаметре от 30 до 80 м.

Андезиты имеют контакты, которые фиксируются в виде зон дробления с наложенными процессами гидротермального метаморфизма.

Дациты пользуются широким распространением и значительные размеры по сравнению с остальными субвулканическими образованиями комплекса, в плане не имеют сложные контакты и многочисленных апофизов. Дациты в экодеконтактовойй имеют средние и крупнозернистую структуру; апофизы более тонкозернистые.

Диориты (C 2-3). В виде штоков сложной формы линзообразных тел котируются в полосе Даубанского приуроченные к узлам сопряжения глубинных разломов северо-западного и местного тяготеют к площадям проявления интенсивного гидротермального анетоморфизма. Микроскопически хорошо раскристаллизированные породы.характеризуются тур. В результате метаморфизма диориты альбитизированно-березятерованные, сопровождается в крапленый пирит-орипопиритовый минерализации. В отдельных участках березетизированных диоритов картируются золотоносные кварцевые жилы и зоны минерализации штока верхневого типа.

**2.3 Тектоника**

Площадь участка расположена в пределах Анрахайского антиклинария, осложненного линейно-вытянутой Алтынтобинской антиклиналью, и имеет боковое строение. Каждый блок сложен специфическим коплексом осдачных и эффузивно-осадочных пород. Анрахайский антиклинарий –это сложно построенная структура, шарнир которыой полого погружается в западном направлении. Ядерная часть антиклинария, находящегося за пределами участка, сложена породами Копинской и Сулысайской свит, а крылья- отложены Жамбылской и Ащисуйской свит верхнего кембрия и ордовикскими образованиями.

Алтынтобинская антиклиналь представляет собой линейно-вытянутую структуру, ядро которой выполнено верзнекесбрнийскими образованиями Жамбылской и Ащисайской свит и сложено линейными субширотногго направленияграбеном, выполненым среднеордовикскими породами. Шарнир антиклинали полого погружается к запад. Юго-Западное крыло антиклинали срезано разломом, предсталяющим собой субпараллельную тектоническую зону крупного Ингоро-Жигельдинского дизъюнктива. Северное, северо- восточное крыло антиклинали сложено породами среднего и верхнего ордовика. Караканские отложения среднего ордовика имеют имеютуглы падения на север, северо-восток порядка 25-30 о до 65о. Различные углы падения образований обусловлены блочным строением усатка и характером дизъюнктивных дислокаций. Анрахайские отложения верхнего ордовика к северу несколько выполаживаются (углы падения в 24-45о) и на север-западе осложнены Коктасской брахисинклиналью, большей своей частью расположенной за пределами участка.

Разрывные нарушения проявлены, дизъюнктивными северо-западного и широтного направлений, что обусловлено общим направлением Джалаир-Найманской зоны глубинных разломов. Южнее участка Тымлай трассируется одна из крупных ветвей Джалаир-Найманской зоны-Ингоро-Жигельдинский разлом, вдоль шва которого отмечены проявления раннекаледонского магматического комплекса. Оперяющие дизъюнктивы этого разлома представлены на площади участке нарушениями взбросо-сбросового характера с предположительной вертикальной амплитудой смещения порядка 200 метров. По Южному дизъюнктиву северо-восточный блок, сложенный породами Караканской свиты сброшен относительно юго-зарадного,выполненного отложениями верхнего кембрия.

В районе субширотного направления на восток от Южного разлома отходит дизъюнктив, следящиййся до южной рамки, ограничивающий с севера блок-грабен, выполненный песчаниками среднего ордовика.

Центральный разлом, прослеженный через весь участок с запада на восток, носит тоже взбросо-сбросовый характер и на западе и востоке является тектонической границей верхнекембрийских и среднеордовирских отложений. Вертикальные амплитуды его измеряются 70-80 метрами.

В северной части участка так же в субширотном направлении через весь участок трассируется Акдалинский разлом.

Разрывные нарушения меридионального и субмеридионального направления представлены дизъюнктивами более мелких порядков нежели субширотного и зачастую носят взбросо-сдвиговый характер с незначительными амплитудами перемещения.

**2.4 Вещестенный состав руд**

Гидротермальные изменения пород встречены прослойками также по песчаной зоне, особенно, в учасчтках ее сочленения с оперяющими нарушениями. В центральной части экстузива зафиксирован своеобразный узел из двух Северо-Западных зон и оперяющих ее нарущений с максимальным развлетвлением гидротермильных изменений пород по типу беритизаций.

Вся поверхность участка закрыта рыхлыми отложениями мощностью 0,3-0,5 метров по логам. Коренных обнажений нет. Геологическое строение и рудоность площади месторождения Родниковоеизучены слабо

По имеющимся анализам проб керна и канав можно сделать вывод о существенно свинцовом оруденении месторождения.

Содержание свинца в керне скважины рентгено спектральному анализу достигает 4,43 процентов, цинка до 1,16 процентом, в канавах содержит 1,07 процентов и цинка 0,18 процентов. Отношение свинца к цинку 0,7-11,8 процентов., содержание молибдена в рудных интервалах по керну скважины 0,003 процентов, кадмия 0,01-0,1 процента, серебра до 30-500 г-т, меди -0,3 процента, золота- 50 мг/т, мышьяка -0,5 процента, сурьмы -0,08 процентов.

Рудовменщающими являются субвулканические породы среднеөкислого состава имеющие порфировидное внутреннее строение. В пределах рудных зон, рудовмещающие породы подвергнуты интенсивному катаклазу развольцовые,вплоть до образования милонитов№

По минеральному (составу) типу руды месторождения являются сфапенито-галенитами,цинково-свинцовыми№

Главными рудными минералами являются галенит,сфаперит,церусит. Второстепенными халькопирит, нефит. Из кислых минералов преобладает кварц,кольцит,хлорит.

**2.5. Полезные ископаемые**

Площадь месторождения «Родниковое» расположена на Юго-Западном крыле антиклиналя,осложненном многочисленными нарушениями образованиями свинцово-цинковых комплексов. Совокупность этих факторов явилось определяющих при локализации зон свинцового оруднения и гидротермальных метосоматических изменений. Все известные месторождения и рудопроявления цинка в районе относятся к поленитовой формации. Внутри которого выделяется кварцево-жильный шток верховая субформация. Проводя критический анализ размещения морфологических этапов свинцово-цинк в пределах Аксалы-Даубанского месторождения. Выделены четыре площади, каждая из них характеризуется преобладанием определенного морфологического типа оруднения на современном эрпизионном срезе и приуроченному к определенным стратиграфическим и структурно-тектоническим единицам:

* проявление свинцово-цинкового оруднения верхового оруднения;
* проявления кварцевожильного штока верхового свинцового оруднения.

В березитизированных дианитах:

- проявление кварцевожильного оруднения в гидротермально измененных эффузивных породах;

- проявление кварцевожильного свинцово-цинкового оруднения в отложениях Коктасской свиты.

Наиболее перспективной на выявление промышленных свинцово-цинковых объектов является площадь «В», в пределах которой локализован участок проектных работ.

Площадь С и С1 охватывает полосу Даубасского и Южно-Алмалинского разломов, разбитую на ряд новых блоков, разломами Северо-Восточного простирания.

По Даубасскому разлому контактирует отложения Букольской и Коктасской свит. На данной площади породы подвергнуты раскольцованного бренгирования. Широко проявлены гидротермально-метасоматические изменения. Выразившаяся в серетизации, беретезации, образовании метасоматических (кварцевые глины) бренгит. К бренгиям приурочены кварцевые гипсы и прожилки вкрапления и прожилково-вкрапленных галенитов.

**3. МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**3.1 Анализ ранее проведенной стадии геологоразведочных работ**

Цель, задачи и результаты работ

Ранее на месторождении Родниковое были проведены поисково-разведочные работы, целью которых являлось определение промышленной значимости месторождения. Работы производились путем составления схематической геологической карты месторождения в зависимости сложности, масштабом 1:2000, 1:5000. К картам были разрезы, блок диаграммы и горизоньальные планы. Кроме шурфов, канав и мелких скважин проходились скважины глубокого бурения по сети 100х50 м. Составлены детальные геофизические, геохимические карты и выдеоены перспективные аномалии. На этой стадии подсчитываются запасы по категории С 2. По итогам был нписан отчет с утверждением запасов в ГКЗ. Составлен ТЭС (технико-экономическое соображение), в котором рекомендовано постановка предварительной разведки.

**3.2 Основание постановки предварительной разведки**

В связи с тем, что ранее проведенными работами проводились поисково-оценочные работы, то нашей задачей является переход кследующей стадии - предварительной разведке месторождения с целью определения промышленной значимости месторождения. Осуществляется стадия разведки путем бурения большого количества скважин по сети 100х50 м.Составляется детальная геологическая карта на инструментальной основе, составляются детальные разрезы (глубинные). Пишется отчет, считаются запасы по категории С 1. Запасы будут утверждены в ГКЗ. Составляется ТЭД (технико –экономический жоклад), в котором будет рекомендоваться работы по походке детальной разведки месторожденгия, рекомендование проведения двух профилей по 4 скважинам.

**3.3 Буровые работы**

Проектом предусматривается бурение 2 профиля из 4 скважин с последующим опробыванием и каротажем.

Выход керна по рудной зоне не менее 70% и по вмещающим породам не менее 60%. Конструкция скважины принимается двухступенчатой, начальный диаметр 93 м, конечный-76 мм. Бурение будет производится буровым станком СКБ-4П. В качестве породоразрушающего инструмента будут применяться шарошечные долота и алмазные коронки, а в качестве промывочной жидкости будет использоваться техническая вода, а в случае необходимости –глинистый раствор.

По рудному телу будет пробурено 440 м, по вмещающим породам 1950 м.

**3.4 Геофизические исследования в свкажинах**

Проектом предусматривается проведение в скважинах комплекс каротажных работ. Назначением их является контроль и уточнение геологической документации точных границ рудных интервалов и стратигических разрезов и интервалов оруденения пород, подлежащих опробованию.

Таблица 1 - Объем каротажных работ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N п/п | Виды каротажа | Проект. объем. бурен. | Объем каротажа |
| К-во скв. | П.м. | К-во скв. | П.м. | % охвата |
| 1 | ЭлектрокаротажКС, ДС | 4 | 1950 | 4 | 1950 | 100 |
| 2 | Кавернометрия ДС | 4 | 1950 | 4 | 1950 | 100 |
| 3 | Метод электрических потенциалов | 4 | 1950 | 4 | 1950 | 100 |
| 4 | РРК (Pb,Zn) м-б 1:50, Радиактивный каротаж | 4 | 1950 | 4 | 1950 | 100 |
| 5 | ГГК-с | 4 | 1950 | 4 | 1950 | 100 |
| 6  | ГК | 4 | 1950 | 4 | 1950 | 100 |

Производство электокаротажа КС позволяет выделить стратиграфические горизонты. Таким образом, устанавливаются стратиграфические границы.

РРК на свинец и цинку будет выполняться с целью разбраковки и оценки аномалий, выделенных на ГГК-с.

Все каротажные работы будут выполняться каротажным отрядом.

**3.5 Лабораторные исследования**

Проектом предусматриваются следующие виды лабораторных исследований:

Спектральный анализ

В связи с тем, что ранее аналитические работы на участке работ проводились в незначительных количествах, все пробы предполагаютс анализировать полным спектральным анализом, всего 337 пробы.

Химический анализ

После отбраковки безрудных проб с содержанием свинца, цинка менее 0,1%, с повышенным содержаием свинца, цинка, меди более 0,1% будут анализироваться химическим путем, всего 337 пробы.

Исходя из опыта работ по аналогичным участкам Абыбай, Ашиозек, примерно 75 % всех керновых проб необходимо анализировать химическим способом на свинец, цинк, барит.

**3.6 Опробование**

Опробование полезных ископаемых - важнейшая операция геологоразведочных работ и единственный научно-обоснованный спосб выявления качества полезных ископаемых: их минерального и химического состава, технологических свойств, зональности и внутреннего строения.

По данным опробования выделяются и оконтуриваются природные и технологические типы минерального сырья, изучаются физические свойства и инженерно-технические характеристики полезного ископаемого и вмещающих пород.

На данном месторождении проектируется провести следующие виды опробований:

а) химическое;

б) технологическое;

в) техническое.

Химическое опробование предназначается для определения химического состава руд, для точного определения содержания полезных компонентови вредных примесей и изучениие возможных компонентов в руде.

Материалом для химического опробования является керн, полученный при бурении скважин. Опробование керна, поднятого по фосфоритовому пласту и вмещающим породам (кровля и подошва фосфоритового пласта) производится для определения качества фосфоритового пласта и химического состава руд и оконтуривающих пород. Опробование рудных тел будет вестись метровыми интервалами, всего будет опробовано по руде 337пробы.

Материал проб, снабженный этикеткой, направляется для дальнейшей обработки, где после взваешивания подвергается механической обработке.

В случае бурения пласта аварийным колонковым набором диаметром 59 мм в обработку поступит весь поднятый керн с оставленными небольшими характерными образцами. Дубликат керна представляет материал, сокращенный после обработки через щелевые дробилки 3-5 мм, а дубликат пробы материала после рядовой пробы диаметром 0,5 – 1,0 мм остается. Все операции по обработке проб (начальный и конечный вес, число сокращений) заносятся в журнал обработки проб.

Пробы обрабатываются по схеме, принятой на предприятии. Теоретический вес керновой пробы вычисляется по формуле:

Определением стадии дробления по формуле

S=

S=

Диаметры дробления по каждой стадии определяем по формуле:

I d=20⋅0,5=10мм

II d=10⋅=2,5мм

III d=2,5⋅=0,5мм

IV d=0,5⋅=0,1мм

Надежный вес проб определяется по формуле Ричарса-Чечетта: Qнад=К⋅d, где K – коэффициент неравномерных принимает =0,2

d - ω частиц, им, тогда

1 Qнад=0,2⋅102=20кг

2 Qнад=0,2⋅2,52=1,25кг

3 Qнад=0,2⋅0,52=0,050кг

4 Qнад=0,2⋅0,12=0,004кг

С целью выявления случайных и систематических ошибок работе, основной лабораторией проводятся внутренние и внешние контрольные анализы, при этом используются остатки порошков после проведения рядовых анализов. Объем контрольных анализов составляет 10% от общего объема анализов- определений по каждому виду контроля, анализы выполняются в равном количестве.

Технологическое опробование производится с целью изучения технологических свойств руд. Проектом намечается отбор двух технологических пробы по 150 кг каждая.

**3.7 Подсчет запасов**

В связи с тем,что месторождение относится к 2-ой группе по сложности геологического строения, а на участке предусматривается предварительная разведка, запасы будем считать методом среднего арифметического. Метод заключается в том, что все рудные тела рассматриваются как один блок без расчленения его на отдельные части.

Для подсчета запасов существуют следующие параметры:

m ср.- средняя мощность блока (м);

с ср. -среднее содержание по блоку в (%);

S ср. -площадь подсчета блока (м2);

V -объем подсчета блока (м3);

P зм- запасы металла (т).

Q пи -запасы полезного ископаемого (т)

m ср. =Σ mi/n=185/6=31 м (1)

S ср. = Σсi /n= 57\*6=9,25% (2)

Sтр. = а+в/2 \*h\*m=7+9/2\*5\*20=800 м2,

где n - число скважин (6 скважин);

d1 - объемная масса руды 3,2 т/м2

mi - мощность в каждой скважине.

V=S\* m ср = 800\*31= 24800 м3 (3)

Q пи= V\*d1=24800\*362=79360 т (4)

Рzn= Q\*Cср=79360\*962/100=730161 т (5)

**4. ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**4.1 Технологические условия и цель бурения**

С целью проведения предварительной разведки предусматривается пробурить скважины глубирой от до м.Эти скважины расположены на 2-х разведочных профилях расстоянием между линиями 50 м. Все скважины пробуриваются с отбором керна. Выход керна должен быть не менее70% по вмещающим породам и 80% по полезному ископаемому.

Породы V111-1Х категориям, особых осложнений не ожидается, следует уделить внимание выходу керна и правильному ведению записи в буровом журнале, а также хранение керна.

Все скважины проходят по однотипному геологическому разрезу.

Поэтому технический проект будет составлен для скважины № 4, которая имеет проектную глубину 490 м. Ожидаемый разрез скважины имеет следующий вид (табл. 2).

**4.2 Выбор способа бурения**

В настоящее время известны следующие способы разрушения горных пород,механический, термический, термомеханический, химический.

Кроме механического бурения все остальные известны на стадии лабораторных исследований, на практике почти не применялись.

Простые скважины предназначены для бурения с отбором керна по всему интервалу проектной глубины,поэтому выбирали механический колонковый способ бурения.

Породы залегают под углом 60-70о,поэтому скважина закладывается вертикально, а некоторые наклонно т.е. под углом 80-70о к поверхности земли, тогда угол встречи оси скважины с пластом составляет более 30о.

Механический способ бурения делится на: вращательное, ударное, ударно-вращательное, вращательно-ударное и задавливание.

Выбираем вращательный способ бурения. Широкое применение в нашей стране, которое обеспечит

Таблица 2 – Ожидаемый геологический разрез на скважине № 4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  Глубинаскважины | Название пород | Мощность | Fд | Кабр. | Рм | Кат.побурим. |
| 0-80 | Туфы и туфобречит | 80 | 10 | 1,47, | 22,8 | V111 |
| 80-260 | Туфы и туфобречит ореолы светлослюдистых гидро-термально метосоматических изменений | 180 | 10 | 1,47 | 22,8 | V111 |
| 260-340 | Рудная зона представленная прожилками Рв гн.маломощными линзами | 80 | 11,77 | 1,4 | 30,2 | 1X |
| 340-424 | Аидезито-базальтовые порфириты | 84 | 10 | 1,28 | 22,5 | V111 |
| 424-439 | Экструзивные тела риодацитовых порфиров | 15 | 20 | 1,03 | 33,9 | 1X |
| 439-465 | Ореолы Рв гнс выделенными по борту рудными телами | 20 | 10 | 1,28 | 22,5 | V111 |
| 465-490 | Песчаники алевролиты конгломераты | 25 | 13 | 1,25 | 30,0 | 1X |

Необходимый процент выхода керна.

Конструкция скважины представлена в ГТН.

Определение категорий буримости пород разрезов и выбор породоразрушающего инструмента

Категории буримости пород определяются по величине объединенного показателя ρ м, которая в свою очередь рассчитываетя по формуле:

ρ м = 3 F d \*Кабр, (6)

где F d –динамическая прочность породы;

Кабр- коэффициент абразивности.

Из таблицы следует, что породы относятся к V111-1Х категории по буримости. Коэффициент удельной коусковатости керна Ку колеблется от 15 до25 шт/м. С учетом вышеизложенного, проектом предусматривается применить следующие типы коронок.

Таблица 3 - Типы буровых коронок для пород разреза

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Интервалы,м | Наименование пород | Категория буримости | Тип бур.коронки |
| 0-2; 2-80 | Туфы и туфобрекчии | У111 | 04А3-Д7604А3-Д59 |
| 80-260 | Туфы и туфобрекчии, ореолы светлослюдистых гидротермально-метасоматических изменений | У111 | 04А3-Д59 |
| 260-340 | Рудная зона с прожилками свинца с маломощными линзами | 1Х | 01А3-Д59 |
| 340-424 | Андезито-базалтовые порфириты | 1Х | 04А3-Д59 |
| 424-439 | Ореолы свинца с выделенными по борту рудными телами | У111 | 01А4-Д59 |
| 439-465 | Экструзивные тела риодацитовых порфиров | У111 | 04А4-Д59 |
| 465- 490 | Песчаники, альпониты, конгломераты | 1У | 01А3-Д59 |

**4.3 Выбор конструкции скважины**

На основании данных о предполагаемом геологическом разрезе, глубине скважины и необходимом конечном диаметре составляется конструкция скважины.

Конструкция скважины должна быть экономичной и рациональной, т.е. обеспечивать безаварийную проходку с высокими технико-экономическими показателями.

Глубина скважины зависит от глубины залегания полезного ископаемого (исследуемого слоя, горизонта). Скважина, как правило, должна углубляться на 10-30 м ниже целевого горизонта, что связано с необходимостью надежного его исследования геофизическими методами при каротаже.

Проектная глубина скважины 534 м.

С учетом вышеуказанных факторов и применяемой аппаратуры для геофизических, инклинометрических, гидрогеологических и других видов скважинных исследований рекомендованное ВИТР-ом минимально допустимый диаметр керна и скважины выбираем равной 42 мм (диаметр керна) и 59 мм (конечный диаметр скважины).

Геологическая колонка по буримости включает горные породы IV, VI, VIII и IX категории. При бурений пород IV, VI категории возможны возникновение следующих осложнении: сужение стенок скважин, прихват бурового снаряда.

В целях предупреждения таких осложнении мною предложена следующая схема конструкции скважины. Забуривание производится породоразрушающим инструментом диаметром 93 мм до глубины 5 м. Этот интервал закрепляем кондуктором диаметром 89 мм. Далее до глубины 25 м бурение производиться породоразрушающим инструментом диаметром 76 мм и этот интервал будет закреплен обсадной трубой диаметром 73 мм. С глубины 25 м до проектной глубины 490 м бурение производится породоразрушающим инструментом диаметром 59 мм. Конструкция скважины указана на рисунке 2.

**4.4 Технология бурения скважин**

Забуривание скважины и установка направляющей трубы.

Учитывая, что с поверхности залегают крепкие устойчивые породы, забуривание осуществляется алмазными коронками 04А3 диаметром 76 мм наглубину 2 метра.

Забуривание осуществляется на 1-ой скорости станка с частотой вращения 155 об/мин, при осевой нагрузке 400-500 Дан.

В качестве промывомной жидкости используется техническая вода. В скважину опускается направляющая труба длиной 2,5 метра с цементированием затрубного пространства. Затем переходят на рациональный режим бурения.

Расчет параметров технологического режима бурения

К параметрам технологического режима бурения относятся осевая нагрузка на коронку6 частота ее вращения и расход промывочной жидкости пр ее соответственном ее качестве. Осевая нагрузка на породоразрушающий инструмент

С=Р\*S\*К6 дан, (7)

где S- общая площадь торца коронки, см2;

К- 0,8-09 –коэффициент, учитывающий вырезы матрицы;

Р- допускаемое удельное давление рабочей площади торца

Частота вращения буровой коронки рассчитывается по следующей зависимости

N= 60\*V/π\*D, об/мин (8)

где V- средняя окружная частота вращения коронки, для алмазной коронки V- 165-3 v/c.

 Учитывая, что разрез представлен трещиноватыми породами 8-9 категории, принимаем окружную скорость V= 1,5 м/с в породах 8 категории и 1,1 м/с для пород 9 категории по буримости.

Расход промывочной чидкости определяется по формуле

Q= g\*D, (9)

где g-удельный расход промывочной жидкостина мм диаметра коронки;

D- диаметр коронки, мм.

Для бурения алмазными коронками л/мин на 1 мм диаметра. По указанным формулам проведен расчет. Резултаты расчетов приведены в таблице.

Выбор качества промывочной жидкости

В качестве промываочной жидкости применяется водомасленная эмульсия и эмульгирующая паста (эмульсия В 1). Эмульсол вводится в воду в соотношении 1:100; концентрация эмульсола 1%. Эмульсионные промывочные жидкости оказывают комплексное воздействие на процесс бурения. Эмульгирующая добавка в прмывочной жидкости адсорбируясь на бурильном инструменте, на стенках скважины и керне значительно снижает продольные и поперечные колебания бурового инструмента бурильных труб, трение между ними и стенками скважины. Сниженное трение уменьшают потребную мощность привода станка. Эмульсиидействуют и как понизители твердости, что способствует повышению механической скорости, рейсовой проходки, проходки на коронку, снижение расхода алмазов.

Рациональная длина рейса

Рациональная длина рейса,учитывая опыт ранее проведенных работ на месторождении и составляет 1,5-2метра. В случае неудовлетворительного выхода керна, длина рейса снижается до 1 метра.

Технология бурения по полезному ископаемому

Контроль встречи полезного ископаемого определяется визуально осуществляется по изменению цвета промывочной жидкости,вытекающей из скважины %. Рудная зона представлена трещиноватыми крепкими породами.Основной причиной снижения выхода керна является его самозаклинивание. Для ликвидации этого явления, проектом предусматривается использование одинарного колонкового эжекторного снаряда. Изучение явления самозаклинивания и технологии бурения ОЗС посвящена специальная часть проекта.

Таблица 4 - Сводная таблица параметров режима бурения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Интервал бурения,м | Тип коронки | Категориябуримости | Осевая нагрука да Н | Частота вращенияОб/мин | Расход промыв.жидкл/мин |
| 0-20-80 | 14АЗ | У111 | 1500700 | 153500 | 50-6040-50 |
| 80-260 | 14АЗ | У111 | 700 | 500 | 40-50 |
| 260-340 | 01АЗ | 1Х | 800 | 430 | 40-50 |
| 340-424 | 01АЗ | У111 | 600-800 | 500 | 40-50 |
| 424-439 | 01АЗ | 1Х | 800-1000 | 490 | 40-50 |
| 439-465 | 01А4 | У111 | 600-1000 | 560 | 40-50 |
| 465-490 | 01АЗ | 1Х | 800-1000 | 430-560 | 40-50 |

Мероприятия по проводке скважин по заданной трассе

Проектом предусматривается бурение наклонных скважин. Для удержания бурового снаряда на проектной трассе используется жесткая компоновка колонкового набора (калибратор,переходник с компоновкой на бурильную трубу с наваренными на его боковой поверхности твердосплавными ребрами,Бурильные трубы диаметром 50 мм,приближенные по диаметру скважины).

Для контроля за поведением трассы проект скважин предусматриваются замеры зенитного угла и азимутальных углов с помощью инклинометров через каждые 50 метров проходки.

Рациональная длина рейса

Рациональная длина рейса не может быть произвольной. Как малая, так и большая величина проходки на рейс может быть нерациональной. В первом случае увеличивается непроизводительное время на спускоподъемные операции, во втором случае снижается количество и качество керна. Величина длины рейса должна быть увязана как с механическими свойствами горных пород, так и со свойствами колонкового снаряда, применяемого для опробования. Обычно рациональная длина рейса уточняется практическим путем.

При бурении в месторождении Артемовское рациональные длины рейса составляют:

1. В породах IV категорий по буримости длина рейса 2,0 м при механической скорости бурения 2,55 м/час.

2. В породах VI категорий по буримости длина рейса 1,7 м при механической скорости бурения 1,3 м/час.

4. 3. В породах VIII категорий по буримости длина рейса составит 1,5 м при механической скорости бурения 1,03 м/час.

5. В породах IX категорий по буримости длина рейса составит 1,2 м при механической скорости бурения 0,48 м/час.

Технология бурения по полезному ископаемому

Определение контакта вмещающей породы с полезным ископаемым позволяет своевременно принять необходимые меры, обеспечивающие получение заданного выхода керна. Встреча полезного ископаемого – особенно ответственное мероприятие, так как мы используем одинарный эжекторный снаряд и общепринятой технологии бурения.

При бурении на месторождении Родниковое чаще всего контакт породы с полезными ископаемыми определяет по изменению механической скорости бурению а так же по изменению цвета струи промывочной жидкости, выходящей из скважины. В этх случаях необходимо учитывать возможные соотношения свойств породы и полезного ископаемого: 1) порода значительно тверже полезного ископаемого; 2) порода и полезное ископаемое не отличаются по твердости (буримости); 3) порода мягче полезного ископаемого; 4) порода и полезное ископаемое отличаются по цвету; 5) порода и полезное ископаемое практически не отличаются по цвету следовательно, изменение механической скорости следует учитывать в первом и третьем случаях.

Изменение механической скорости бурения фиксируем на регистрирующей аппаратуре с учетом вероятных изменений крутящего момента, мощности, давления промывочной жидкости.

Встретив кровлю полезного ископаемого, бурение прекращаем, скважину тщательно промываем, надежно заклиниваем керн, буровой снаряд поднимаем на поверхность. В процессе подъема проводим контрольный замер глубины скважины. Нельзя допускать оставление на забое кусков керна. При необходимости промывочную жидкость заменить.

В зависимости от физико-механических свойств полезного ископаемого выбираем наиболее подходящий тип колонкового снаряда. Колонковый снаряд тщательно собираем, регулируем. Технологический режим бурения устанавливаем в зависимости от свойств полезного ископаемого и типа колонкового набора.

При бурении месторождения Артемовское для повышения выхода керна полезного ископаемого проводим следующие мероприятия по повышению выхода керна:

1. Сокращать время работы коронки на забое, т. е. бурить укороченными рейсами при максимальной скорости углубки.

2. Ограничивать расход промывочной жидкости, снижая скорость потока между керном и коронкой.

3. Не применять затупившихся коронок и тех, у которых изношены внутренние подрезные резцы.

4. Не использовать искривление и деформированные колонковые трубы, а так же несоосные колонковые снаряды.

5. Тщательно заклинивать керн и предохранять его от ударов при подъеме снаряда и давления столба промывочной жидкости, находящейся в бурильной колонке.

6. Применять бурение «всухую» в маломощных сыпучих и рыхлых отложениях.

7. При неглубоком бурении в мягких породах применять безнасосное бурение с внутренней циркуляцией промывочной жидкости, бурение комплексами с гидротранспортом керна.

8. Использовать двойные колонковые снаряды (ВКС) различной конструкций и комплексы ССК и КССК, работающие при прямой схеме циркуляций.

9. Использовать одинарные эжекторные (ОЭС), двойные эжекторные (ДЭС) и другие колонковые снаряды, создающие обратную циркуляцию промывочной жидкости в призабойной зоне.

10. Применять бурение с обратной циркуляцией по всему стволу скважины.

11. Перебуривать отложения минеральных солей с промывкой насыщенными растворами этих же солей.

12. Разрабатывать организационно-технические и технологические мероприятия по встрече и перебуриванию пласта (залежи) полезного ископаемого.

На повышение выхода керна и качества работ большое влияние оказывает квалификация бурового персонала, изучение передового опыта в аналогичных условиях.

Мероприятия по проводке скважин по заданной трассе

При проводке скважины может произойти искривление ствола скважины от заданного направления. Чтобы предупредить искривление ствола скважины необходимо проводить мероприятия по предупреждению искривления скважины, а также проводить мероприятие по борьбе с искривлением скважины.

Изменение направления оси скважины в пространстве называется искривлением. Искривление бывает естественное и искусственное.

Непреднамеренное искривление скважины, вызванное геолого-техническими принципами, называется естественным, преднамеренное искривление скважины с помощью технических средств или технологических приемов называется искусственным.

При искривлений скважин увеличивается расход бурильных труб в результате более интенсивного их трения о стенке скважины; нарушается рациональная технология бурения; растет потребляемая мощность; возникает осложнения в процессе бурения; увеличивается число аварий; затрудняется их ликвидация; становится невозможным спуск обсадных труб, преждевременно изнашивается буровое оборудование. Иногда такие скважины не удается пробурить до проектной глубины.

В нашем случае для уменьшения интенсивности искривления скважин необходимо следующее:

1. Бурение скважин вести по типовым трассам, построенным на основании закономерностей естественного искривления.

2. Скважину крепить обсадными трубами при пересечении сильнотрещиноватых зон, больших трещин, каверн и т.п.

3. Буровой станок устанавливать по уровню, шпиндель и направляющую трубу по угломеру, а азимут задавать по провешенному с помощью всех направлении.

4. Использовать буровые снаряды повышенной жесткости, увеличенной длины и диаметра.

5. Применять буровой инструмент, соответствующий условиям бурения, существующим стандартам и допускам. Составные части бурового снаряда должны иметь положенные допуски, концентрическую нарезку резьбы с выдержанными ее параметрами, не превышать норм изгиба, износа и т.д.

6. Бурение вести при оптимальных режимных параметрах, добиваясь высокой механической скорости.

Так же необходимо производить замеры по определению зенитных и азимутальных углов, т.е. инклинометрию. Инклинометрию выполняем ежесменно с помощью инклинометра И-6 (через каждый 50м).

Скважинный прибор состоит из четырех основных узлов: чувствительного элемента зенитных и азимутальных углов, передающего механизма, реле времени, свечного моста.

Все узлы смонтированы в металлической гильзе, заполненной смесью трансформаторного масла с керосином.

Техническая характеристика И-6

Диапазон измерения зенитных углов, градус…………….0,45

Погрешность измерения, градус:

зенитных углов…………………………………………….± 0,5

азимутов (при зенитных углах не менее30)………………. ± 4

Число измерений за спуск в скважину………………………1

Максимально допустимое внешнее гидростатическое давление, кг с/см2.350

Максимально допустимая температура окружающей среды, 0С….100

Время срабатывания реле времени, мин:

максимальное…………………………………….55

минимальное……………………………………….12

Габаритные размеры скважинного прибора, мм:

наружный диаметр…………………………………48

длина удлинителя.………………2160

Масса скважинного прибора, кг……………………………………….13

**4.5 Выбор бурового оборудования и инструмента**

В процессе бурения геологоразведочных скважин используется комплекс оборудования, механизмов и устройств.

Выбор и комплектования бурового оборудования, которое для данного района окажется наиболее экономичным, имеет важное значение.

Буровое оборудование работает в различных геолого-технических условиях и в процессе эксплуатации испытывает различные нагрузки.

Поэтому все выбранное оборудование оценивается проверочными расчетами.

Буровую установку выбираем с учетом глубины скважины, начального и конечного диаметра скважины, угла наклона скважины, обеспеченности района работ энергий. Для бурения проектируемой скважины с проектной глубиной м, начальным и конечным диаметром бурения 93 и 59 мм, углом наклона 700 выбираем буровую установку УКБ- 4П предпочитая его как более современную и совершенную.

Установка УКБ- 4П(установка колонкового бурения 3 класса) в ее состав входит мачта и собственный транспорт. Внутри здания расположен буровой станок СКБ-4П, обеспечивающий в бурении вертикальных и наклонных скважин твердосплавными и алмазными колонками. Станок включает в себя силовой привод (электродвигатель), Фрикционную муфту скрепления, коробку передач, вращатель и лебедку. Перечисленные узлы смонтированы на основании, которое может перемещаться относительно неподвижной рамы с помощью гидросистемы.

Коробка передач позволяет получить восемь скоростей вращения и две обратные. Станок имеет лебедку планитарного типа, шпиндельный вращатель и усовершенствованную систему автоматического перехвата ведущей трубы в процессе бурения.

Насос НБЗ – 120/40 – горизонтальный, плунжерный: оснащен пятью коробкой передач, асинхронным двигателем типа А02 – 51-4 мощностью 7,5 квт.

Таблица 5 - Техническая характеристика буровой установки УКБ-4П

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Показатели | Значения |
| 1 | Глубина бурения, м:при конечном диаметре 93ммпри конечном диаметре 59ммпри конечном диаметре 46мм | 300500700 |
| 2 | Начальный диаметр бурения, мм | 151 |
| 3 | Угол наклона скважины, градус | 90-60 |
| 4 | Диаметр бурильных труб, мм | 55-42 |
| 5 | Диаметр рабочей бурильной трубы, мм | 54 |
| 6 | Длина бурильной свечи | 9,5 |
| 7 | Число скоростей:вращателялебедки | 84 |
| 8 | Грузоподъемность на крюке толевого блока, м:номинальнаямаксимальная | 3,25,0 |
| 9 | Талевая оснастка  | оснастка одно и двух струнная |
| 10 | Труборазворот | РТ-1200М |
| 11 | Габаритные размеры установки, м:в рабочем положениидлинаширинав транспортном положениидлинаширинавысота | 13,24,215,13,24,1 |
| 12 | Масса установки, м | 14 |
| 13 | Буровой станок | СКБ-4 |
| 14 | Габаритные размеры станка, м:длинаширинавысота | 1,821,151,63 |
| 15 | Масса, кг:бурового станкаэлектродвигателя | 1600206 |
| 16 | Диаметр проходного отверстия, ммшпинделя | 57 |
| 17 | Длина хода шпинделя, мм | 400 |
| 18 | Частота вращения бур. снаряда, об/мин.при вращательном буренииправое вращениелевое вращениепри уд. вращительном (гидроударном бурении)правое вращениелевое вращение | 155,279,394,433,637,710,1100,160090,22825,44,52,68100,112,174,25614,36 |
| 19 | Скорость подачи шпинделя, м/мин:вверхвниз | 0,831,1 |
| 20 | Максимальная скорость холоста: подачи шпинделя вверх (быстрый подъем), м/мин | 2,65 |
| 21 | Максимальное усилие подачи, развиваемое вращателем, кгс:внизвверх | 40006000 |
| 22 | Система подачи бурового снаряда | гидравлическаяс автоперхват. |
| 23 | Длина хода станка при вскрытии устья скважины, мм | 425 |
| 24 | Номинальная грузоподъемность лебедки, м | 2,5 |
| 25 | Диаметр барабана, мм | 250 |
| 26 | Тип каната | 15,0-ГЛ-1-Жс--Н-180 |
| 27 | Скорость навивки каната на барабан (2-й слой), м/с | (ГОСТ 2688-69) |
| 28 | Канатоемкость барабана, м:рабочаяполная | 3776 |
| 29 | Гидросистема бурового станка:маслонасос бурового станка, запасной сдвоенный типпроизводительность, л/минмаксимальное давление, кгс/см2привод маслонасосатип электродвигателямощность, кВтчастоты вращения, об/минвместимость маслонасоса 1 | 8Г12-22А12;1864АО2-32-4М2013143055 |
| 30 | Лебедка для съемного керноприемника:грузоподъемность, мскорость навивки каната на барабан, м/сдиаметр барабана, ммканатоемкость барабана, мдиаметр каната, мм | 0,50,47-1,8905204,8 |
| 31 | Привод бурового станка:тип электродвигателямощность, кВтчастота вращения, об/мин | АО2-71-4221500 |

Буровой насос НБЗ-120/40

Буровой насос НБЗ-120/40 предназначен для подачи под давлением промывочной жидкости в буровую скважину.

Таблица 6 - Техническая характеристика бурового насоса НБЗ-120/40

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Значение |
| Тип насоса | Горизонтальный, трехплунжерный одинарного действия |
| Производительность, л/минМаксимальное давление, кгс/см2Габаритные размеры, ммдлинаширинавысотаМасса, кгПриводная мощность, кВт | 4019709909806807,5 |

Выбор буровой вышки и бурового здания

Буровая мачта БМТ-4

Буровое здание и мачта смонтирована на сварном металлическом основании, имеющим полозья для перевозки установки волоком на близкие расстояния и специальное устройство для соединения с транспортной базой при перевозке на конском ходу на большие расстояния. Смонтировано здание металлической конструкции панельного типа, установленную на общем с мачтой основании. Здание имеет 2 выхода: торцевой для выноса бурового снаряда и боковой - запасной выход.

Буровая мачта предназначена для ведения спускоподъемных операций в процессе бурения скважины. Мачта представляет собой одностержневую, трубчатую конструкцию, шарнирно-поддерживающаяся на подносе. Мачта снабжена кранблоком, рассчитанным на работу тракторной талевой оснасткой.

Таблица 7 - Техническая характеристика буровой мачты БМТ-4

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Значение |
| Буровая мачта:типрабочая высота, мГабаритные размеры мачты с основанием, мв рабочем положениивысоташиринадлинаГабаритные размеры мачты с основанием, м:в транспортном положении (на полозьях основания)высоташиринадлинаМасса мачты, м:в том числе металлоконструкцииоснования Способ подъема установки мачты в рабочем положении  | БМТ-413,715,24,511,53,93,2511,26,83,33,5Гидроподъемник |

Транспортная база ТБ-15 и буровое здание ПБЗ-4

Буровое здание ПБЗ-4 защищает буровую бригаду и оборудование от воздействия атмосферных осадков и окружающей температуры воздуха, создает комфортные условия для обслуживающего персонала.

Транспортная база ТБ-15 позволяет быстро и мобильно перевозить буровое оборудование на новую точку.

Таблица 8 - Техническая характеристика ТБ-15 и ПБЗ-4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Показатели | Значение |
| 1 | Передвижное буровое здание:Полезная площадь, м2 | 21 |
| 2 | Объем помещения, м3 | 48 |
| 3 | Габаритные размеры, мдлинаширина | 7,53,16 |
| 4 | высота без основания | 2,55 |
| 5 | Масса, мбез оборудованияс оборудованием | 2,94 |
| 6 | Транспортная база: |  |
| 7 | тип  | ТБ-15 |
| 8 | грузоподъемность, м | 12 |
| 9 | максимальная скорость передвижения, км/ч | 40 |
| 10 | ширина колен, мм | 1900 |
| 11 | число колес | 8 |
| 12 | давление воздуха в шинах, кчс/см2 | 5,5ё |
| 13 | привод тормозов | Пневматическая |
| 14 | Габаритные размеры, ммдлинаширинавысота | 741226381250 |
| 15 | масса, м | 5,3 |

Выбор бурового инструмента

Колонковый набор при твердосплавном бурений состоит:

1. твердосплавная коронка М5-9, колонковая труба диаметром 89 мм и длиной 1,5 м, фрезерный переходник П150/89;

2. твердосплавная коронка СМ6 – 76, колонковая труба диаметром 73 мм и длиной 4-6 м, фрезерный переходник П150/73.

При бурении одинарным эжекторным снарядом набор состоит из таердоспланой коронки СА4-46 и одинарного эжекторного снаряда ОЭС-44

Колонковый набор при алмазном бурений состоит: алмазная коронка 01А3 – 46 и одинарного колонкового снаряда

Выбираем бурильные трубы ниппельного соединения ЛБТН - 42.

Техническая характеристика ЛБТН-42

Наружный диаметр труб D 42

Толщина стенки труб δ 8

Наружный диаметр: ниппеля 42

Внутренний диаметр ниппеля 15

Масса 1 м трубы с ниппелями, кг 2,5

ЛБТН изготовляются прямостенными без высадки концов. Ниппели, замки изготовляют из стали 40ХН, а муфты из стали 36Г2С. Профили резьб ниппелей выполнен стабилизирующий хвостовик.

Для передачи вращения от шпинделя станка к буровому снаряду применяем ведущую трубу диаметром 54 мм.

Для подачи промывочной жидкости от насоса через нагнетательный рукав во вращающуюся колонку бурильных труб выбираем сальник типа СА. Сальник СА позволяет бурить на высоких частотах вращения бурильной колонны.

Техническая характеристика сальника СА

Давление промывочной жидкости, кгс/см2…………….……………….80

Максимальная частота

Вращение снаряда, об/мин…………………………………….…….1200-1500

Диаметр отверстия ствола, мм………………………….………….…….22

Присоединительная резьба переходника…………….….Замковое З-П-50

ГОСТ 79/8 – 75

Длина, мм………………………………………………………….….400

Масса, кг……………………………………………………………….9,8

Для крепления ствола скважины до глубины 4,5 м применяем обсадные трубы диаметром 89 мм и длиной 1,5 и 3 м соединенных между собой ниппелями.

Для дальнейшего крепления 25 м применяем обсадные трубы диаметром 73 мм и длиной 4 и 6 соединенных между собой ниппелями

Вспомогательный инструмент для СПО

Применяем следующий перечень ключей для свинчивания и развинчивания колонковых, обсадных и бурильных труб:

1.Шарнирные ключи для бурильных труб состоящие из двух скоб, соединенных между собой шарнирно на осях и рукоятки, размером 50 мм.

2. Шарнирные ключи для обсадных и колонковых труб принципиально на отличаются от шарнирных ключей для бурильных труб и состоящий из трех скоб и рукоятки, двух съемных сухарей. Шарнирный ключ имеет размер 73/89 мм.

3. Ключи короночные типа КК предназначенные для навинчивания и развинчивания твердосплавных и алмазных коронок, колонковых труб и других деталей колонковых наборов. Применяемые короночные ключи имеют следующие размеры: 59 76, 93 мм.

4. Универсальные шарнирные ключи типа КШ предназначены для твердосплавных, алмазных коронок, корпусов кернорвателей, переходников, колонковых, обсадных и бурильных труб. Применяемые ключи типа КШ имеют следующие размеры: 59 76, 93 мм.

5. Отбойные ключи для замков и ниппельной служат для захвата деталей замков и ниппелей за прорезы. Применяем отбойные ключи М3-50.

При спуске колонны обсадных труб в скважину применяем хомуты размером 73 и 89 мм.

Для механизации спуско-подъемных операций применяем следующие инструменты:

1. Элеватор, МЗ-50-80-1 разработанная на базе элеватора ЭШ- СКБ «Геотехника» и предназначен для проведения спускоподъемных операций в комплексе с наголовниками стержневого типа.

Техническая характеристика элеватора МЗ 50-80-1

Бурильные трубы муфтово-замкового соединения диаметром, мм….50

Размеры, мм:

высота.….….……………….540 ширина…………….……….………214

Грузоподъемность(номинальная), m…………….…………….….…….10

Масса¸ кг:

элеватора……………………………………………25,6

наголовника……………………………………………….4

2. Труборазворот РТ-1200 предназначена для свинчивания и развинчивания бурильных труб.

При спускоподъемных операциях применяем стальной канат диаметром 15 мм типа 15,0 ГЛ - 1 - ЖС – И – 180.

Выбор средств механизации и контрольно- измерительной аппаратуры

В процессе бурения параметры режима бурения должны быть взаимосвязаны, чтобы обеспечить оптимальную механическую скорость бурения и минимальный расход алмазов. Достижение оптимального сочетания режимных условий бурения – сложная задача, решение которой зависит от состояния и технического уровня бурового оборудования и показания контрольно-измерительных приборов.

Мною было выбрано контрольно-измерительная аппаратура «Курс 411».

Контрольно-измерительная аппаратура «Курс-411», комплектующая буровую установку УКБ-4П, предназначена для измерения регистрации параметров бурения геологоразведочных скважин. Она разработана СКБ «Геотехника» и изготавливается опытным заводом «Геоприбор» и «Геотехника».

Техническая характеристика «Курс-411»

Диапазоны измерения:

массы бурового снаряда, кг………………………………….……0-5000

усилия на крюке, кгс……………………………………….0-8000

осевой нагрузки на породоразрущающий инструмент, кгс….….0-3000

давления промывочной жидкости, кгс/см2………………….0-100

расхода промывочной жидкости, л/мин……. … …… ….0-150;

0-300

механической скорости бурения, м/ч……………………………….0-15

Основная приведенная погрешность измерения, %.4,0

Напряжении питания, В…………………………… ………………….380

Частота питающего тока, гц….……………………………………….50

Потребляемая мощность, В\*А………………………………….150

Температура, 0С:

Окружающего воздуха………….….….от-10до+40 промывочной жидкости………………………………….от 0 до + 40

Относительная влажность при температуре окружающего воздуха +25 0С, %.До 95

Размеры пульта показывающих приборов, мм……………700х650х300

Масса пульта, кг……………………

**4.6. Проверочные расчеты**

Проверочный расчет двигателя

Мощность двигателя, необходимая для бурения складывается из следующих условий

Nдв, (10)

где Nxв – мощность затрачиваемая на холостое вращение двигателя

- мощность затрачиваемая на разрушение горной породы

 - мощность затрачиваемая на преодоление сил трения

- к.п.д.

 = 0,8.

Мощность Nxв на холостом вращении двигателя рассчитывается по формуле:

Nxв = (6,17 \*10- 72 – 1,25\*10-4-4\*10-2)l, кВт (11)

где - частота вращения двигателя = 1100 об/мин

∟ - длина скважины ∟ = 430 м

Nxв = (6,17 \*10- 7\* 11002 – 1,25\*10-4\* 1100 – 4\*10-2)\* 40 = 6,5 квт

Мощность затрачиваемой на разрушение горной породы на забое рассчитывается по формуле:

 = 0,6 \* 10-6 МРn (R + R1) кВт (12)

где М – коэффициент трения (0,25 – 0,3)

R и R1 – наружный и внутренний радиусы коронки, м

Р – осевая нагрузка, Н

N – частота вращения двигателя, об/мин

 = 0,6 \* 10-6 \*0,3\*10800\* 1100 (2,3+ 1,6) = 8,3 квт

Мощность затрачиваемая на дополнительные нагрузки Nдоп рассчитывается по формуле:

Nдоп = 3,4 \*10-6 \* f nР, кВт (13)

где, f – стрела прогиба

f = 0,31

 =,4 \*10-6 \* 0,31 \* 1100 \* 10800 = 1,25 квт

=

Исходя из вышеприведенных расчетов, делаем вывод:

Расчетная мощность двигателя не превращает паспортную мощность двигателя, так как 20,1>40 квт. Следовательно двигатель обеспечит нормальный процесс бурения. Проверочный расчет насоса

Мощность на привод бурового насоса рассчитывается по формуле:

Гидравлическая мощность

N = Pg QH/1000 η (14)

где Р – плотность жидкости, кг/м3

Q – подача насоса, м3/с

Н – напор насоса, м Н = 120 м

Η – коэффициент наполнения (0,8 – 0,9)

g – 9,8 м/с2

Для того чтобы рассчитать мощность бурового насоса необходимо определить подачу насоса, которая определяется по формуле:

Q = П D2 Snm/4000 (4.22)

где, D – диаметр плунжера, см

S – длина хода плунжера, см

n- число ходов плунжера в 1 мин

m – число плунжеров

Q = 3,14 \* 6,32 \* 6 \* 146 \* 3/4000 = 1,36 л/с = 0,00136 м3/с

 = 1000 \* 9,8 \* 0,00136 \* 120/1000 \* 0,8 = 1,9 квт

Мощность с учетом потерь

 = К \* /h (15)

где, К- коэффициент запаса мощности

 = 1,1 \* 1,9/0,8 = 2,6 квт

Исходя из вышеприведенных расчетов, делаем вывод:

Расчетная мощность двигателя насоса НБ3-120/НО ТК 2,6 < 7,5 квт

Следовательно, насос обеспечит процесс промывки скважины.

Буровые установки комплектуются буровыми насосами. При бурении разведочных скважин используется поршневые и плунжерные насосы, последнее время преимущественно плунжерный. Производительность и давления нагнетания выбранного типа насоса должны обеспечивать необходимый расход промывочной жидкости и преодоление гидравлических сопротивлении, особенно при узких кольцевых пространствах, характерных для колонкового бурения, что является обязательным условием для успешного бурения скважин. В связи с громоздкостью расчетов расчет расхода и давления промывочной жидкости в скважине предлагается проводить по программе «QPN», разработанный на кафедре «Технология и техника бурения скважин» Казахского Национального Технического университета.

Ниже приведен порядок расчета и расчетные формулы:

А. расход промывочной жидкости

Необходимый расход определяется из условия полного выноса шлама с забоя скважины:

Q = π/4(D2-d2)υ, (16)

где D – наибольший диаметр скважины (принимается по внутреннему диаметру обсадной трубы у устья скважины);

d – наружный диаметр бурильных труб;

υ – необходимая скорость восходящего потока.

Необходимая скорость восходящего потока определяется по формуле:

υ = U+C, (17)

где U – скорость падения частиц шлама расчетного размера промывочной жидкости;

С – необходимая скорость выноса шлама из забоя;

Скорость падения частиц:

U = а \* К √ dр(δ/ρ-1)1 sin α (18)

где α – коэффициент учитывающий вязкость жидкости принимается:

α=3√μ/η (19)

где μ – коэффициент вязкости воды;

η – коэффициент вязкости бурового раствора;

К – коэффициент формы частиц принимается равным 2,5;

Δ – плотность частиц породы;

dр – расчетный размер частиц;

α – угол наклона скважины к горизонту.

Чем больше рассчитаны диаметр частицы и чем более изометричную форму она принимает, тем труднее такая частица уносится с забоя. Чтобы подаваемый расход полностью уносил шлам с забоя, необходимо, чтобы скорость потока жидкости была не меньше, чем скорость падении в этой жидкости наиболее крупных частиц попадающих на забой. Такими частицами являются частицы, смываемые потоком жидкости с керна (по сравнению с которыми частицы, образующиеся при бурении, ничтожно малы). Частицы керна попадают на забой лишь в том случае когда они проходят сквозь зазор между керном и короночным кольцом. Величина этого зазора равна:

Dзв= (Dкн –Dв)/2 (20)

где Dкн – внутренний диаметр короночного кольца;

Dв – внутренний диаметр коронки.

Однако попавшая на забой частица будет выносится потоком жидкости только в том случае, если она проходит через наружный кольцевой зазор, т.е. между стенками скважины и короночным кольцом. Величина этого зазора равна:

dзв= (Dн –Dкн)/2, (21)

где Dн и Dкн – соответственно наружные диаметры коронки и короночного кольца.

Таким образом чтобы выполнить поставленные условия, необходимо за расчетный размер частицы dр принять dз, если dзв< dзн или dзн если dзв ≥ dзн.

Необходимая скорость выноса частиц определяется, исходя из условий недопущения создания слишком большой концентрации шлама в восходящем потоке жидкости, так как при остановке насоса шлам может осесть и прихватить колонковую трубу. За счет шлама плотность жидкости в восходящем потоке больше, чем в нисходящем. Максимально допустимое увеличение плотности Δр принимают равным 10кг/м3 для воды и 30 кг/м3 для глинистого раствора (глинистому раствору соответствует большое значение, так как принимается в расчет его способность образовывать структуру, препятствующую падению частиц на забой).

Исходя их упомянутых условий скорость выноса определяется так:

С=((D2H – b\*D2B)(δ-ρ) V)/((D2H-d2H) Δρ\*1.25) (22)

где b- коэффициент выхода керна (b = 0,7÷0,8);

V – скорость бурения;

Δρ – разность плотности восходящего и нисходящего потоков;

dH – наружный диаметр бурильных труб;

1,25 – коэффициент, учитывающий вращение бурильной колонны.

Б. Потери давления в циркулярной системе.

Суммарные потери давления складываются из составляющих, образующихся на следующих участках:

- в гладкой части бурильных труб – Р1;

- между колонковой трубой и керном – Р2;

- между колонковой трубой и скважиной -Р3;

- между бурильными трубами и скважиной в ее нижней самой узкой части – Р4;

- между соединениями бурильных труб и стенками скважин в ее наиболее узкой (нижней) части – Р5 (в остальных частях потерями давления между соединениями и стенкой скважины пренебрегаем вследствие малой величины этих потерь);

- между бурильными трубами и стенкой скважины на втором снизу участке –Р6;

- между бурильными трубами и стенкой скважины на третьем снизу участке – Р7;

К потеря давления на участках 1-7 необходимо еще добавит потери внутри соединений бурильных труб Рс, также потери давления, возникающие за счет разности удельных весов нисходящего и восходящего потоков промывочной жидкости -РΔ.

Таким образом суммарные потери давления составят:

Рi=i=i7∑Pi+Pc+PΔ. (23)

где i – номер участка (i = 1÷7).

Для нахождения потерь давления на участках 1-7 пользуются формулой Дарси-Вейсбаха:

Рi=λi\*(ρυ2iLi/2(Di-di)) (24)

где υi - скорость жидкости на данном участке;

Li – длина канала на этом участке;

Di – наружный диаметр кольцевого канала прохода жидкости;

di – внутренний диаметр;

λi – коэффициент гидравлических сопротивлений.

Скорость потока жидкости:

υi = Q/Fi (25)

Fi – площадь канала, которая определяется по формуле:

F1 = π/4(D12 – d12) (26)

На различных участках D1 и d1 различны. На первом участке D1 есть внутренний диаметр бурильных труб – dв, а d1.

В этом случае:

F1 = π/4D12 (27)

На втором участке:

D2 – внутренний диаметр колонковой трубы,

d 2 – диаметр керна.

На третьем участке:

D3– диаметр скважины на нижнем участке

d Н– наружный диаметр колонковой трубы.

На четвертом участке: (28)

d 4 - наружный диаметр бурильных труб.

На пятом участке D3 определяется с учетом увеличения диаметра ствола скважины в ходе бурения:

D5 = DН + + V/0.5 (29)

где V – скорость бурения.

Данная формула учитывает что чем больше скорость бурения (мягкие породы), тем больше разработка. При V = 0,0005 м/с (1,8 м/ч) разработка принята равной 0,0001 т.е. 1 мм.

В качестве d 5 – в данном участке принимается наружный диаметр соединении d сн.

На участках 6 и 7, D6 и D7 равны диаметрам скважины на втором и в третьем с низу интервалов, а d 6 иd 7 равны d н.

Чтобы найти коэффициент гидравлического сопротивления λi, определяют число Рейнольдса:

Rei=(υi ρ(Di-di))/(η[1+τ0(Di+di)/σηυi]), (30)

где η – коэффициент динамической (для воды) или структурной (для глинистых растворов) вязкости;

τ0 – динамическое сопротивление сдвига (для воды τ0 = 0).

При течении воды по канала круглого сечения, если:

a) Rei <2300, то λi = 64/ Rei (31)

б) 2300 ≤ Rei ≤105, то λi =0,23((1,9\*10-6/ Di)+(1/ Rei)0,226 (32)

в) Rei <105, то λi =0,0121/ Di0,226 (33)

При течении воды по каналу кольцевого сечения, если:

a) Rei <2300, то λi = 64(1-аi)2/ Rei 1+аi + (1- аi2)/1 n аi (34)

где аi = di/Di (35)

б) 2300 ≤ Rei ≤105, то λi =0,02+1.7/√ Rei(36)

в) Rei <105, то λi =0,024 (37)

При течении глинистого раствора по каналу круглого сечения, если:

a) Rei <2300, то λi определяется по формуле (61)

б) 2300 ≤ Rei ≤1500, то λi =0,08/7 √Rei(38)

в) Rei <1500, то λi =0,021 (39)

При течении глинистого раствора по каналу кольцевого сечения, если:

a) Rei <1100, то λi = 34,5/ Rei

б) 110 ≤ Rei ≤8000, то λi =0,12/7 √Rei(40)

в) Rei <1500, то λi =0,021 (41)

Расчет бурильной колонны

Бурильная колонна во время работы, как уже отмечалось, испытывает значительные нагрузки, что может вызвать их отказ. Поэтому выбранная колонна труб проверяется расчетами, при которых учитываются различные условия работы труб. Наиболее тяжелые условия при сооружений глубоких скважин, когда осевая нагрузка создается весом нижний сжатой части бурильной колонны, а верхняя часть колонны растянута под действием ее собственного веса.

Сущность расчета заключается в определении запаса прочности бурильной колонны в трех характерных сечениях:

- сечение I-I - у устья скважины, где максимальные величины могут достигает напряжения и кручения.

- сечение II-II – «нулевое сечение»¸ где имеет место смена сжимающих напряжений на растягивающие, и поэтому расчет должен производиться на усталость материала бурильных труб.

- сечение III-III – у забоя, где достигают максимум напряжения сжатия и изгиба.

При этом сечения I-I и III-III запас прочности не должен быть меньше 1,7, а в сечении II-II – 1,3.

В связи с большим числом факторов, влияющих на работу бурильной колонны и объема расчетов, проверочный расчет бурильной колонны на прочность предлагается проводить с помощью ЭВМ по программе «RBT» разработанной на кафедре «Технологии и техники бурения скважин» Казахского Национального Технического университета.

Порядок расчета и расчетные формулы:

А. Геометрические параметры бурильных труб и скважин.

Площадь сечения бурильных труб:

Fт = π/4(d2н – d2в), (42)

где dн и dв соответственно наружный и внутренний диаметр бурильных труб.

Момент инерции сечения бурильных труб:

Iт = π/64(d4н – d4в), (43)

Полярный момент сопротивления сечения бурильных труб:

Wр = π/16 \* dн (d4н – d4в), (44)

Площадь забоя:

F3 = π/4(d23 – d2к), (45)

где d3 – диаметр скважины у забоя

dк – диаметр керна

В. Длина сжатой части буровой колонны и расстояния от трех характерных сечений до «нулевого» сечения.

Длина сжатой части колонны:

Х = С/αq (1-γ ж/γм) cos (90 – φ), (46)

где С – осевая нагрузка;

q – вес одного метра бурильной трубы;

α – коэффициент учитывающий увеличение веса бурильных труб за счет соединения;

γ ж и γм – плотности, соответственно бурового раствора и бурильных труб;

φ – угол наклона скважины к горизонту.

Расстояние до «нулевого» сечения (продольные напряжения равны нулю).

от сечения I: Z1= H – X, (47)

где Н – расстояние от забоя до сечения I (глубина скважины)

от сечения I I: Z11= 0 (48)

(от нулевого сечения до него же);

от сечения I I I: Z111= -Х (49)

В. Мощность на буровом валу.

Забойная мощность

N3= fK1K2Cn\*((d3-dk)/2), (50)

где f – коэффициент трения коронки о забой

K1 – учитываемая мощность, расходуемую на разрушение забоя;

K2 – учитываемая мощность на преодоления трения боковой поверхности коронки о стенки скважины;

N - частота вращения;

C - осевая нагрузка.

«Дополнительная» мощность (из за трения сжатой части бурильной колонны о стенки скважины):

Nд= 8 \* 10-4 Cn. (51)

Мощность на холостое вращение бурильной колонны:

Nx=2.5\*10-1\*α1 α2 α3 (0.0009+0.2δc)αqdIIn1.88(z+x)0.75(1+μcosφ), (52)

где α1, α2, α3 и μ (см. таб. 1,2,3), причем α1, - учитывает вид соединении; α2 – вид контактной среды; α3 – сложность разреза скважины;

μ – увеличение затрат мощности при бурении горизонтальных скважин (μ=0,44)

δc- Средний зазор между скважиной и бурильной колонной.

Таблица 9 - Коэффициент α1, зависящий от типа соединений

|  |  |
| --- | --- |
| Тип соединения | Коэффициент α1 |
| Муфто-замковые | 1,3 |
| Ниппельные | 1,0 |

Таблица 10 - Коэффициент, зависящий от трения бурильной колонны о стенки скважины в различных средах

|  |  |
| --- | --- |
| Вид контактной среды | Коэффициент α2 |
| Вода | 1,0 |
| Глинистый раствор | 1,1 |
| Связывающая эмульсия или консистентная смазка | 0,6 |

Таблица 11 - Коэффициент, зависящий от сложности разреза скважин (α3)

|  |  |
| --- | --- |
| Степень сложности разреза | Коэффициент α3 |
| Нормальный | 1,0 |
| Сложный (искривления, каверны, зоны неустойчивости) | 1,5 |

Мощность на холостое вращение Nx считается для каждого из трех характерных сечений (с учетом значений δc и Z).

δc = (((b1d2+b2d3)-dH)\*0.5, (53)

где дробь в скобке означает собой средний диаметр скважины ниже рассматриваемого сечения;

b1 b2 b3 – длина участков скважины, имеющих разные диаметры (d2 d3)

Для сечения I – I:

- участок большего диаметра:

b 11 = Н-h (54)

где h- длина нижней части скважины с диаметром d3.

- участок меньшего диаметра:

b 21 = h (55)

Сумма обоих участков

b 31 = Н (56)

Для сечения I I - I I:

- если Х> h, то

b III = h -Н (57)

b 2 II = h (58)

 b 3 II = Х (59)

- если Х< h, то

b III = 0 (60)

b 2 II = b 3 II = Х (61)

Для сечения I I I - I I I условно (с учетом особенностей программы) применяется:

B1 III = b 2 III=1 (62)

b 3 III = 2 (63)

Суммарная мощность:

Nc=N3β+Nx+Nд\*βд (64)

где βи βд учитывают боковое трение нижней части о стенки скважины.

Для сечения I и II это трение приводит к проявлению «дополнительной» мощности, тогда как для сечения III - III Nд не рассчитывают и поэтому в сечении I и II β= βд=1. Для сечения III βд=0. однако, чтобы учесть трение колонкового снаряда, принимается β=1,5.

Г. Осевое усилие в колонне бурильных труб (в характерных сечениях) и длина полуволны изгиба

Осевое усилие:

С =α qz(1-γж/γм)cos(90 –φ), (65)

Длина полуволны изгиба бурильной колонны:

I=π√g/ω√(0.5z+√0.52z2+Elω2/qg), (66)

где g – ускорение свободного падения;

Е – модуль продольной упругости материала бурильной колонны;

ω – угловая скорость вращения, ω = πn/30.

Д. Напряжение в бурильной колонне

Осевое напряжение:

σ =G/Fт (67)

Касательная напряжения:

τ = Nc/ ωWт (68)

Изгибающее напряжение:

σ и=(Еεdc/2)\*(π/1)2 (69)

где σ – стрела прогиба бурильной колонны в характерном сечении скважины с диаметром dм, σ= dм- dн)/2.

Суммарное напряжение (рассчитывается для сечения I и I I):

σ∑=√(σи+‌‌‌‌‌׀σ ‌‌׀)2+4τ2 (70)

где ‌‌‌‌‌׀σ׀ - абсолютное значение осевого напряжения.

Е. Запас прочности

- для труб замкового соединения:

m=σт/σ∑ (71)

где σт – предел текучести материала бурильных труб продольной деформации.

- для труб ниппельного соединения:

m = σт/ 1,5σ∑,(72)

где коэффициент 1,5 учитывает концентрацию местных напряжений в резьбах, которые могут оказаться на гребне полуволны.

При замковых (муфтово-замковых) соединениях в случае расположения соединения на гребне полуволны резко уменьшается стрела прогиба, так как наружный диаметр замка больше, чем бурильной трубы. Таким образом, в рассматриваемом случае уменьшение σ компенсирует концентрацию местных напряжений.

Запас прочности в сечении II – II («нулевом») равен:

- для труб муфтово - замкового соединения запас прочности по напряжению изгиба:

m = σв/ σи (73)

где σв - предел выносливости материала бурильных труб.

- для труб этого же типа запас прочности по напряжению кручения:

mτ =τТ/τ (74)

где τТ предел текучести материала бурильных труб при кручении.

- для труб ниппельного соединения, исходя из соображении рассмотренных выше,

mσ = σв /1,5 σи (75)

mτ =τТ/1,5τ (76)

Итоговое значение запаса прочности в сечении II-II

m=mσ\*mτ/√ m2σ+m2τ (77)

Как было уже отмечено, в сечении I-I и III-III запас не должен быть меньше 1,7, а в сечении II-II – 1,3. При не соблюдении этих условий исходные данные необходимо изменить. При этом надо посмотреть какие из напряжений (растяжение, изгиб и кручение в сечении I-I, изгиб и кручение в сечении II-II, сжатие, изгиб и кручение в сечение III-III) имеют повышенное значение.

Для уменьшения растягивающих напряжений уменьшают диаметр бурильных труб, либо стальные заменяют на легкосплавные (уменьшается вес колонны труб).

Для уменьшения колонны кручения снижают осевую нагрузку, частоту вращения, вес бурильной колонны и зазор между бурильной колонны и стенкой скважины, а так же используют промывочные жидкости обладающими смазочными свойствами.

Для уменьшения напряжения изгиба необходимо снизить частоту вращения и стрелу прогиба.

Ниже приведен прочностной расчет бурильной колонны с применением ЭВМ.

Расчет грузоподъемных систем

В начале рассчитываем нагрузку на крюк при подъеме бурильных труб из скважины по формуле:

Gкр = Ккр д ∟q (1- Рж/Рм), Н (78)

где Ккр коэффициент кривизны колонны бурильных труб

д – ускорение свободного падения, д – 9,8 р

∟ - глубина скважины, м ∟ = 230

q – масса 1 м труб, кг q = 6,04

Рж – плотность промывочной жидкости Рж = 1000

Рм плотность материала труб Рм = 7850

Gкр = 1,2 \* 9,8 \* 230 \* 6,4/1-1000/7850) = 28253,3 Н

Gкр < Рл, т.е. применяем оснастку талевой системы, равной 1х1

Рациональные глубины подъема снаряда на различных скоростях с учетом перегрузки двигателя можно определить по формуле:

∟= (79)

где паспортная мощность двигателя станка, кВт

 - коэффициент перегрузки = 1,5-2,0 для электродвигателей.

 - зенитный угол скважины, градус = 800

f- коэффициент трения бурильных труб о породу, f = 0,3

Для упрощения определяем постоянную величину

А= (80)

тогда ∟= (81)

Расчет рациональных глубин должен вестись при скорости подъема

Vкр – V0/m < 1.5 м/с (82)

А=

V прI =

V прII = согласно по ТБ подъем запрещен

∟=.

Исходя из выше перечисленных расчетов делаем следующий вывод:

С проектной глубины до глубины 255 подъем будет осуществляться на I скорости. С глубины 255 м до устья скважины подъем осуществляется на II скорости лебедки.

**4.7 Предупреждение и ликвидации аварий**

Анализ причин аварийности на данном месторождении.

В бурении могут быть выделены 5 основных групп аварий:

* обрывы и поломки технологических инструментов бурового снаряда и обсадных труб;
* развенчивание резьбовых соединений частей бурового снаряда и обсадных труб;
* прихваты бурового снаряда;
* обрывы канатов и каротажного кабеля;
* падение бурового снаряда и посторонних предметов в скважину.

Аварии происходят по следующим причинам:

* субъективным;
* геологическим;
* технологическим;
* техническим;
* организационным.

Аварии могут быть предупреждены устранением их причин, внедрением профилактических мероприятий, совершенствованием бурового оборудования и ловильных инструментов и методов ликвидации аварии.

Для предупреждения обрывов и развинчивания бурильных труб необходимо:

* подвергать их периодически дефектоскопии;
* использовать смазку для резьбовых соединений;
* применять контрольно-измерительные приборы и ОМ-40;
* периодически опрессовывать колонку под водой и т.д.

Для предупреждения прихватов снаряда требуется:

* поддержание в скважине постоянного гидростатического давления;
* соблюдение технологии бурения;
* предупреждение прижогов путем контроля за расходом промывочной жидкости.

Если авария произошла, то необходимо определить ее тип и вид, точное место, вероятную причину, положение верхнего конца оставленной трубы и т.д. Для ликвидации аварий существует набор специальных инструментов: ловильные метчики и колокола, труболовка, овершот, паук, вибраторы, труборезы и т.д.

* ликвидация прихвата выбивными приспособлениями;
* вибрационный метод;
* извлечение снаряда по частям;
* освобождение бурового снаряда домкратами;
* взрывание или торпедирование;
* химический метод;
* гидравлический метод;
* электрический метод.

Каждый метод имеет свои особенности, выбор которых зависит от типа вида аварий. На месторождении проходят все аварии указанные выше и их ливидация показана в разделе ТБ.

**5. СПЕЦИФИКАЦИЯ ПОТРЕБНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ИНСТРУМЕНТА И МАТЕРИАЛОВ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п\п |  Наименование и марка | Ед. измерения | Кол-во |
| 1 | Буровой станок СКБ-4П | шт. | 1 |
| 2 | Буровой насос НБЗ 120/40 | шт. | 1 |
| 3 | Мачта МР6 | шт. | 1 |
|  | Буровая мачта  | шт. | 1 |
| 5 | Твердосплавные коронки М5-93  СМ6-76 СА4-59 | шт.шт.шт. | 114 |
| 6 | Алмазные коронки О1А3-59 | шт. | 2 |
| 7 | Кернорватели | шт. | 2 |
| 8 | Расширители | шт. | 1 |
| 9 | Трубы обсадные диаметром, мм: 89,  73 | п.мп.м | 525 |
| 10 | Трубы колонковые диаметром, мм: 89 73 57 | п.мп.мп.м | 1,54,61,5 |
| 11 | Ниппели к трубам диаметром: 89 73 | шт.шт. | 25 |
| 12 | Трубы бурильные ЛБТН-42 мм  | п.м | 430 |
| 13 | Хомут для обсадных труб диаметром, мм: 89 73 | шт.шт. | 22 |
| 14 | Вилки подкладные и ведущие к труборазвороту | комплект | 1 |
| 15 | Сальник СА  | шт. | 1 |
| 16 | Ключи для бурильных труб типа КБ | шт. | 2 |
| 17 | Ключи для обсадных и колонковых труб размером 73/89 мм | шт. | 2 |
| 18 | Ключи короночные типа КК диаметром, мм: 59 76 93  | шт.шт.шт. | 222 |
| 19 | Ключи типа КШ | шт. | 4 |
| 20 | Переходники П1 50/89 П1 50/73 ПК-59 | шт.шт.шт. | 222 |
| 21 | Гидравлическая труболовка | шт. | 1 |
| 22 | Метчик | шт. | 2 |
| 23 | Колокол | шт. | 1 |
| 24 | Контрольно- измерительная аппаратура « КУРС-411» | шт. | 1 |

**6. ПРОЕКТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ И ПОДСОБНЫХ ЦЕХОВ И ЭНЕРОГОСНАБЖЕНИЯ**

**6.1 Механические мастерские**

Для ремонта бурового оборудования на базе партии организуется мастерская, которая будет заниматься ремонтом бурового оборудования.

Капитальный ремонт бурового оборудования будет производиться в механической мастерской экспедиции.

Определение количества ремонтов.

Для станка СКБ-4П:

,(83)

где *О* – среднее число единиц оборудования, находящееся в работе, 2

*Км –* коэффициент использования оборудования по машинному времени для одной единицы оборудования

*Ф* – общий фонд рабочего времени для одной единицы оборудования, ч

*Л*- число капитальных, средних и малых ремонтов в структуре межремонтного цикла

*Ф=А×С×В, час*(84)

где *А -* количество месяцев в планируемом периоде

*С -* количество рабочих часов в смену

*В –* количество смен в месяц

*Ф=12×8×21=2016час*

,

где *Тм –* машинной время

*Тр –* время нахождения на рабочем месте

*Тм =5,6; Тр = 7*

*Л=2*

.

Количество капитальных ремонтов.

Для насоса НБЗ-120/40 число капитальных ремонтов равняется тоже 1.

Режим работы мастерской определяется продолжительностью рабочей смены в часах и количеством смен в сутки. Обычно мастерская работает в одну смену с двумя выходными днями в неделю с продолжительностью смены 8 часов. в праздничные дни мастерская не работает, а в предпраздничные дни продолжительность смены сокращается до 6 часов. при большей загруженности мастерская может работать в две или три смены, иногда и без выходных дней, при этом ремонтным рабочим выходной день предоставляется по скользящему графику. В субботние и воскресные дни разрешается работать по согласованию с профсоюзной организацией, но только в том случае, если в каждом цехе работают не менее двух рабочих.

Как правило, в субботние и воскресные дни не разрешается заниматься со сложными сборочными и испытательными работами, так как эти работы должны выполняться под руководством главного механика. Поэтому в указанные дни ремонтные рабочие занимаются изготовлением запасных частей или мелким ремонтом.

Кузнечно-сварочные и жестяно-медницкие цеха относятся к вредным цехам. Продолжительность смен в этих цехах 6 часов. всем ремонтным рабочим ежегодно предоставляется оплачиваемый отпуск. Для рабочих невредных цехов обычно длительность отпуска – 18 дней, а для рабочих вредных цехов – 24 дня.

Для ремонтных работ рекомендуется следующие типы металлообрабатывающих станков:

* токарно-винторезные марки 1К62
* трубонарезнае марки 914М
* широкоуниверсальные фрезерные марки 679
* сверлильные марки 2179
* шлифовальные марки 3Г12М
* зубофрезерные марки 5К328А

В механическом цехе производится ремонт изношенных и изготовление новых деталей для ремонтируемого оборудования, изготавливаются запасные части, ремонтируется буровой инструмент, оказываются услуги, то есть вспомогательные заказы других предприятий, нарезаются бурильные, обсадные и колонковые трубы, изготавливаются ниппели, замки, ремонтируются другие технологические, вспомогательные и специальные инструменты.

Расстановка оборудования в цехах механических мастерских

Станки устанавливаются на бетонные фундаменты.

Одноименные станки по возможности устанавливаются группами. Токарно-винторезные и трубонарезные станки располагают на наиболее хорошо освещенных площадях. Сверлильные станки должны иметь вокруг достаточно места для обработки громоздких деталей. Расстановку станков и другого оборудования необходимо производить с учетом последовательности обработки и минимального транспортирования обрабатываемых деталей.

**6.2 Лаборатории**

Лабораторные исследования являются обязательной и весьма важной частью комплекса геологоразведочных работ на весь период их проведения. При проведении предварительной разведки на месторождении Родниковое предусматривается химические и спектральные исследования, пробирный анализ, флюоронисцентный – рентгено-радиометрический метод.

В состав этих работ входят: прием проб и заказов, выполнение химических и спектральных анализов по указанию руководства экспедиции, внутрилабораторный контроль, оформление и выдача результатов анализов, хранение результатов анализов и возвращение проб для хранения, в соответствующее подразделение экспедиции. При укомплектовании лабораторий учитываются следующие оборудования:

* для химической лаборатории, микроскопы, центрифуги, вытяжной шкаж, холодильник, химическая мешалка, комплекты химических реактивов
* комплекты химической посуды для спктральной лаборатории: спектрамотометр, микроскоп и специфическое электрооборудование.

**6.3 Вспомогательные цеха**

Водоснабжение

Для обеспечения буровых бригад технической водой проектом предусматривается устройство водопровода в траншеях (в зимний период), общей протяженностью 1 км, в летний период устройство водопровода протяженностью 49 км.

Проектом предусматривается строительство насосной передвижной станции и 2 водозаборов в местах их установки.

Энергоснабжение.

Энергоснабжение буровых агрегатов, насосной станции, базы партии будет осуществляться от госсети напр. 6КВА общей протяженностью 6,5 км.

Транспорт

К поселку имеется автомобильная дорога из Алматы через которую осуществляется отправления и получения грузов для перевозки персонала будем использовать автомобили грузоподъемностью до 2 тонн типа ГАЗ-66, на которой за 1 рейс перевозится до 16 человек.

Связь

Для связи между буровыми бригадами, диспетчерской службой, базами партии и экспедиции, а также с вспомогательным и специальным службами осуществляется с помощью телефонной и радиосвязи.

Связь дежурного диспетчера с буровыми вышками, вспомогательными цехами и администраций ведется с помощью радиостанций типа РС-25 и «Олень», а на буровых вышках радиостанциями типа «Недра – 1» и «Недра – 2».

Кроме того, будет использована телефонная связь, для вышек расположенных на близком расстоянии друг к другу. Связь будет осуществляться телефонным коммутатором типа МБ – ЦБ на несколько точек.

Энергоснабжение

Энергоснабжение буровых агрегатов, насосной станции, базы предриятия будет осуществляться от ГОСсети напряжением 6КВА, общей протяженностью 6,5 км.

**7. ОХРАНА ТРУДА**

# 7.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов

Под охраной труда понимается система законодательных актов и соответствующих им социально – экономических, технических и санитарно – гигиенических и организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность сохранения здоровья человека, работоспособность в процессе труда. Условия труда работников, занятых в геологоразведочном бурении, определяются спецификой геологоразведочных работ – большой работоспособностью, удаленностью от населенных пунктов, широким диапазоном природно-климатических условий. Поэтому это создает значительные трудности в организации труда и быта буровых рабочих. Здоровые и безопасные условия труда являются одним из главных средств решения проблем социально – экономического развития любого общества.

Поэтому проектируемые работы должны быть безопасными и безвредными для рабочих. Однако, как показывает практика, безопасность и безвредность условий труда в геологоразведочной работе определяется в основном следующими факторами:

* Физико-географические условия работы
* Месторасположение месторождения
* Климатические условия
* Физико-механические условия бурения

Как указано в разделе I рельеф района ровный с небольшими наклонами. Абсолютные отметки колеблется от 840 – 860 м до 910 м. Климат района резко континентальный с колебаниями среднемесячной температуры от -22,4оС зимой, до +17,4оС летом. Глубина промерзания почвы достигает 1,5 м при мощности снежного покрова до 2 м.

Чтобы исключить возможность воздействия этих факторов на организм человека предусматриваются следующие меры:

Для предохранения от укусов клещей, комаров предусматривается выдача специальных костюмов.

Для ограждения работающих от неблагоприятных воздействий климатических факторов, предусматривается устройство навесов, выдача спецодежды.

Анализ потенциальных опасных и вредных факторов при выполнении буровых работ приведены в таблице (см. табл.).

Общеизвестно, что условия труда, следовательно состояние охраны труда в определенной степени зависят от условий быта и досуга работающих. В связи с тем, что участок находится вдали от населенных пунктов, выбираю вахтовый метод работы.

Для улучшения отдыха рабочего персонала в летнее время года, проектом предусматривается использование кондиционеров в количестве 2 шт в вагончике. Вентиляцию в бане использовать естественную, через фрамугу и форточки.

В таблице приведены способы вентиляции помещений. Если удельный объем меньше 6 м3, то вентиляция искусственная.

Таблица 12 - Способы вентиляции помещений

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Объем помещений | Макс. кол-во одновременного прибытия людей | Удельныйобъем | Способвентиляции | Типвентиляции |
| 1 | Жилая комн. | 60 | 5 | 12 | Искусст. | 2 кон-ра |
| 2 | Комната отдыха | 50 | 17 | 2,9 | Искуст. | 2 кон-ра |
| 3 | Столовая | 160 | 30 | 5,3 | Искуст. | 2 кон-ра |
| 4 | Баня, душ | 20 | 10 | 2 | ест. | фрамуги |
| 5 | Сан. узел | 3 | 1 | 3 | ест. | форточки |

**7.2 Защитные мероприятия**

Одним из средств решения проблем "Охраны труда" является механизация и автоматизация выполняемых работ, что облегчает условие труда, снижает затраты умственной и физической энергии.

Для предотвращения неблагоприятных условий вредных климатических факторов на организм человека, мною предусматриваются следующие мероприятия:

1. В целях избежание теплового удара, использовать теплопоглощающую подкладку под каской.

2. В целях избежание воздействия ветра, использовать брезентовое

укрытие для буровой площадки высотой 6м.

3. В целях избежание обморожения работающего персонала, в зимнее время работ обеспечить их соответствующей спецодеждой.

Для предотвращения неблагоприятных последствий связанные с географическими факторами, мною предусматриваются следующие мероприятия:

В процессе бурения персоналу буровой бригады приходиться перемещать большое количество тяжестей. Как правило, эти предметы имеют большой вес и в случае падения могут причинять тяжёлые травмы работающим. Для предупреждения этих случайностей необходимо соблюдать технику безопасности и проверять надёжность оборудования.

Для предотвращения этих факторов проектом предусматривается вести тщательный контроль за параметрами раствора

Бурение скважины роторным способом, промывка скважины при помощи насосов, нагрузка УБТ, приготовление растворов механическими мешалками, крепление скважин машинами ЦА и СМН. Эти оборудования должны быть ограждены и проверены на давление. Сильно вибрирующие машины необходимо звукоизолировать. При работе с химреагентами соблюдать осторожность. Работать в респираторах, защитных очках, фартуках. Соблюдать параметры режима бурения.

Степень механизации и автоматизации выполняемых работ определяется по формуле:

 (85)

где: М - количество механизированных операций

Р - количество операций выполняемых в ручную

Данные расчёта сводим в таблицу 6.2

Таблица 13 - Данные расчёта степени механизации

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование выполненных работ | Общее кол-во выполненных операций при данной работе | В том числе | Сm, % |
| М | Р |
|  | Транспортировка | 3 | 3 | - | 100 |
|  | Монтаж | 6 | 5 | 1 | 83 |
|  | Бурение | 12 | 9 | 3 | 75 |
|  | Крепление | 6 | 5 | 1 | 83 |
|  | Демонтаж | 5 | 3 | 2 | 60 |
|  | Итого по циклу: | 32 | 25 | 7 | 78 |

Как указано в таблице 6.2 выбранное мной оборудование и механизмы обеспечат механизацию выполнения работ по практической реализации проекта степень механизации от 60-100%, а производственную 78%, что выше отсреднего достигнутого в настоящее время по отрасли.

Буровая установка должна быть обеспечена механизмами и приспособлениями, повышающими безопасность работ. Члены буровой бригады должны периодически, проходить освидетельствование в знании техники безопасности.

Мероприятия по технике безопасности, промышленной санитарии и противопожарной безопасности на время всего цикла строительства скважин должны выполняться в строгом соответствии с правилами безопасности в геологоразведочной промышленности.

# Меры безопасности при спуско-подъемных операциях

При колонковом бурении спуско-подъемные операции требуют повышенного внимания и осторожности. Наибольшую опасность представляют работы с подкладной вилкой при установке на нее колонны бурильных труб, а также установка и перенос свечей с устья на подсвечник и обратно, снятие и закрепление элеватора, развенчивание бурильных труб.

# Подготовка к подъему инструмента

Перед подъемом ведущей трубы шпиндель станка необходимо поднять в крайнее верхнее положение. Запрещается поднимать и опускать, а также отвинчивать и навинчивать ведущую трубу во время вращения шпинделя. Прежде чем отвинтить ведущую трубу, необходимо остановить буровой насос и уменьшить давление в нагнетательной линии.

Отсоединив ведущую трубу от бурильной колонны, станок отводят в крайнее заднее положение, освобождая устье скважины на время спускоподъемных операций.

Ведущую трубу извлекают из шпинделя и опускают в шурф, заранее пробуренный вблизи устья сановной скважины. При отсутствии приемной скважины ведущую трубу оставляют в шпинделе вместе с сальником и закрепляют так, чтобы исключить возможность захвата ее талевым блоком.

# Работа с элеваторами

В настоящее время в большинстве организаций применяют полуавтоматические элеваторы МЗ-50-80 или Э-18/50.

Перед работой с элеваторами необходимо проверить их исправность. Муфты замков всех свечей необходимо замерить, чтобы верхняя прорезь муфт отстояла от торца не менее чем на 80 мм для надежной фиксации наголовников центральным стержнем.

Элеватор должен подвешиваться к талевому блоку или канату через вертлюжную скобу, упорный подшипник которой исключает возможность закручивания каната при свинчивании и развенчивании бурильных свечей.

При работе с полуавтоматическими элеваторами необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.

1. При рассаживании и перемещении бурового снаряда, при замене бурильных труб затвор элеватора должен быть закрыт и зафиксирован защелкой.

2. При навинчивании очередной свечи ослабить талевый канат.

3. Надежно закрепить наголовники на муфтах свечей.

4. При подъеме элеватора по свече (при спуске снаряда) помощнику бурильщика следует находиться от подсвечника на расстоянии не менее 1,5 м (несмотря на то что подсвечник должен ограждаться по периметру металлическими бортами высотой не менее 0,35 м). При использовании полуавтоматических элеваторов запрещается:

* закреплять на свечах наголовники во время опускания незагруженного элеватора;
* применять нестандартные и неисправные наголовники;
* при случайных остановках бурового снаряда при спуске направлять, снимать и надевать элеватор и наголовник до подвешивания снаряда на подкладной вилке или шарнирном хомуте.

Практика производства спускоподъемных операций свидетельствует о том, что многие несчастные случаи происходят из-за нарушений безопасных приемов работы. Некоторые бурильщики вырабатывают свои, парой опасные методы и приемы работы со щелью ускорения спускоподъемных операций. Помощники бурильщиков устанавливают или извлекают ведущие и подкладные вилки при движении бурового снаряда, совмещают операции по надеванию наголовников и спуску незагруженных элеваторов. "Иногда бурильщики и их помощники создают опасные ситуации, которые приводят к несчастным случаям.

Выявление и ликвидация неправильных приемов работы при спуско-подъемных операциях - важная задача службы техники «безопасности, общественных инспекторов по охране труда и всех работающих.

#  Свинчивание и развинчивание бурильных труб

Свинчивание и развинчивание бурильных труб выполняют вручную с помощью труборазворота РТ-1200. Наиболее часто помощники бурильщика травмируются при развенчивании туго затянутых труб вручную шарнирными ключами или подкладными вилками, нарушая при этом правила удлинения рукояток ключей патрубками. Причины травм: проскальзывание ключа на трубе, соскальзывание патрубка с рукоятки ключа или вилки, неожиданный разворот труб, обрыв звеньев ключа, облитый промывочной жидкостью и поэтому скользкий пол у устья скважины.

При свинчивании и развенчивании бурильных труб вручную необходимо: использовать стандартные исправные шарнирные и отбойные ключи; для предупреждения выплескивания жидкости через верхний конец опускаемой в скважину свечи в буровой снаряд следует включать клапанный переходник, а для предупреждения обливания при развенчивании бурильных свечей необходимо применять защитный козырек или сливной переходник.

Категорически запрещается очищать трубы руками. При случайных остановках поднимаемого или опускаемого в скважину снаряда вращение (проворачивание) его ключами следует выполнять только после полного натяжения талевого каната, а развенчивание (свинчивание) - только после установки снаряда на шарнирный хомут.

При работе вручную запрещается применять различного рода прокладки между бурильной трубой и ключом, свинчивать развинчивать бурильные трубы с помощью бурового станка.

При глубине скважин более 150 м на стационарных буровых установках для свинчивания и развенчивания бурильных труб применяют труборазворот. При работе с труборазворотами травмы возникают вследствие применения нестандартных замков и неисправных подкладных вилок, неправильной организации труда и рабочего места, несогласованности действий работающих.

Труборазвороты должны устанавливаться на прочном основании, надежно закрепляться после центрирования по оси скважины. Щит управления труборазворотом устанавливают на расстоянии не менее 2 м от центра скважины так, чтобы помощник бурильщика не мог одновременно одной рукой включать магнитный пускатель, а другой ставить или снимать вилки. Управлять труборазворотом должен только помощник бурильщика. После окончания работ с труборазворотом магнитный пускатель электродвигателя необходимо обесточить.

При работе с труборазворотом запрещается:

* держать руками вращающуюся свечу или помогать вращению;
* вставлять вилки в прорези замков или снимать их при вращении водила труборазворота;
* применять ведущие вилки с удлиненными рукоятками и с разработанным зевом более чем на 2,5 мм;
* развинчивать туго затянутые резьбовые соединения одновременно труборазворотом и вручную шарнирным ключом;
* стоять в момент удара водила по ведущей вилке в направлении ее возможного вылета;
* включать труборазворот, если подкладная вилка села на центратор с перекосом и ее хвостовик не вошел в углубление между выступами крышки труборазворота.

Колонну бурильных труб при отвинчивании или навинчивашни очередной свечи удерживают с помощью подкладной вилки. Установка колонны на подкладную вилку сопряжена со следующими опасностями.

1. Защемление руки между вилкой и выступающими частями станка (корпус, гидроцилиндр, зажимной патрон) при подъеме бурового инструмента с вилки без остановки и из-за несвоевременного извлечения вилки из прорези замка, износа вилки, узкой прорези, наличия заусенцев.

2. Попадание пальцев руки между вилкой и торцом обсадной трубы при установке колонны на устье и при поддерживании вилки не за специальную скобу, а за основание рукоятки.

3. Получение травм вследствие ударов вилкой при резкой постановке колонны, вибрации рукоятки, а также при работе с подкладной вилкой, имеющей укороченную рукоятку, неровной кромке обсадной трубы, излишнем или малом выходе обсадных труб над полом буровой, несогласованности действий бурового мастера с помощником.

При работе с подкладной вилкой во время спуско-подъемных операций необходимо выполнять следующие требования.

1. Держать вилку за специальную скобу рукоятки.

2. Вставлять в прорези замка и вынимать подкладную и ведущую вилки в определенном порядке и только при неподвижной колонне бурильных труб.

3. Отходить от устья скважины после установки колонны на подкладную вилку, так как при снятии нагрузки канат раскручивается и вращает подъемные приспособления (подъемную скобу, серьгу элеватора и т. п.).

При работе с подкладной вилкой запрещается:

* одновременно включать труборазворот и устанавливать или снимать вилки;
* работать с вилкой, не имеющей специальной скобы на рукоятке;
* устанавливать подкладную вилку рукояткой в сторону станка (при движении колонны труб вверх);
* применять вилки с разработанными зевами прорезей в замках больше чем на 2,5 мм.

Согласованность действий буровой бригады - залог безопасной работы. При выполнении спуско-подъемных операций бурильщик должен:

* следить за безопасностью работы всех членов буровой бригады;
* включать лебедку станка только после окончания работ по снятию и надеванию элеватора, установке и снятию подкладной вилки и отхода работающих от бурильной колонны (оси скважины) на безопасное расстояние;
* следить за нагрузкой на талевую систему по прибору (запрещается расхаживание инструмента при нагрузке, превышающей грузоподъемность талевой системы и вышки);
* приспуск и приподъём снаряда выполнять плавно на малой скорости;
* замедлять скорость спуска бурильной колонны на всех уступах ствола скважины (переход на меньший диаметр бурения, возможный вывал, отклоняющий клин и т. д.);
* при работе с верховым включать лебедку только после его сигнала.

Первый помощник бурильщика при движении бурильной колонны должен отходить от устья скважины на расстояние не менее 1 м, а при подъеме элеватора по свече должен отойти от подсвечника на расстояние не менее 1,5 м. Верховой должен страховаться предохранительным поясам.

Проворачивать случайно остановившуюся при спуске или подъеме бурильную колонну вручную (трубным ключом) следует после полного натягивания талевого каната, а развинчивать (свинчивать) только после установки колонны на шарнирный хомут или подкладную вилку. Запрещается при случайных остановках бурового снаряда в скважине направлять, снимать и надевать элеватор и наголовник до установки снаряда на подкладную вилку или шарнирный хомут.

**7.2 Производственная санитария**

Микроклимат и воздушная среда производственных помещений

Микроклимат производственных помещений нормируется согласно СНиП. Этот документ устанавливает санитарно-гигиенические требования микроклимату помещений и вредным веществам находящимся в воздухе рабочей зоны, оптимальные и допустимые показатели микроклимата рабочих помещений. Производственный микроклимат характеризуется температурой воздуха, относительной влажностью, скоростью движения воздуха и интенсивного тепла.

В отапливаемых помещениях температура воздух находится на уровне 18-25°С, влажность 40-60%, скорость ветра не более 0,1 м/с.

Освещение

Правильно выполненная система освещения играет существенную роль в снижении травматизма. Она уменьшает потенциальную опасность многих производственных факторов. Повышает общую работоспособность организма.

Значение освещения в процессе производственной деятельности огромно.

Аварийное освещение нужно предусматривать если отключено рабочие освещение. Наименьшая освещенность, создаваемая аварийным освещением, должна составлять 5%. Освещенности, нормируемой для рабочего освещения, но не менее 2 лк внутри зданий и не менее 1 лк для территории предприятий.

Производственный шум

Источниками шума на буровых является дизельные двигатели лебедок и ротора, сами насосы, лебедки и ротор, долото и буровая колонна и т.д. Шум характеризуется звуковым давлением, интенсивностью и уровню шума. Шум нормируется по уровни звукового давления в октавных полосах частот.

На буровом защитные меры от производственного шума следующие:

1. Звукоизоляция

2. Звукопоглощения

3. СИЗ

Звукопоглощающие преграды – это гибкие панели, облицовочные пористые материалы и т.д.

Звукоизолирующим преградам относятся стены, перегородки, перекрытия, кожухи, кабины из однослойных или многослойных материалов. В бурении используется на сильно шумящих двигателях, передачах, узлах.

СИЗ - противошумные наушники, каски, специальные противошумные одежды.

Расчет снижения уровня шума за акустическим экраном (для частоты 100ГЦ). Допустим, что высота экрана равна расстоянию от него до источника шума, то есть Н = 2 м, Х = 2 м и расстояние от экрана до рабочего места У =4 м.

А) определим по формуле длину звуковой тени:

 (86)

На частоте 100 ГЦ длина волны при температуре +20оС равна 3,4 м, тогда

Б) оценим ослабление шума за экраном на той же частоте 100ГЦ:

Где - снижение уровня шума за экраном, м

 - расстояние от экрана до источника

- высота экрана, м

 - расстояние от экрана до защищаемого объекта, м

 - длина волны, м.

Борьба с вибрацией

Для снижения уровня вибрации рабочего места бурильщика рекомендуется применять площадки, подставки. В ходе опытно – конструкторских работ ОМПНТ ПГО. Запказгеологией созданы два типа вибрационных площадок ВП-1 и ВП-2 виброгасящая площадка ВП-1 состоит из опорной плиты в виде рамки из металла уголкового профиля, основания, пружинных амортизаторов, роликов и кронштейнов. Перекрытие виброплощадки выполнено из листового метала и слоя досок толщиной 25 – 20 мм. С внутренней стороны перекрытия к каждой из длинных сторон приварены натяжные ролики. Основание выполнено в форме рамки, к углам которой присоедены кронштейны, служащие опорой корпусов пружинных амортизаторов, к истоку крепятся стальные канаты, натянутые между амортизаторами по длинной стороне основания.

Техника безопасности

Под техникой безопасности понимается система организационно – технических мер и средств, предотвращающих воздействие на работающих опасных производственных факторов. Мероприятия по технике безопасности составляет комплекс технических средств и приемов работы, исключающих производственный травматизм и обеспечивающих безопасность труда (разработка безопасных приемов выполнения различных видов работ, улучшение технологических процессов, внедрение безопасных технологий и техники, применение оградительных и предохранительных устройств и средств, автоматических защитных систем сигнализации, индивидуальных средств защиты спецодежды и т.д.).

Буровая установка должна быть обеспечена механизмами и приспособлениями повышающими безопасность работ, в соответствии с утвержденными нормативами.

Запрещается разбирать мачты, не пригодные для дальнейшей эксплуатации они должны быть свалены на подготовленную площадку. Перед этим люди должны быть удалены на расстояние не менее высоты мачты плюс 10 м.

Буровое оборудование, вышки должны осматриваться буровым мастером не реже одного раза в неделю и бурильщиком при приеме и сдаче смены, кроме того, состояние мачты должно проверяться в следующих случаях: до начала и после передвижения мачты; перед спуском колонны обсадных труб.

Обнаруженные неисправности должны устраняться до начала работы.

Кроме того, на месторождении рекомендуется, что при перевозке людей вахтовым транспортом должны быть назначены старшие, ответственные наряду с водителем за соблюдением безопасности перевозки. Запрещается перевозить людей в необорудованных кузовах, а также на бортах прицепов вахтового автотранспорта.

Перевозка людей в зимний период будет производиться по строго назначенному маршруту со скоростью не более 50 км/ч. Запрещается совместные перевозки рабочих и грузов. На каждом буровом агрегате имеется ответственный санинструктор.

Пожарная безопасность

Основой пожарной безопасности является пожарная профилактика, включающая разработку соответствующих нормативных документов, организацию надзора и контроля за исполнением их требований; внедрение организационных, строительно-планировочных и технических мероприятий на каждом предприятии, обеспечивающих пожаровзрыво безопасность. Каждый год все работники проходят инструктаж по пожарной безопасности.

Для устранения опасности загораний территорию вокруг буровой установки необходимо очистить от сухой травы, валежника, кустарника и деревьев в радиусе 50м. Нельзя загрязнять территорию горючими жидкостями. Рубильники или фидерный автомат, служащий для отключения электроэнергии, следует располагать на расстоянии не менее 5м от буровой установки. Все противопожарные склады закрываются на замок. Каротажные станции должны обеспечиваться средствами тушения пожаров.

Вокруг каждой буровой установки территория должна очищаться от сухой травы, кустарника и деревьев в радиусе 15 м.

Все объекты должны быть оснащены, согласно нормам обеспечения объектов, пожарной техникой даны в (табл. 12).

Таблица 14 - Нормы обеспечения объектов пожарной техникой

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Объекты | Огнетушитель, шт | Пожарный инвентарь | Пожарный ручной инструмент (топор, багор, лом) |
| Хим. пенный | Углекислотный | Ящик с песком | Бочка с водой | Войлок асбест. | Ведро пожарное |
| Стационаргые буровые установки:А) с приводом от ЭДБ) с приводом от ДВС | 22 | 1- | 22 | 11 | -- | 22 | 22 |
| Буровые установки (без бурового здания):А) передвижная Б) самоходная | 11 | -1 | 11 | -- | 11 | 11 | 11 |

Весь пожарный инвентарь должен быть окрашен в красный цвет. Комплект пожарного ручного инструмента размещают на щите, который вывешивают на видных и доступных местах.

Подогрев и приготовление антивибрационной смазки производить только в специально отведенном месте, вне буровой установки в 30 м от места хранения смазки и ГСМ. Смазку согревать до температуры вышеуказанной в инструкции – запрещено.

Антивибрационную смазку хранить на расстоянии 30 м от буровой, ГСМ в 50 м. Категорически запрещается применение открытого огня в буровых вышках.

**8. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Таблица 15 - Геолого-техническая карта

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Конструкция скважин | Интервал бурения  | Мощность м | Категория пород буримости | Способ бурения  | Вид промывочной жидкости | Примечание  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Таблица 16 **-** Расчет затрат времени на бурение

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № ВПСН | Способ бурения | Диаметрбурения мм | Категория пород  | Объём бурения на 1 м скв | Общий объём бурения м | Норма врем.ст-смен | Затрат врем.ст-смен |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Итого |  |

Таблица 17 -Расчет затрат времени на вспомогательные работы, сопутствующие бурению

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Виды работ | Ед. измерения | № табл.ВПСН | Норма времени ст-смен | Группа скважин |
| Объём работ | Затрат времени ст-смен |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | КРЕПЛЕНИЕ СКВАЖИН |
| 1.11.2 | Промывка (тех. вода)Крепление Диаметр 108 мм |  |  |  |  |  |
| 2 | ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ |
| 2.12.2 | ИнклинометрияЭлектрокаротажГаммакаротажПромывка перед ГИС |  |  |  |  |  |
| Итого  |  |

Расчет производительности и количества одновременно работающих станков.

Определяем общие затраты времени:

Тобщ=Т1+Т2+Т3,

гдеТ1- затраты времени на бурение, станко-смен;

Т2 - затраты времени на вспомогательные работы, станко-смен;

Т3 – затраты времени на монтаж-демонтаж и перевозку бурильной установки.

Тобщ= = станко-смен.

Сменная производительность станка определяется по формуле:

Псм=Q/Тобщ,

где Q-объем бурения, м.

Псм= = м/санко-смену,

Расчет наличный

(фактическая производительность 18 м/станко-смену).

Месячная производительность станка определяется:

Пмес== м/станко-месяц.

Отсюда количество станков:

nст=Q/Пмес\*Кисп\*m= = станок,

где Кисп - коэффициент использования станка,

m - число месяцев работы.

Таблица 18 - Расчет затрат времени на монтаж – демонтажные работы и перевозку буровых установок

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование работ | Количествоперевозок БУ. шт. | Табл.ВПСН | Норма времени | Затраты на ст-смен |
| 1 | Монтаж и демонтаж и перевозку БУ одним блоком |  |  |  |  |
| 2 | Перевозка установок на сверх нормативное расстояние 5 км |  |  |  |  |
| Итого  |  |

Таблица 19 - Расчет затрат транспорта на перевозку буровых установок

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Виды работ и характер условий  | Количествоперевозок шт. | Табл.ВПСН | Норма транспорта | Затраты транспорта |
| 1 | Перевозка БУ для бурения скважин глубиной 1200 м трактором |  |  |  |  |
| 2 | - на первый км. |  |  |  |  |
|  | - на следующие 5 км. |  |  |  |  |
|  | Итого: |  |  |  |  |
|  | На одну перевозку  |  |  |  |  |

Таблица 20 - Расчет стоимости материалов, приходящихсяна станко-смену бурения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование материалов | Ед.измер. | Таблица ВПСН | Норма расхода  | Цена  | Основные расходы (гр. 5\*гр. 6) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Канат стальной | кг |  |  |  |  |
| 2 | Прочие материалы |  |  |  |  |  |
| 3 | Сталь кровельная | кг |  |  |  |  |
| 4 | Масло машинное | кг |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |
| итд |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Сальниковая набивка | кг |  |  |  |  |
| 7 | Итого прочие материалы |  |  |  |  |  |
| 8 | Всего по материалам | тенге |  |  |  |  |

Таблица 21 - Расчет стоимости электроэнергии

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование  | Единица измерения | Таблица ВПСН | Категория пород |
| I-III | IV-IX |
| 1 | Расход электроэнергии на 1 станко-смену | кВт/ч |  |  |  |
| 2 | Основные расходы за 1 квт/ч | тенге |  |  |  |
| 3 | вт. ч. заработная плата |  |  |  |  |
| 4 | Материальные затраты |  |  |  |  |
| 5 | Амортизация |  |  |  |  |
| 6 | Основные расходы на 1 ст-смен |  |  |  |  |
| 7 | в т. ч. |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |

Таблица 22 -Расчет основных расходов по статье «Износ»

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование  | Ед.изм. | Количество в комплекте  | Норма износа % | Таблица ВПСН | Цена 1 шт | Основные расходытенге |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Буровой инструмент  |
| 1 | Вертлюг-амортизатор | шт |  |  |  |  |  |
| 2 | Ключи шарнирные | шт |  |  |  |  |  |
| 3 | Переходники | шт |  |  |  |  |  |
| 4 | и т.д. |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Вертлюг-сальник | шт |  |  |  |  |  |
|  | Итого | тенге |  |  |  |  |  |
| Вспомогательный инструмент, малоценный инвентарь |
| 6 | Зубило слесарное  | шт |  |  |  |  |  |
| 7 | Пилы поперечные | шт |  |  |  |  |  |
| 8 | Бочки железные | шт |  |  |  |  |  |
|  | и т. д. |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Манометры | шт |  |  |  |  |  |
| 10 | Итого  | тенге |  |  |  |  |  |
| 11 | Всего по статье | тенге |  |  |
| 12 | Всего | тенге |  |  |

Таблица 23 - Сумма затрат по статье «Услуги»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Статья затрат  | Затраты на проведения  | Затраты на производственный транспорт | Всего по статье «Услуги» | Всего по статье «Услуги» для монт. демон. работ |
| ТО-2, тО-3 и текущий ремонт | Капитальный ремонт |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Основные расходы |  |  |  |  |  |
| 2 | Из них: |  |  |  |  |  |
| 3 | Заработная плата |  |  |  |  |  |
| 4 | Материальные затраты |  |  |  |  |  |
| 5 | амортизация |  |  |  |  |  |

Таблица 24 - Расчет основных расходов по статье «Амортизация»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование оборудования | Таблица ВПСН | Количество штук | Цена  | Основные расходы |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Буровая установка СКБ-4 |  |  |  |  |
| 2 | Электродвигатель АО-72-4/6 |  |  |  |  |
| 3 | Насос НБ 120/40 |  |  |  |  |
| 4 | Ёмкость 3 м3 |  |  |  |  |
| 5 | Итого |  |  |  |  |

Таблица 25 - Затраты на проведения технического обслуживания 2 и 3 и текущих ремонтов бурового оборудования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Стоимость оборудования по перечню | Нормативный коэф. Затрат на техническое обслуживание «К» 2и3 текущий ремонт | Основные расходы  |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Основные расходы |  |  |
| 2 | в т. ч.: заработная плата |  |  |
| 3 | Материальные затраты  |  |  |

Таблица 26 - Затраты на производственный транспорт

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование  | Стоимость 1 маш-смены | Норма затрат транспорта на 1 ст. см | Основные расходы |
| 1 | Основные расходы  |  |  |  |
| 2 | В том числе: |  |  |  |
| 3 | Заработная плата |  |  |  |
| 4 | Материальные затраты |  |  |  |
| 5 | амортизация |  |  |  |

Таблица 27 - Сметная стоимость отбора и обработки керновых проб

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер строки | Статья расхода | Отбор керновых проб  | Обработка керновых проб |
| Норма СУСНа | С учетом коэффициента  | Норма СУСНа | С учетом коэффициента  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 14 | Заработная плата |  |  |  |  |
| 15 | Материальные затраты |  |  |  |  |
| 16 | Амортизация |  |  |  |  |
| 13 | Итого основных расходов |  |  |  |  |
| 23 | Всего по расчету |  |  |  |  |

Таблица 28 - Сметная стоимость работ по опробованию твёрдых полезных ископаемых

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер строки | Виды работ | Категория пород | Объём работ | Единицы величины | Единичная сметная расценка | Сметная стоимость работ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Отбор проб из кернаИтого |  |  |  |  |  |
| 2 | Обработка ПробИтого |  |  |  |  |  |

Таблица 29 - Основные технико-экономические показатели по лабораторным исследованиям полезных ископаемых и горных пород

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Виды анализов, исследований | Единицы измерения | Число проб шлихов | Определяемые компоненты и др. показатели | Номер нормы по СУСН | Норма, бригадо-час | Норма с учетом поправочного коэффициента  | Всего бригадо-часов (гр 4 \* гр 8) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Химический анализа) свинцовые рудыб) внутренний геологический контрольв) внешний геологический контрольИтого |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Спектральный анализ а) количественный анализб) внутренний геологический контрольв) внешнний геологический анализИтого  |  |  |  |  |  |  |  |

Таблица 30 - Расчет сметной стоимости бурения скважин

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Статьи расходов | Сметная стоимость бурения, тенге |
| Основные расходы | С учетом поправочного коэффициента |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Основная заработная плата: |  |  |
| 1.1 | ИТР (т. 171.2 стр. 5, гр. 7, 10) |  |  |
| 1.2 | Рабочих |  |  |
| 2 | Дополнительная заработная плата:  |  |  |
| 2.1 | ИТР -7,9 % |  |  |
| 2.2 | Рабочие -5 % |  |  |
| 3 | Социальный налог – 21 % |  |  |
| 4 | Материалы |  |  |
| 4.1 | На 1 станко-смену |  |  |
| 4.2 | На 1 м |  |  |
| 5 | Электроэнергия  |  |  |
| 6 | Амортизация |  |  |
| 7 |  Износ |  |  |
| 8 | Услуги |   |  |
| 9 | Итого основные расходы  |  |  |
| 10 | Накладные расходы – 16,5 % от стр. 10 |  |  |
| 11 | Сметная стоимость объема работ (10+11) |  |  |
| 12 | Сметная стоимость бурения 1 м скважины  |  |  |

Таблица 31 - Расчет сметной стоимости на монтаж-демонтаж

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Статьи расходов | Сметная стоимость бурения, тенге |
| Основные расходы | С учетом поправочного коэффициента |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Основная заработная плата: |  |  |
| 1.1 | ИТР (т. 171.2 стр. 5, гр. 7, 10) |  |  |
| 1.2 | Рабочих |  |  |
| 2 | Дополнительная заработная плата:  |  |  |
| 2.1 | ИТР -7,9 % |  |  |
| 2.2 | Рабочие -5 % |  |  |
| 3 | Социальный налог – 21 % |  |  |
| 4 | Материалы |  |  |
| 4.1 | На 1 станко-смену |  |  |
| 4.2 | На 1 м |  |  |
| 5 | Электроэнергия  |  |  |
| 6 | Амортизация |  |  |
| 7 |  Износ |  |  |
| 8 | Услуги |   |  |
| 9 | Итого основные расходы  |  |  |
| 10 | Накладные расходы – 16,5 % от стр. 10 |  |  |
| 11 | Сметная стоимость объема работ (10+11) |  |  |
| 12 | Сметная стоимость на одну перевозку  |  |  |

Таблица 32 - Расчет сметной стоимости на вспомогательные работы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Статьи расходов | Сметная стоимость бурения, тенге |
| Основные расходы | С учетом поправочного коэффициента |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Основная заработная плата: |  |  |
| 1.1 | ИТР (т. 171.2 стр. 5, гр. 7, 10) |  |  |
| 1.2 | Рабочих |  |  |
| 2 | Дополнительная заработная плата:  |  |  |
| 2.1 | ИТР -7,9 % |  |  |
| 2.2 | Рабочие -5 % |  |  |
| 3 | Социальный налог – 21 % |  |  |
| 4 | Материалы |  |  |
| 4.1 | На 1 станко-смену |  |  |
| 5 | Электроэнергия  |  |  |
| 6 | Амортизация |  |  |
| 7 |  Износ |  |  |
| 8 | Услуги |   |  |
| 9 | Итого основные расходы  |  |  |
| 10 | Накладные расходы – 16,5 % от стр. 10 |  |  |
| 11 | Сметная стоимость объема работ (10+11) |  |  |
| 12 | Сметная стоимость на одну перевозку  |  |  |

Таблица 33 - Расчет единичных сметных расценок

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Виды работ | Единицы измерения | Категория пород | Норма времени, бригадо-смен  | Норма времени с учетом коэффициента  | Сметная стоимость 1 бр-см | Единичная стоимость расценка |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Отбор проб из керна  | м |  |  |  |  |  |
| 2 | Обработка проб |  Проба |  |  |  |  |  |

Таблица 34 - Сметная стоимость расчетной единицы (бригадо-месяца) лабораторных исследований полезных ископаемых по СУСНу №7

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №строки | Статья расхода | Химические анализы (173,1 бригадо-часы), табл.10 | Спектральные анализы (173,1 бригадо-часы), табл.18 |
| Норма СУСНа | С учетом коэфф. | Норма СУСНа | С учетом коэфф. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 14 | Заработная плата: |  |  |  |  |
| 15 | Мат. затраты  |  |  |  |  |
| 16 | Амортизация  |  |  |  |  |
| 13 | Итого основных расходов |  |  |  |  |
| 23 | Всего по расчету  |  |  |  |  |
| 25 | Сметная стоимость условного анализа |  |  |  |  |

Таблица 35 - Сводный расчет сметной стоимости лабораторных исследований ПИ и горных пород

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды работ и затрат | Единицы измерения | Объем работ | Всего | Всего по расчету |
| Химический анализ |  |  |  |  |
| Спектральный анализ |  |  |  |  |

Таблица 36 - Сводный расчет сметной стоимости геологоразведочных работ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование затрат | Ед. измерения | Объем работ | Сметная стоимость ден. ед. раб.  | Сметная стоимость об. р. ден. ед. | Коэф.удорожания | Всего |
| 1 | Соответственно геологоразведочные раб. Всего |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Подготовительный период и проектирование |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Полевые работы и всего в т. ч. по видам: |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Разведочное бурение (раздельно по видам) |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Работы, сопутствующие бурению |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Монтаж-демонтаж, перевозка оборудования |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Опробование:а) отбор проб из керна;б) обработка проб; |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Организация проб |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Ликвидация работ |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Лаб. исследования:а) химические анализы;б) спектральные анализы; |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Камеральные работы |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Сопутствующие работы и затраты – всего |  |  |  |  |  |  |
| 13 | Строительство зданий и сооружений |  |  |  |  |  |  |
| 14 | Транспортировка грузов и персонала |  |  |  |  |  |  |
| 15 | Охрана недр и окружающей среды |  |  |  |  |  |  |
| 16 | ИТОГО |  |  |  |  |  |  |
| 17 | Полевое довольствие |  |  |  |  |  |  |
| 18 | Премии и доплата |  |  |  |  |  |  |
| 19 | Резерв |  |  |  |  |  |  |
| 20 | Всего по объекту |  |  |  |  |  |  |

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В данном дипломном проекте освещены и разработаны вопросы, позволяющие спроектировать объемы геологоразведочных работ в достаточно краткие сроки и провести детальную разведку месторождения Родниковое.

Приведены обоснования и выбрана методика разведки, а также обоснован и произведен подсчет запасов месторождения.

Учитывая опыт бурения скважин на месторождении была разработана технология бурения скважины и произведен выбор способа бурения, конструкции скважины, породоразрушающий инструмент, рассчитаны технологические режимы бурения и его проверочные расчеты. Разработан ряд мероприятий по охране труда и окружающей среды. Кроме того, в специальной части разработаны вопросы сохранения керна.

**список литературы**

1. Бирюков В.И., Куличихин С.Н., Трофимов Н.И. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. – М.: Недра, 1979.
2. Крейтер В.М. Поиски и разведка полезных ископаемых.– М., 1961.
3. Самсонов И.З., Кривцов А.И., Филатов П.И. и др. Справочник по поискам и разведке месторождений цветных металлов. – М.: Недра, 1985.
4. Ахмадиев Р.Г., Даташевский В.С. Химия промывочных и тампонажных смесей. Учебник.– М.: Недра, 1981.
5. Беляков В.М., Понков В.А., Краснощеков Г.М. Учебная книга по бурению скважины.– М.: Недра, 1976.
6. Воздвиженский В.И. Голубинцев О.Н. Новожилов А.А. Разведочное бурение. – М.: Недра, 1979.
7. Воздвиженский В.Н., Волков С.А., Волков А.С. Колонковое бурение (учебное пособие). – М.: Недра, 1982.
8. Ганджумян Р.А. Практические расчеты в разведочном бурении.– М.: Недра, 1978.
9. Марамзин А.В., Бликов Г.А. Алмазное бурение на твердые полезные ископаемые. – Л.: Недра, 1977.
10. Козловский Е.Д. Справочник инженера по бурению геологоразведочных скважин. – М.: Недра, 1984.
11. Бочаров А.И., Бурдин О.А., Захаров И.Н. и др. Организация безопасного ведения геологоразведочных работ. «Недра», 1981.
12. Боун С.И. Охрана труда в бурении. М., 1981.
13. Волков А.С., Долгов Б.П. Техника безопасности при вращательном бурении скважин. – М.: Недра, 1980.
14. Самутин В.Г., Скорик М.М. Борьба с шумом и вибрацией на геологоразведочных работах. – М.: Недра, 1987.
15. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы. М.: Недра, 1985.
16. Справочник укрупненных сметных норм на геологоразведочные работы (СУСМ). Выпуск 3-8.– М.: Недра, 1984.