ВВЕДЕНИЕ

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Нефтегазовая промышленность, а особенно электробурение, являются весьма энергоемкими отраслями, причем основной объем электроэнергии потребляют привод буровых насосов и лебедок. Значительный рост стоимости электроэнергии, получаемой от источников централизованного электроснабжения, и стоимости линий электропередачи, а также наметившиеся тенденции перехода к автономному энергоснабжению с источниками ограниченной установленной мощности выводят на первый план задачи энергосбережения.

При бурении в нефтяной и газовой промышленности эти задачи успешно решаются применением регулируемого электропривода.

В ближайшие годы основной объем внедрения регулируемых электро­приводов на предприятиях нефте- и газодобычи нашей страны будет связан с их реконструкцией. При этом наряду с заменой изношенного или морально устаревшего оборудования возможна и модернизация электроприводов путем доукомплектования существующих электрических машин и систем управле­ния тиристорными преобразователями и другими компонентами регулируемо­го электропривода. При этом ожидаемая экономия электроэнергии за счет внедрения регулируемого электропривода может составить до 40% от ожи­даемой экономии по всей совокупности мероприятий.

Практическая безальтернативность регулируемого электропривода для тяжелых и экстремальных условий эксплуатации обусловливает особую важность создания таких электроприводов для технических средств освоения континентального шельфа.

Основные направления развития электропривода технологических установок нефтяной и газовой промышленности совпадают с общей тенденцией развития электропривода на современном этапе - все более широким применением регулируемого электропривода и компьютерных средств автоматизации при создании нового и модернизации действующего технологического оборудования. Следует также отметить специфическое дня нефтяной и газовой промышленности направление дальнейшего совершенствования электропривода – повышение надежности и взрывозащищенности.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

* 1. Описание технологического процесса

Процесс сооружения скважин вращательным способом состоит из повторяющих операций: спуска бурильных труб с долотом (инструмента) в скважину; разрушения породы на забое – собственно бурения; наращивания колонны труб по мере углубления скважины; подъема труб для замены изношенного долота. Для выполнения этих операций, а также работ по креплению ствола скважины используют буровые установки, представляющие собой сложный комплекс производственных механизмов. В состав этого комплекса входят буровая лебедка для подъема, спуска и подачи инструмента, буровые насосы, ротор, механизмы для приготовления и очистки бурового раствора, погрузочно-разгрузочных работ, обеспечением установки сжатым воздухом и пр. Основные (ротор, буровая лебедка и буровые насосы) и вспомогательные механизмы буровой установки приводится в действие от силового привода, тип которого выбирают в зависимости от условия бурения, конструкции механизмов и других факторов.

На данной буровой установки используется привод на постоянном токе. Это объясняется значительно более высокой надежностью и долговечностью электропривода по сравнению с дизельным, а также значительно лучшими характеристиками электропривода (более высоким к.п.д. и перегрузочной способностью, удобством монтажа и демонтажа, простой кинематических схем, меньшей стоимостью эксплуатации, отсутствием необходимости доставки топлива на буровую).

На основании вышки установлен ротор, предназначенный для вращения бурильного инструмента, поддержания и вращения колонны бурильных и обсадочных труб при свинчивании и развинчивании. Для подъема и спуска бурильного инструмента и обсадных труб и передачи вращения ротору, используют буровую лебедку с приводными двигателями. Ее можно применять также при различных вспомогательных операциях особенно в случаи отсутствии специальной вспомогательной лебедки. Привод ротора можно осуществлять через карданный вала или цепную передачу от приводного вала лебедка. Возможен также индивидуальной привод ротора.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Буровые установки комплектуют автоматическим регулятором подачи долота, исполнительный двигатель которого кинематически связан с валом буровой лебедки. При эксплуатации бывают случаи, когда вследствие отсутствия электроэнергии, поломки приводных двигателей и других причин, для предотвращения прихвата инструмент поднимают аварийным приводом, функции которого исполнительный двигатель. Он получает питание от двигателя генератора, получающего в сваю очередь питание от другой электростанции.

В привышечных сооружениях установлены два буровых насоса с приводными двигателями, обеспечивающие подачу бурового раствора в скважину. Для снабжения установки сжатым воздухом служат компрессоры с приводными двигателями. Для торможения подъемного вала буровой лебедки в процессе спуска инструмента используется вспомогательный тормоз. Вспомогательные механизмы буровой установки – вибросито, кран-балка, водяной насос и др. оснащают индивидуальным электроприводом. Для перемещения и расстановки свечей имеется автомат спуска-подъема с электроприводами перемещения тележки и стрелы.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Аппаратура управления двигателями лебедки и буровых насосов смонтирована в станциях управления, которое управляется с пульта бурильщика.

* 1. Краткая характеристика объекта и применяемого электрооборудования

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Буровая установка БУ-2500ЭУ предназначена для бурения эксплуатационных и разведочных скважин глубиной 2500 м при Весе 1 м бурильной трубы 300 Н

Установка состоит из вышечного, насосного, компрессорного блоков и циркуляционной системы. Основание вышечного блока предназначено для установки на нем вышки, буровой лебедки, Ротора, коробки передач, электропривода лебедки и ротора, вспомогательной лебедки, ключа АКБ-ЗМ2, приспособления для крепления и перепуска неподвижного конца талевого каната. Масса блока 120 т.

Насосный блок включает в себя два насоса с электродвигателями МПЭ-500-500 3УХЛ3-М для привода насосов, станции управления электродвигателями и высоковольтное распределительное устройство всей буровой установки.

В компрессорный блок входят две компрессорные станции, пульт управления, воздухоосушитель и два воздухосборника.

Компрессорная установка предназначена для получения сжатого воздуха, осушки и очистки его и передачи по трубопроводам в систему пневматического управления буровой установки. блока.

Таким образом, основное и вспомогательное оборудование буровой установки расположено на металлических основаниях и перевозится с точки на точку в собранном виде на специальных гусеничных тяжеловозах, что в значительной степени сокращает сроки монтажа установки. Крепления блоков между собой, элементов манифольда, трубопроводов на блоках и в местах стыковки имеют быстроразъемные соединения и компенсаторы длины. В отдельных случаях установка может разбираться и перевозиться универсальным транспортом.

Кинематическая схема установки обеспечивает простоту конструкции и оперативность управления механизмами. В соответствии с принятой схемой лебедка и ротор могут приводиться в движение от одного электродвигателя мощностью 550 кВт, через электромагнитную муфту ЭМС-750, цепную передачу и коробку передач. При отключении электроэнергии бурильные трубы на безопасную высоту можно поднимать при помощи аварийного вспомогательного привода, работающего от резервной дизельной электростанции.

Лебедка и ротор имеют четыре прямые скорости от основного привода и по четыре прямые и обратные скорости от вспомогательного привода. Изменение скоростей лебедки производится путем переключения муфт ШПМ-700 и кулачковой муфты коробки перемены передач. Барабан лебедки включается с помощью муфты ШПМ-1070, расположенной у пульта бурильщика.

Буровые насосы, компрессоры, вибросита, вспомогательная лебедка, имеют самостоятельные индивидуальные приводы.

На данной буровой установке источником питания является дизельная электростанция.

Вторым (резервным) независимым источником является тоже дизельная электростанция, имеющая достаточную мощность для проведения аварийных работ (аварийный подъем бурильной колонны и т.п.).

Для производства работ в ночное время на буровой установке предусматривается электрическое освещение светильниками. Осветительная сеть – на напряжение 220 В переменного тока.

Светильники оборудованы специальными амортизаторами для предотвращения повреждения нити при вибрации светильников.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Питание освещения осуществляется от автоматических выключателей, установленных в шкафу управления вспомогательными механизмами. Для непосредственного подключения светильников на металлоконструкции устанавливаются соединительные коробки.

2 РАСЧЕТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Расчет мощности и выбор электродвигателя буровой лебедки

Режим работы электродвигателей буровой лебедки в процессе подъемных операций является повторно-кратковременным, так как после каждого подъема колонны на одну свечу выполняются вспомогательные операции – отвинчивание, перенос и установка свечи и опускание незагруженного элеватора. Время подъема колонны на одну свечу называют рабочим периодом двигателя tр.

Во время вспомогательных операций tв двигатель лебедки, либо отключается от сети, либо работает с небольшой нагрузкой.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Для выполнения подъемных операций электродвигатель лебедки должен обеспечивать подъем максимально возможного груза на крюке. Максимальную ввозную нагрузку на крюке от массы всей колонны бурильных труб называют номинальной грузоподъемностью буровой установки и обозначают Qн. При этом мощность электродвигателя в кВт, необходимая для подъема колонны весом Qн в кН со скоростью V в м/с, можно определить по формуле:

(2.1)



где η - к.п.д. подъемной системы от вала электродвигателя до

крюка;

V – установившаяся скорость подъема при номинальной

нагрузке.

Если выбрать номинальную мощность двигателя Pн по формуле, т.е. Рн = Рпод,, то в рабочие периоды при Q=Qн двигатель будет нагружен до номинальной мощности.

Однако при Q < Qн или при выполнении вспомогательных операций двигатель будет недогружен.

При этом средняя нагрузка на двигатель будет значительно ниже номинальной мощности электродвигателя, и двигатель будет недоиспользован по мощности.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Для полного использования мощности электродвигателя в процессе подъемных операций необходимо учесть повторно-кратковременный характер нагрузки на крюке. Для этого вычисляют эффективную (среднеквадратичную) мощность нагрузки по выражению.

, (2.2)



где с – коэффициент, учитывающий уменьшение веса труб при

подъеме (0,9)

ηмех – механический к.п.д. передачи от двигателя до крюка

(0,7÷0,75)

tп – время подъема 1 свечи, сек

tв – время вспомогательной операции за цикл подъема

полной свечи tв = 40 с, если имеется АСП, без АСП –tв =100 с.

β - коэффициент, учитывающий ухудшения условий

охлаждения двигателя при его остановках (0,5).

Если двигатель имеет принудительное охлаждение или вращается во время цикла, а включение нагрузки осуществляется муфтами, то α = 1.

Выбранный двигатель должен удовлетворять условию Рэкв ≤ Рн.

На буровой установке БУ-2500ЭУ применяется буровая лебедка типа БУ-125Э. Выбираем электродвигатель для приведения ее в движение.

Предварительно рассчитаем мощность двигателя по формуле:

, (2.3)



Из условия Рдл ≤ Рн, выбираем двигатель постоянного тока АКБ 550-13-62-8, Рн = 550 кВт, Uн = 6 кВ, η = 93 %, и двигатель постоянного тока СДН14-44-12У3 Рн = 500 кВт, Uн = 6 кВ, η = 0,92,

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Делаем проверку выбранного двигателя методом эквивалентной мощности:

;



Зная длину свечи и скорости подъема, определяем время подъема на высоту одной свечи

l = 25 м

tn = l/Vпро ; (2.4)

tn = 25/0,2 = 125 с

Так как буровая установка БУ-2500ЭУ не снабжена механизмами АСП, то tв = 100 с.

= 425 кВт



Выбранный двигатель удовлетворяет условию Рэкв ≤ Рн

425 кВт < 550 кВт.

2.2 Технико-экономическое обоснование выбранного двигателя лебедки

Сравниваем по технико-экономическим показателям асинхронный и синхронный двигатели для применения их.

Таблица 2.1 Технические характеристики АД.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип | Рн, кВт | Uн, кВ | η | cos ϕ |
| АКБ-13-62-8 | 550 | 6 | 0,93 | 0,87 |
| СДН14-44-12У3 | 500 | 6 | 0,92 | 0,9 |

Среднегодовая нагрузка на валу двигателя Р = 385 кВт

Рассчитываем потери активной мощности АД ΔРа, кВт:

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

, (2.5)



где Р – среднегодовая нагрузка на валу двигателя, кВт;

η - к.п.д. двигателя

кВт



Определяем потери активной мощности второго двигателя Ра, кВт:

(2.6)



кВт



Внесем результаты полученных расчетов в таблицу и определим степень экономичности выбранного электродвигателя.

Таблица 2.2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Ед. изм. | Обозначение | Источник | АКБ-13-62-8 | СДН14-44-12У3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Номинальная мощность | кВт | Рном | Исх.данные | 550 | 500 |
| Нагрузка на валу | кВт | Р | Исх.данные | 385 | 385 |
| Коэф.нагр-ки дв-ля |  | Кз | Р/Рном | 0,7 | 0,77 |
| Капитальн. вложен. | руб. | К | Каталог | 117300 | 139400 |
| Суммарный коэф. отчислений | - | р | Исходные данные | 0,225 | 0,21 |
| КПД | % | η | Каталог | 0,93 | 0,92 |
| Коэф. мощности |  | cosϕ | Каталог | 0,87 | 0,9 |
| Продолжение таблицы 2.3.  Изм.  Лист  № докум.  Подпись  Дата  Лист  *ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ* | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Потери акт. мощности | кВт | ΔР | Каталог | 30 | 33,5 |
| Стоимость 1кВт/год | руб. | γ | Каталог | 5280 | 5280 |
| Стоимость год-ых потерь эн-ии | руб/год | Сэ |  | 159984 | 236544 |
| Годовые затраты | руб/год | З | + | 186376,5 | 265818 |
| Разность год. затрат | руб/год | ΔЗ | З2-З1 | - | 79441,5 |
| Нормальн. коэф. эффективности |  |  | Исх. данные | 0,15 | 0,15 |
| Степень экономичности | % | δ | 100 | 66,7 |  |

З1 = рК + ΔРγ; (2.7)

З1 =



З2 =



По технико-экономическим показателям выбираем для привода буровой лебедки двигатель АКБ-13-62-8

ΔЗ = З2 – З1 (2.8)

ΔЗ = 265818 – 186376,5 = 79441,5 р.

(2.9)



=66,7 %



2.3 Расчет электрического освещения

Тип светильников выбирают по исполнению – должно соответствовать условиям окружающей среды. Для взрывоопасных помещений применяют светильники взрывозащищенные типа ВЗГ, ВЧА, ВЗВ, а также НЗБ,НЧБ,НОБ и т.д.

*9000*

*2250*

*2250*

*2250*

*2250*

*9000*

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Рисунок 2.1

Расчет освещения роторного стола выполним точечным методом.

Определяем расстояние d, мм

d1 = d2 = 2250 мм;

d3 = d4 = d5 = d6 = мм



Определяем tq α.

, (2.10)



Находим α и cos3α

α1 = 14

α2 = 24

cos3α1 = 0,913

cos3α2 = 0,762

Находим силу тока Iа, кд

Iа1 = 259 кд

Iа2 = 237 кд

Определяем горизонтальную освещенность Ег, лк от условной лампы

, (2.11)



лк



лк



Определяем сумму освещенности

(2.12)



лк



Определяем световой поток одной лампы

, (2.13)



где kз – коэффициент запаса;

μ - коэффициент отражения.

лм



Определяем мощность одной лампы из условия

Fл ≤ Fн  (2.14)

1737 лм ≤ 1845 лм

Рлн = 150 Вт

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Определяем установленную мощность Руст, Вт

Руст = Рлн п, (2.15)

где п – количество светильников

Вт.



Выбираем 6 взрывонепроницаемые светильников В-3Г-220-150



Рисунок 2.2

Расчет освещения палаты верхового выполним точечным методом.

Опредеяем расстояние d, мм

d1 = d2 = 1401 мм;

Определяем tq α.



Находим α и cos3α

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

α1 = 14

cos3α1 = 0,913

Находим силу тока Iа, кд

Iа1 = 259 кд

Определяем горизонтальную освещенность Ег, лк от условной лампы

лк



Определяем сумму освещенности

лк



Определяем световой поток одной лампы

лм



Определяем мощность одной лампы из условия

1317 лм ≤ 1845 лм

Рлн = 150 Вт

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Определяем установленную мощность Руст,, Вт

Вт.



Выбираем 2 взрывонепроницаемые светильников В-3Г-220-150



Рисунок 2.3

Расчет освещения рамы подкранблочной выполним точечным методом.

Определяем расстояние d, мм

d1 = 1920 мм;

Определяем tq α.



Находим α и cos3α

α1 = 27

cos3α1 = 0,707

Находим силу тока Iа, кд

Iа1 = 259 кд

Определяем горизонтальную освещенность Ег, лк от условной лампы

лк



Определяем сумму освещенности

лк



Определяем световой поток одной лампы

лм



Определяем мощность одной лампы из условия

1710 лм ≤ 1845 лм

Рлн = 150 Вт

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Определяем установленную мощность Руст, Вт

кВт



Выбираем 1 взрывонепроницаемые светильников В-3Г-220-150

2.4 Расчет электрических нагрузок

Первоначальным этапом проектирования системы электроснабжения – это определение электрических нагрузок. По значению электрических нагрузок выбирают и проверяют электрооборудование системы электроснабжения, определяют потери мощности и электроэнергии. От правильной оценки ожидаемых нагрузок зависят капитальные затраты на систему электроснабжения, расходы на дизельное топливо, надежность работы электрооборудования.

При проектировании системы электроснабжения или анализа режимов ее работы, потребителей электроэнергии рассматривают в качестве нагрузок. Различают следующие виды нагрузок: активную мощность Р, реактивную мощность Q, полную мощность S и ток I.

При расчете силовых нагрузок важное значение имеет правильное определение электрической нагрузки во всех элементах силовой сети. Завышение нагрузки может привести к перерасходу проводникового материала, удорожанию строительства; занижение нагрузки – к уменьшению пропускной способности электрической сети и невозможности обеспечения нормальной работы силовых электроприемников.

Расчет электрических нагрузок основывается на опытных данных и обобщениях, выполненных с применением методов математической статистики и теории вероятности.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Расчет начинают с определения номинальной мощности каждого электроприемника независимо от его технологического процесса средней мощности: мощности, затраченной в течение наиболее загруженной смены и максимальной расчетной мощности участка, цеха, завода или объекта

Рассчитываем нагрузку на двигатель буровой лебедки по методу коэффициента спроса

(2.16)



Находим активную мощность , кВт, по формуле:



(2.17)



Определяем среднесменную реактивную мощность электродвигателя лебедки QСР.Л, квар, по формуле:

(2.18)



Определяем полной мощность электродвигателя лебедки SЛ, кВА, по формуле::

(2.19)



Таблица 2.3 Электрооборудование на 0,4 кВ.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Потребитель | Кол | РН, кВт | cosϕ | tgϕ | КИ | Назначение |
| Электродвигатель | 22 | 500 | 0,92 | 0,43 | О,5 | Для бурового насоса |
| Электродвигатель | 1 | 5,5 | 0,86 | 0,59 | 0,3 | Для водяного насоса |
| Электродвигатель | 11 | 19 | 0,88 | 0,54 | 0,3 | Вспомогательный |
| Электродвигатель | 22 | 1,5 | 0,81 | 0,73 | 0,5 | Для вибросит |
| Электродвигатель | 11 | 22 | 0,9 | 0,48 | 0,5 | Для илоотделителя |
| Электродвигатель | 11 | 22 | 0,9 | 0,48 | 0,5 | Для песоотделителя |
| Электродвигатель | 11 | 18 | 0,87 | 0,57 | 0,2 | Для глиномешалки |
| Электродвигатель | 66 | 7,5 | 081, | 0,73 | 0,5 | Для перемешавателя |
| Электродвигатель | 11 | 3 | 0,86 | 0,59 | 0,5 | Для вентиляции |
| Электродвигатель | 11 | 40 | 0,88 | 0,54 | 0,3 | Для компрессора Н.Д. |
| Светильники | 99 | 13,5 | 0,95 | 0,32 | 0,85 | Для освещение буровой |
| Электродвигатель | 1 | 7,5 | 0,81 | 0,73 | 0,2 | Для ГСМ |

Определяем суммарную номинальную мощность - РНОМ, кВт, всех потребителей:

(2.20)



кВт



Определяем суммарную среднесменную активную мощность РСМ кВт, по формуле:

(2.21)



Определяем суммарную среднесменную реактивную мощность QСМ, квар, по формуле:

(2.22)



Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*



Определяем средний коэффициент использования КИ СР по формуле:

(2.23)



Определяем коэффициент силовой сборки m по формуле:

(2.24)



Определяем эффективное число электроприемников nЭ по формуле:

(2.25)



Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*



n = 6.

КИ СР = 0,3

КМАХ = 1,88

Определяем максимальную активную мощность РМАХ, кВт, по формуле:

(2.26)



Определяем максимальную реактивную мощность QМАХ, квар, по формуле:

(2.27)



Определяем максимальное значение полной мощности SМАХ, кВА, по формуле:

(2.28)



2.5 Выбор числа и мощности дизель электростанции

Выбор дизель-электростанции производится по коэффициенту загрузки Кз = 0,7.

, (2.29)



где n = 1 число дизель-электростанции



При n= 3



Выбираем три АС-630/51-АН дизель-электростанции. На буровой установке устанавливаем три дизель-электростанции АС-630/51-АН, повышающий трансформатор 0,4/6 кВ для питания двигателя буровой лебедки. Резервное питание обеспечивается с помощью дизель-электростанции АСДА-200

2.6 Технико-экономическое обоснование выбранного типа дизель – электростанции

В данном дипломном проекте мною выбрана комбинация 3 ДЭСа по 630 кВт. Мною подсчитано, что данная комбинация является самой оптимальной для работы БУ 2500ЭУ.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Обоснование. Допустим, возможен выбор 9 ДЭС по 200 кВт. Результатом будет являться увеличением площади, занимаемой энергоблоком, а также увеличение потребления дизельного топлива, в результате чего мы получаем большие затраты в эксплуатации энергоблока.

Для работы данной буровой установки возможен другой вариант: использование комбинации 2 дизеля по 1000 кВт. В результате использования этих ДЭС получается, что они будут работать при определенных режимах загрузки бурового оборудования в мало загруженном режиме, что часто приводит к коксованию поршневой системы, и, следовательно, к преждевременному выхода из строя дизеля, что повлечет за собой простой всей буровой установки на длительное время.

Вывод: для данной БУ 2500ЭУ 3 ДЭС по 630 кВт является самой экономичной в использовании. Также в результате оптимальной нагрузке двигателя мото-часы остаются в норме.

2.7 Расчет токов короткого замыкания

Коротким замыканием называют всякое случайное или преднамеренное, не предусмотренное нормальным режимам работы, электрическое соединение различных точек электроустановки между собой или землёй, при котором токи в ветвях электроустановки резко возрастают, превышая наибольший допустимый ток продолжительного режима.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

В системе трехфазного переменного тока могут быть замыкания между тремя фазами - трехфазные короткие замыкания, между двумя фазами - двухфазные короткие замыкания. Если нейтраль электроэнергетической системы соединена с землей, то возможны однофазные короткие замыкания. Чаще всего возникают однофазные короткие замыкания (60 - 92% общего числа коротких замыканий), реже трехфазные короткие замыкания (1 - 7%).

Возможны двойное замыкание на землю в различных, но электрически связанных частях электроустановки в системах с незаземленными или резонансно-заземленными нейтралами.

Как правило, трехфазные короткие замыкания вызывают в поврежденной цепи наибольшие токи, поэтому при выборе аппаратуры обычно за расчетный ток короткого замыкания принимают ток трехфазного короткого замыкания.

Причинами коротких замыканий могут быть: механические повреждения изоляции - проколы и разрушение кабелей при земляных работах; поломка фарфоровых изоляторов; падение опор воздушных линий; старение, т.е. износ, изоляции, приводящее постепенно к ухудшению электрических свойств изоляции; увлажнение изоляции; различные набросы на провода воздушных линий; перекрытие фаз животными и птицами; перекрытие между фазами вследствие атмосферных перенапряжений. Короткие замыкания могут возникнуть при неправильных оперативных переключениях, например при отключении нагруженной линии разъединителем, когда возникающая дуга перекрывает изоляцию между фазами.

Последствиями коротких замыканий являются резкое увеличение тока в короткозамкнутой цепи и снижение напряжения в отдельных точках системы. Дуга, возникшая в месте короткого замыкания, приводит к частичному или полному разрушению аппаратов, машин и других устройств. Увеличение тока в ветвях электроустановки, примыкающих к месту короткого замыкания, приводит к значительным механическим воздействиям на токоведущих части и изоляторы, на обмотки электрических машин. Прохождение больших токов вызывает повышенный нагрев токоведущих частей и изоляции, что может привести к пожару в распределительных устройствах, в кабельных сетях и других элементах энергоснабжения и будет причиной дальнейшего развития аварии.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Снижение напряжения приводит к нарушению нормальной работы механизмов, при напряжении ниже 70% номинального напряжения двигатели затормаживаются, работа механизмов прекращается. Еще большее влияние снижение напряжения оказывает на работу энергосистемы, где могут быть нарушены условия синхронной параллельной работы отдельных генераторов или станций между собой.

Ток короткого замыкания зависит от мощности генерирующего источника, напряжения и сопротивления короткозамкнутой цепи. В мощных энергосистемах токи короткого замыкания достигают нескольких десятков ампер, поэтому, последствия таких ненормальных режимов оказывают существенное влияние на работу электрической установки.

Для уменьшения последствий коротких замыканий необходимо как можно быстрее отключить поврежденный участок, что достигается применением быстродействующих выключателей и релейной защиты с минимальной выдержкой времени. Немаловажную роль играют автоматическое регулирование и форсировка возбуждения генераторов, позволяющие поддерживать напряжение в аварийном режиме на необходимом уровне.



Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Рисунок 2.4- Расчетная схема Рисунок 2.5- Схема замещения

Расчет ведем в относительных единицах. Задаемся базисной мощностью Sб = 100 МВА.

Определяем сопротивление генератора

; (2.30)



Определяем сопротивление кабельной линии

(2.31)



Определяем сопротивление трансформатора:

(2.32)



Определяем сопротивление кабельной линии

(2.33)



Определяем базисный ток для точки К1:

(2.34)



Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*



Определяем ток короткого замыкания в точке К1:

(2.35)



(2.36)



Определяем базисный ток во второй точке:



(2.37)



Определяем базисный ток в третий точке



Определим ударные токи:

(2.38)



Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*



(2.39)



(2.40)



В точке третьей точке учитываем ток подпитки от двигателя:

(2.41)



(2.42)



(2.43)



Определяем мощность короткого замыкания в заданных точках:

(2.44)



2.8 Расчет и выбор распределительных сетей

Кабель - готовое заводское изделие, состоящее из изолированных токоведущих жил заключенных в защитную герметичную оболочку, которая может быть защищена от механических повреждений.

Силовые кабели выпускаются напряжением до 110 кВ включительно. На буровой установке будем выбирать кабели марки КГ - для двигателей и освещения.

Сечение кабеля при напряжении выше 1000 В выбираем согласно ПУЭ по экономической плотности тока.

Считая, что график работы двухсменной и максимальный ток IМАХ = 4000 ч рассчитываем сечение.

Выбираем кабель длиной l = 0,05 км подводящего питание к двигателю буровой лебедки на напряжение U = 6 кВ.

Расчетный ток в кабеле подводящий питание к двигателю буровой лебедки IР , А по формуле:

(2.45)

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*



Рассчитываем сечение кабеля по экономической плотности тока

(2.46)



где =2,7 А/мм



Подбираем стандартное значение сечения кабеля с медными жилами.

(2.47)



Выбираем кабели для подвода питания к двигателю буровой лебедки. марки КГ 425



Проверяем кабель на потерю напряжения, ΔU, В:

(2.48)



где Rо - активное сопротивление линии Rо = 1,24 Ом/км

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

L - длина линии, км

cosϕ - коэффициент мощности



Проверяем кабель на температуру нагрева, tн °С:

tн = to + [(tдоп - to)(I/Iдоп)2], (2.49)

где tо - начальная температура, tо = 20 °С

tдоп - допустимая температура, °С.

tн = 15 + [(65 - 15)(60,6/75) 2] = 44°С,

что удовлетворяет условию

tн < tдоп (2.50)

44°С < 65°С

Кабель выбран верно.

Выберем кабель для питания РЩ

Предположим к выбору девять одножильных кабелей с сечением S= 185 с



Кабель выбираем из условия . Выбираем кабель КГ1 185



385 1,25 А < 525 А.



Проверим кабель на потерю напряжения

(2.51)



(2.52)



Проверим кабель по нагреву

tнаг = to + [(tдоп - to)(Iр/Iдоп)2], (2.53)

tнаг = 20 + [(65 - 20)(182/185) 2] = 52,3 °С,

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

52,3°С < 65°С

Кабель выбран верно.

Другие кабели выбираются аналогично и их марки записаны в таблице 2.3

Таблица 2.3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назначение | Длина м | Марка |
| 1 | 2 | 3 |
| Для питания вспомогательной лебедки | 50 | КГ4x6 |
| Для питания привода ВШН | 50 | КГ4x10 |
| Для питания привода глиномешалки | 50 | КГ4x10 |
| Для питания привода перемешивателя | 200 | КГ4x6 |
| Для питания аварийного привода | 50 | КГ4x25 |
| Для питания привода компрессора низкого давления | 50 | КГ4x25 |
| Для питания электродвигателя крана | 50 | КГ4x2,5 |
| Для питания электродвигателя ГСМ | 50 | КГ4x2,5 |
| Для питания охлаждения и смазки штоков | 50 | КГ4x2,5 |
| Для питания электродвигателя маслонасоса | 50 | КГ4x2,5 |
| Для питания привода компрессора в. д. | 50 | КГ4x1,5 |
| Для питания электродвигателя водяного насоса | 50 | КГ4x2,5 |
| Для питания освещения вышки | 50 | КГ3x2,5 |
| Для питания превентера | 50 | КГ4x4 |
| Для питания ТЭП | 50 | КГ4x4 |
| Для питания сварочного трансформатора | 50 | КГ4x10 |
| Для питания электродвигателя насоса ЯМГ | 50 | КГ4x2,5 |
| Для питания освещения буровой | 50 | КГ3x2,5 |
| Для питания электродвигателя вибросита | 50 | КГ4x2,5 |
| Продолжение таблицы 2.3 | | |
| 1 | 2 | 3 |
| Для питания освещения желобов | 50 | КГ3x2,5 |
| Для питания ВАСТ | 50 | КГ4x2,5 |
| Для питания освещения энергоблока | 50 | КГ3x2,5 |
| Резерв 1 | 50 | КГ4x25 |
| Резерв 2 | 50 | КГ4x25 |
| Питание РЩ 2 | 50 | КГ4x70 |
| Питание РЩ 3 | 50 | КГ4x70 |
| Электродвигатель буровой лебедки | 50 | КГ4x25 |
| Питание РЩ 1 | 100 | КГ4x25 |
| Для питания электродвигателей насосов | 100 | КГ4x120 |
| Для питания РЩ | 450 | КГ1x185  КГ1x120 |

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

2.9 Выбор высоковольтного электрооборудования с проверкой на устойчивость к токам короткого замыкания

Выбираем шкаф комплектного распределительного устройства для питания, управления и защиты электрооборудования главных механизмов буровой установки. Выбор КРУ произведем по току и напряжению, с проверкой на устойчивость Iкз.

Определим рабочий ток.

; (2.54)



Таблица 2.4

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетные значения | Табличные значения |
| Iр = 60,6 А | Iн = 630 А |
| Uр = 6 кВ | Uн = 6, 10 кВ |
| Iуд = 1,2 кА | Iуд = 32 кА |
| Iк2·tпр = 0,482·0,2 = 0,23 МА2·с | It2·t t= 12,52·1 = 156,25 МА2·с |

Выбираем комплектное распределительное устройство КРУЭ-6-У2В, технические характеристики которого сводим в таблицу.

Таблица 2.5

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристики | Значение параметров |
| Номинальное напряжение, кВ | 6 |
| Наибольшее рабочее напряжение, кВ | 7,2 |
| Номинальный ток, А | 630 |
| Номинальный ток отключения вакуумного выключателя, встроенного в шкаф, кА | 12,5 |
| Ток термической стойкости, кА | 12,5 |
| Ток термической стойкости заземляющих ножей в течении 1 с, кА | 20 |
| Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей шкафа, кА | 32 |

В состав шкафа входит вводной разъединитель, с заземлителем вводного кабеля, вакуумный выключатель высокого напряжения, трансформаторы тока,

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Произведем выбор перечисленного электрооборудования.

Разъединитель выбирается по номинальному току, напряжению, проверяется на термическую и динамическую устойчивость к токам короткого замыкания.

Разъединитель обеспечивает включения и отключения электрических цепей без нагрузки и создает видимое место разрыва силовой цепи.

Выбирается разъединитель внутренней установки с заземляющими ножами типа РВЗ-10/630ШУ3 с приводом ПР-10.

Таблица 2.6

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетные значения | Табличные значения |
| Iр = 60,6 А | Iн = 630 А |
| Uр = 6 кВ | Uн = 10 кВ |
| Iуд = 1,2 кА | Iуд = 25 кА |
| Iк2·tпр = 0,482·0,2 = 0,23 МА2·с | It2·t t= 102·4 = 400 МА2·с |

Разъединитель РВЗ-10/630ШУ3 подходит по всем параметрам.

Выключатель силовой выбирается по току, напряжению, проверяется на термическую и динамическую устойчивость к токам короткого замыкания на отключающую способность. Вакуумный выключатель обеспечивает включения и отключения силовой цепи под нагрузкой и при возникновении токов короткого замыкания.

Выбираем вакуумный выключатель ВВ/ТЕL-10-12,5/1000У2.

Таблица 2.7

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетные значения | Табличные значения |
| Iр = 60,6 А | Iн = 1000 А |
| Uр = 6 кВ | Uн = 10 кВ |
| Iуд = 1,2 кА | Iоткл = 12,5кА |
| Iк2·tпр = 0,482·0,2 = 0,23 МА2·с | It2·t t= 12,52·1 = 156,25 МА2·с |
|  |  |

Вакуумный выключатель ВВ/ТЕL-10-12,5/1000У2 подходит.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Для питания токовых цепей измерительных приборов выбираем трансформатор тока ТОЛ-10-1-2У2

Таблица 2.8

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетные значения | Табличные значения |
| Iр = 96,3 А | Iн = 100А |
| Uр = 6 кВ | Uн = 10 кВ |
| Iуд = 1,2 кА | Iуд = 250 кА |
| Iк2·tпр = 0,482·0,2 = 0,23 МА2·с | It2·t t= 6075 МА2·с |

Трансформатор тока ТОЛ-10-1-2У2 подходит по всем параметрам.

Выбираем трансформатор напряжения для питания цепей напряжения измерительных приборов. Во вторичной обмотке трансформатора напряжения подключаются обмотки напряжения счетчиков активной и реактивной энергии, вольтметра, реле минимального напряжения. Трансформатор напряжения выбирается по номинальному напряжению, проверяется по мощности приборов во вторичной обмотке.

Выбираем трансформатор напряжения НОЛ-0,8-6-УТ2: U = Uном, 6кВ = 6кВ.

Sн > Sпр, (2.55)

где Sн - номинальная мощность трансформатора напряжения;

Sпр - суммарная мощность приборов, подключенных ко вторичной обмотке.

Sпр = S1 + S2 + S3 + S4 (2.56)

где S1 - мощность, потребляемая обмоткой напряжения счетчика активной энергии; S1 = 8 ВА;

S2 - мощность потребляемая обмоткой напряжения счетчика реактивной энергии, S2 = 8 ВА;

S3 - мощность, потребляемая реле минимального напряжения, S3 = 15 ВА.

S4 - мощность, потребляемая вольтметром, S4 = 2,6 ВА.

Sпр = 8 + 8 + 15 + 2,6 = 33,6 ВА

Sн = 75 ВА

75 ВА > 33,6 ВА.

Трансформатор напряжения выбран верно.

Для защиты от атмосферных и коммутационных перенапряжений выбираем ограничитель перенапряжения ОПН-КР/ТЕL-6/6,0УХЛ2 на напряжение Uн = 6 кВ.

2.10 Выбор пусковой и защитной аппаратуры на 0,38 кВ

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

В качестве пусковой и защитной аппаратуры выберем автоматические выключатели и магнитные пускатели.

Автоматические выключатели применяются для включения и отключения электрической цепи на U < 1000 В и для защиты электрооборудования от токов короткого замыкания и токов перегрузки.

Произведем выбор общего автомата, установленного после дизель- электростанции.

Автоматы выбираются по номинальному току и току срабатывания расцепителя, проверяются на устойчивость к действию токов короткого замыкания.

Определим рабочий ток на напряжение 0,4 кВ:

(2.57)

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*



.



Ток срабатывания расцепителя:

(2.58)



Ток кратковременный определяется с учетом пускового тока наибольшего двигателя:

Iкр = Iр + Iп1 - Iн1,

Ток наибольшего двигателя насоса.

(2.59)



; (2.60)



где Кп - коэффициент пуска, Кп = 2 ÷ 7.



Iкр = 958 + 1836 - 918 = 1876 А



Из условия

Iр ≤ Iн (2.61)

Iсрр ≤ Iнсрр  (2.62)

Выбираем автоматический выключатель ВА-53-41, Iн = 1000 А,

Iср.р = 3000 А.

958 А < 1000 А

2345 А < 3000 А

Проверим автомат на устойчивость к действию тока короткого замыкания.

(2.63)



4666 А > 3000 А

Автомат выбран верно.

Произведем выбор автоматического выключателя для двигателя буровой лебедки

Iр = 65,5 А

Iп = 261



Выбираем автомат ВА-51-31-1, Iн = 80 А, Iср.р = 560 А.

65,5 А < 80 А

326 А < 560 А.

Проверим по току короткого замыкания



Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*



4666 А > 560 А

Автомат выбран верно.

Другие автоматы выбираются аналогично и их марки записаны в таблице 2.9

Таблица 2.9 Маркировка автоматов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Примечание | Кол. | Тип |
| Электродвигатель вспомогательный лебедки | 1 | ВА 51-31 |
| Привод ВШН | 1 | ВА 51-35 |
| Привод глиномешалки | 1 | ВА 51-31 |
| Привод перемешивателя | 4 | ВА 51-25 |
| Электродвигатель аварийного привода | 1 | ВА 51-31 |
| Привод компрессора низкого давления | 1 | ВА 51-31 |
| Электродвигатель крана | 2 | ВА 51-31 |
| Электродвигатель ГСМ | 1 | ВА 51-25 |
| Охлаждение и смазка штоков | 1 | ВА 51-25 |
| Электродвигатель маслонасоса | 1 | ВА 51-25 |
| Привод компрессора высокого давления | 1 | ВА 51-25 |
| Электродвигатель водяного насоса | 1 | ВА 51-25 |
| Освещение вышки | 1 | ВА 51-25 |
| Превентер | 1 | ВА 51-25 |
| ТЭП | 1 | ВА 51-25 |
| Сварочный трансформатор | 1 | ВА 51-31 |
| Электродвигатель | 1 | ВА 51-31 |
| Освещение буровой | 1 | ВА 51-25 |
| Электродвигатель вибросита | 2 | ВА 51-25 |
| Освещение желобов | 1 | ВА 51-25 |
| ВАСТ | 1 | ВА 51-31 |
| Освещение энергоблока | 1 | ВА 51-25 |
| Резерв 1 | 1 | ВА 51-31 |
| Резерв 2 | 1 | ВА 51-31 |
| Питание РЩ 2 | 2 | ВА 51-37 |
| Питание РЩ 3 | 2 | ВА 53-37 |
| Электродвигатель буровой лебедки | 1 | ВА 51-31-1 |
| Питание РЩ 1 | 2 | ВА 53-39 |
| Электродвигатель насоса | 2 | ВА 53-41 |
| дизель- электростанция. | 3 | ВА-53-41, |

Магнитный пускатель предназначен для пуска, реверса, отключения и защиты электродвигателя. Выбираем магнитный пускатель для двигателя глиномешалки. Он выбирается по номинальному току, напряжению и мощности.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Таблица 2.10 Выбор магнитного пускателя.

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетные данные | Табличные данные |
| UН = 0,38 кВ | UН = 0,38 кВ |
| IН = 31 А | IН = 40 А |
| РН = 18 кВт | РН = 63 кВт |

Выбираем магнитный пускатель типа ПМ12-040110.

Выбираем магнитный пускатель для двигателя ГСМ

Таблица 2.11 Выбор магнитного пускателя

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетные данные | Табличные данные |
| UН = 0,38 кВ | UН = 0,38 кВ |
| IН = 10 А | IН = 10 А |
| РН =5,5 кВт | РН = 38 кВт |

Выбираем магнитный пускатель типа ПМ12-010100

Другие магнитные пускатели выбираются аналогично и их марки записаны в таблице 2.10

Выбираем вакуумный контактор на компрессор низкого давления. Он выбирается как и магнитный пускатель

Таблица 2.12 Выбор вакуумного контактора

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетные данные | Табличные данные |
| UН = 0,38 кВ | UН = 0,38 кВ |
| IН = 78 А | IН = 160 А |
| РН = 40 кВт | РН = кВт |

Выбираем вакуумный контактор КВТ-1,4-25/160УЗ-2

Для компрессора высокого давления и двигателя аварийного привода расчет аналогичен, марка записана в таблице Таблица 2.13

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Таблица 2.13 Маркировка магнитных пускателей и вакуумных контакторов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Примечание | Кол. | Тип |
| Электродвигатель вспомогательный лебедки | 2 | ПМ12-063100 |
| Привод ВШН | 1 | ПМ12-040110 |
| Привод глиномешалки | 1 | ПМ12-040110 |
| Привод перемешивателя | 4 | ПМ12-025100 |
| Электродвигатель аварийного привода | 1 | КВТ-1,4-25/160УЗ-2 |
| Привод компрессора низкого давления | 1 | КВТ-1,4-25/160УЗ-2 |
| Электродвигатель крана | 6 | ПМ12-010100 |
| Электродвигатель ГСМ | 1 | ПМ12-010100 |
| Охлаждение и смазка штоков | 1 | ПМ12-010100 |
| Электродвигатель маслонасоса | 1 | ПМ12-010100 |
| Привод компрессора высокого давления | 1 | КВТ-1,4-25/160УЗ-2 |
| Электродвигатель водяного насоса | 1 | ПМ12-010100 |

2.11 Выбор и описание схемы управления и защиты двигателя лебедки

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

В серийных электрифицированных буровых установках для привода буровой лебедки и ротора применяют асинхронные двигатели с фазным ротором. Эти двигатели являются модификацией единой серии и рассчитаны для эксплуатации в неотапливаемых помещениях с нормальной средой.

Рассмотрим схему управления двигателя буровой лебедки. Для включения двигателя лебедки предварительно включают двигатель насоса, подающего смазку в редуктор. При всех остальных защитах и блокировках, находящихся во включенном положении, втянется якорь реле и катушка нулевого контактора К будет подготовлена к включению.

Управление электроприводом лебедки осуществляется командо-контроллером с пульта бурильщика. При установке контроллера в нулевое положение контактор включается и шунтирует своим замыкающим блок-контактом контакт коммандо-контроллера.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

При влючении К выпрямленное напряжение равное 170В поступает на зажимы цепей управления. Одновременно К контактор подготавливает цепь питания катушек контакторов. В цепи этих контакторов введены размыкающие контакты реле времени, которые осуществляют дуговую блокировку и исключают одновременность включения контакторов.

Двигатель разгоняется в четыре ступени в функции времени. При повороте ручки вправо в четвертое положение включается контактор, запускается двигатель лебедки и размыкающий блок-контакт размыкает цепь катушки. Отключаясь с выдержкой времени, замыкает цепь катушки контактора К1. Контактор ускорения К1 замыкает первую ступень сопротивлений в цепи ротора двигателя и своими размыкающими блок-контактами разрывает цепь катушки реле, которая с выдержкой времени замыкает размыкающий блок-контакт в цепи катушки. Контактор К2 выводит вторую цепь сопротивлений и размыкает цепь катушки, с выдержкой времени включается контактор и выводит 3 цепь сопротивлений.

Для устранения ударных нагрузок в кинематических передачах в системе предусмотрена предварительная ступень включения приводного двигателя с малым моментом, создающая возможность предварительного натяжения во всех звеньях передач. Первая ступень ускорения обеспечивает плавный съем инструмента с клиньев ввиду малого превышения момента, развиваемого двигателем, над моментом нагрузки; вторая – интенсивный разгон после снятия инструментов с клиньев; третья – разгон инструмента до максимальной скорости.

Механическая характеристика привода имеет высокое заполнение при ограниченном количестве контакторов, что повышает надежность работы привода. Требуемая форма механической характеристики обеспечивается включением дросселя и активного сопротивления в роторную цепь. В процессе разгона двигателя на ступенях ускорения частота тока в роторе уменьшается, вследствие чего индуктивное сопротивление дросселя в цепи ротора снижается от некоторого максимального значения практически до нуля. Благодаря этому явлению ток в роторе и статоре и момент двигателя незначительно уменьшаются с увеличением скорости за период разгона, что позволяет обеспечить плавный и достаточно интенсивный разгон лебедки. Тем не менее при переходе с одной степени ускорения на другую наблюдается скочкообразное изменение момента.

В схеме управления двигателя лебедки предусматриваются следующие защиты и блокировки: нулевая блокировка, препятствующая произвольному пуску двигателя после срабатывания защиты; защита от перегрузок и двухфазных включений (токовое реле с ограниченно зависимой выдержкой времени); блокировка, предотвращающая работу двигателя при неработающем маслонасосе.

2.12 Учет и экономия электроэнергии

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Потребление электрической энергии установками измеряют счетчиками индукционного типа для двух-, трех- и четырехпроводных сетей, рассчитанными на 5 А, напряжением 220, 380 В. Для непосредственного включения счетчики изготовляют на ток силой до 100 а. Чтобы расширить пределы применения счетчиков, используют трансформаторы тока и напряжения. В двухпроводной сети используют однофазные счетчики, в других - трехфазные. Схемы включения счетчиков приведены на рисунке 1.5. Расход энергии определяют по показанию счетчика. Для учета реактивной энергии в трехфазной сети применяют специальные трехфазные счетчики реактивной энергии. При включении счетчиков через трансформаторы тока необходимо согласовать выходные и входные концы трансформаторов: зажимы первичной обмотки трансформатора тока обозначают буквами Л1 и Л2, а зажимы вторичной обмотки - буквами И1 и И2. Если провод от ввода подведен к зажиму Л1 то провод от зажима И1 вторичной обмотки тока соединяют с входящим зажимом счетчика.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Учет электроэнергии на буровой установке БУ-2500ЭУ ведется в шкафе КРУ типа КРУЭ-6(10)У2В электросчетчиком активной и реактивной энергии типа СЭТ3р. Напряжение электросчетчика U = 100 В, I = 5 А, f = 50 Гц.

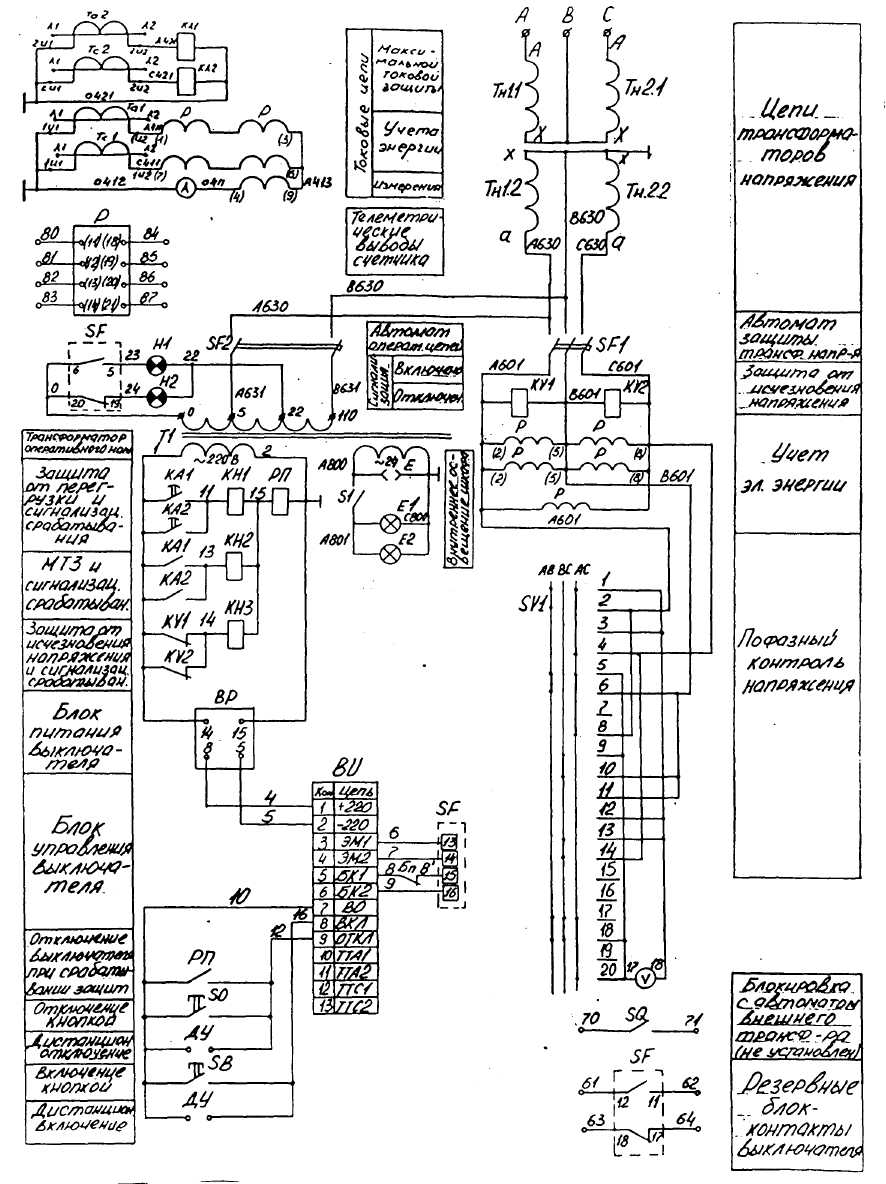


Рисунок 2.6

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

2.13 Расчет заземляющих устройств

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Заземление электрического оборудования на буровой осуществляется через основание буровой является сварной, неразборной конструкцией и связывается с контуром заземления. В местах соединений частей основания и вышки выполняется электрическая связь сваркой.

Определим сопротивление пруткового электрода:

(2.64)



Определим удельное сопротивление грунта:

(2.65)



Выбираем тип грунта и выписываем его удельное сопротивление:

Грунт - суглинок Риз = 100 Ом см

ψ = 1,5

Определим ток однофазного замыкания на землю:

(2.66)



Определим сопротивление заземляющего устройства на стороне 6 кВ:

(2.67)



Uз = 125 В, так как заземляющее устройство является общим для 6 кВ и 0,4 кВ.



Так как Rз = 1250 Ом является недопустимо большой величиной, то ориентируемся на норму заземляющего устройства по ПУЭ для 0,4 кВ и берем Rз = 4 Ом.

Определяем коэффициент экранирования по следующим условиям:

nэ = 10;



Определяем количество электродов:

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

(2.68)



Дополнительно для уменьшения сопротивления заземления используются заземлители- обсадная колонна водяного колодца и обсадная колонна буровой скважины.

2.14 Спецификация на электрооборудование и материалы

Таблица 2.14

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оборудование | Тип | Кол-во | Ед.измер. |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Электродвигатель лебедки | АКБ-13-62-8 | 1 | шт |
| Светильники | ВЗГ-150 | 9 | шт |
| ДЭС | АС-640/51-АН | 3 | шт |
| Разъединитель | РВЗ10/630ШУ3 | 1 | шт |
| Вакуумный выключатель | ВВТЕL-10-12,5/1000У2 | 1 | шт |
| Трансформатор тока | ТОЛ-10-1-2У2 | 1 | шт |
| Рубильник | Р2525 | 2 | шт |
| Кабели  Изм.  Лист  № докум.  Подпись  Дата  Лист  *ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ* | КГ 4×25  КГ 4×120  КГ 4×185  КГ 1×120  КГ 4×6  КГ 4×10  КГ 4×25  КГ 4×2,5  КГ 4×1,5  КГ 3×2,5  КГ 4×4 | 0,05  0,2  0,45  0,1  0,1  0,15  0,2  0,2  0,4  0,05  0,2  0,2 | км  км  км  км  км  км  км  км  км  км  км  км |
| Распределительное устройство | КРУЭ-6-У-2В | 1 | шт |
| Трансформатор напряжения | НОЛ.0,8-6-УТ2 | 1 | шт |
| Вакуумный контактор | КВТ-1,4-25/160УЗ-2 | 1 | шт |
| Ограничитель перенапряжения | ОПН-КР/ТЕL-6/6ОУ12 | 1 | шт |
| Автоматический выключатель | ВА-53-41,Iн<400А  ВА-51-31,Iн>400А | 1  2 | шт  шт |
| Магнитный пускатель | ПМ12, | 18 | шт |

3 ОХРАНА ТРУДА И ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАШИТА

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

3.1 Техника безопасности при монтаже электрооборудования и электросетей

Приступая к работе по такелажу бурового электрооборудования и электросетей, сначала проверяют исправность такелажных и монтажных приспособлений, целость тросов, канатов и их соответствие массе перемещаемых грузов.

Вновь поступающие рабочие, прежде чем приступить к электромонтажным работам бурового электооборудования, должны пройти вводной инструктаж и инструктаж на рабочем месте. После обучения безопасным методам работ ежегодно должны проводиться проверка знаний персонала с присвоением ему соответствующей квалификационной группы по технике безопасности. Для обладания наиболее прогрессивным методами работы и повышения знаний должна проводиться систематическая учеба с персоналом и инструктаж на рабочем месте по технике безопасности, производственной санитарии, противопожарной охране и другим действующим правилам охраны труда и технике безопасности при производстве электромонтажных работ.

Помещения, в которых монтируют электрические машины, освобождают от лесов, строительного мусора и обеспечивают достаточным освещением. Все проемы в перекрытиях закрывают щитами или ограждают прочными перилами. Каналы в полу на время монтажа при отсутствии посторонних перекрытий закрывают временными щитами. Границы монтажных площадок, рассчитанных на массу подлежащих монтажу машин, четко обозначают. При недостаточной прочности площадок временно под них устанавливают дополнительные опоры.

Все применяемые для подъема тяжелых деталей подъемные устройства, а также тросы должны периодически проходить осмотры и испытания для проверки их пригодности и иметь соответствующий паспорт. При необходимости устраивают сплошные настилы со сплошными ограждениями, исключающие падение предметов с высоты. Кроме общих мер, обеспечивающих безопасность персонала при производстве работ, соблюдают следующие меры предосторожности: не оставляют на весу поднятые конструкции или оборудование; не производят перемещение, подъем и установку щитов, блоков магнитных станций без принятия мер, предупреждающих их откидывание; не крепят стропы и краны за изоляторы, контактные детали или отверстия в лапах; внимательно следят за подаваемыми сигналами.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Для производства наладочных работ в действующих или находящихся под напряжением электроустановок руководитель группы наладчиков должен оформить допуск работе на данной буровой, получив от эксплуатирующей организации соответствующий наряд, и совместно с лицом, допущенным к работе, проверить наличие условий, обеспечивающих безопасное ведение работ. В местах, где имеется или может появиться высокое напряжение, от эксплуатационного персонала должен быть назначен наблюдающий.

Особенности монтажа электрооборудования кранов требуют соблюдения соответствующих мер безопасности. Все места, откуда возможно падение людей, должны быть ограждены. Вход на кран допускается только по специально устроенной для этого лестнице с перилами. Инструменты, материалы и оборудование поднимать на кран следует только с помощью пеньковой верёвки.

3.2 Техника безопасности при эксплуатации электрооборудо­вания и электрических сетей

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

При эксплуатации электрооборудования буровой установки БУ 2500ЭУ необходимо руководствоваться действующими правилами безопасности в нефтегазодобывающей промышленности.

Электрооборудование буровой установки относится к категории особо опасных. Поэтому обслуживающий персонал электриков должен иметь высокую квалификацию, хорошо знать действующие правила безопасности и оказания первой помощи пострадавшему.

Во время работы электрооборудования токоведущие части должны быть надежно закрыты кожухами. Кожухи и корпуса всего электрооборудования буровой установки должны иметь надежный контакт с заземлением. Дверки станции, шкафов управления, пультов и крышки магнитных пускателей должны быть закрыты.

При обслуживании электрооборудования персонал электриков обязательно должен пользоваться защитными средствами (резиновыми ковриками и дорожками, изолирующими подставками, диэлектрическими калошами и перчатками, переносами заземлениями и ограждениями).

Лица не прошедшие инструктаж и проверку знаний по технике безопасности, к работе не допускается. Для обеспечения надежной работы электрооборудования необходимо производить его регулярный осмотр, своевременный ремонт и осуществлять технический уход.

Перед каждой сменой буровой бригады и в процессе работы необходимо обращать внимание на следующее:

а) чистоту оборудования;

б) затяжку болтовых соединений, крепящих машины и аппаратуру;

в) состояние контактных колец, коллекторов и щеток;

г) состояние электрических контактов (прилегание, отсутствие обгорания и т.д.);

д) шум в электрических машинах;

ж) наличие смазки и отсутствие протекания ее;

з) надежность крепления кабелей и всех зажимов.

Нагрузка машин не должна превышать значение, указанного на заводских щитах или в паспорте на машину.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

В процессе эксплуатации все машины необходимо содержать в чистоте, сухую пыль, скопившуюся внутри машины, удалять сухим сжатым воздухом давлением 2-3 атмосферы не реже одного раза месяц.

Наружные поверхности регулярно протирать ветошью, следить за тем, чтобы внутрь машины не попали вода и масло.

Подшипники должны быть смазаны соответствующей смазкой. Периодический производить смену смазки. При замене смазки подшипники промыть керосином.

Во время работы необходимо следить за температурой и шумом подшипников. Не допускать работы машины при нагреве выше 70С.

Необходимо следить за температурой обмоток. Обмотка статора допускает нагрев не более 65С, обмотка ротора синхронных двигателей 95С при температуре окружающей среды не более 35С.

Контактные кольца электрических машин должны подвергаться осмотру не реже одного раза в сутки. Поверхность контактных колец должна быть чистой, блестящей; поверхность коллектора должна иметь красноватый цвет с фиолетовым отливом.

Протачивать коллектор - только в случае наличия на нем сильно выработанных поверхностей пластин в местах прилегания щеток.

Необходимо следить за состоянием щеток: проверять износ, давления щеток, перемещения их в гнезде щеткодержателя. При износе 12-14 мм щетки заменить.

3.3 Техника безопасности при ремонте электрооборудования и электросетей

При работе с устройствами и оборудованием буровой установки БУ2500ЭУ нужно соблюдать следующие требования

- на работу должно быть дано разрешение уполномоченного лица (наряд или устное разрешение);

- работу должны производить не менее чем два человека;

- перед началом работы должны быть выполнены технические и организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающего персонала (определены место и время начала и окончания работы, состав бригады, произведены необходимые отключения, поставлены ограждения и заземляющие устройства, приняты меры к недопущению ошибочной подачи напряжения, вывешены предупредительные плакаты и т.п.

Во избежание опасности, которая может возникнуть для ремонтного персонала при ошибочной подаче напряжения в ремонтируемый участок электросети, все фазы на отключенной части заземляют и закорачивают. Перед тем как наложить заземление на ремонтируемый участок, проверяют отсутствие на нем напряжения до 1000 В с помощью указателя напряжения, снабженного неоновой лампой. При исправном состоянии указателя напряжения его лампочка при касании двух точек электросети, находящихся под напряжением, должна светиться.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Если требуется произвести ремонт в действующей электросети, с которой снять напряжение не представляется возможным, то работы проводят в диэлектрических перчатках, стоя на резиновых ковриках.

При ремонте кабельных линий приходится иногда разрезать кабель или вскрывать муфту. Такие работы можно выполнять, убедившись предварительно в том, что кабель не находится под напряжением. Проверку осуществляют специальным прокалывателем, снабженным изолирующей штангой. При ремонтных работах в кабельных сооружениях, а также при земляных работах по раскопке кабельных трасс в этих местах может возникнуть газ. Поэтому до начала работ, пользуясь специальным прибором, устанавливают отсутствие вредных для дыхания газов. При их обнаружении рабочие не допускаются к работам, пока газ не будет устранен.

Во избежание пожаров при ремонте кабелей разогревать кабельную массу и заправлять бензином паяльную лампу разрешается только вне кабельных сооружений. При испытаниях силовых кабелей постоянным током повышенного напряжения от кенотронной установки ее необходимо оградить и до начала испытаний удалить с места работ людей. Испытательную установку перед включением заземляют. Присоединять и испытывать кабели следует в диэлектрических перчатках, стоя на изолирующем основании. По окончании испытания кабелей постоянным током все жилы кабеля разряжают от накопленного электрического заряда через ограничительное сопротивление.

При ремонте трансформаторов все такелажные работы по подъему, погрузке и перемещению должны выполняться в соответствии со СНиП, ПТБ и заводскими инструкциями. Съемную часть трансформаторов поднимают только с помощью подъемных приспособлений. Рабочее место для ремонта, разборки и сборки трансформаторов не должно быть залито маслом, так как рабочий может упасть и пораниться об острые части трансформатора.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Работать в баках трансформаторов опасно, потому что пары трансформаторного масла ядовиты. Работать надо вдвоем; один должен наблюдать за работой другого. Трансформаторное масло при длительном соприкосновении с кожей вызывает ее раздражение, поэтому нельзя допускать, чтобы масло попадало на открытые части тела.

При ремонте высоковольтного оборудования возникает необходимость проведения несложных сварочных работ, таких, как ремонт контура заземления, монтаж сетчатых ограждений ячеек и др. Несоблюдение специальных правил выполнения электросварочных работ может привести к поражению электрическим током, получению ожогов от непосредственного действия дуги и брызг расплавленного металла, а также воздействию электрической дуги на глаза.

3.4 Мероприятия по противопожарной безопасности

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Пожарная профилактика основывается на исключении, необходимых для горения, и использования принципов обеспечения безопасности.

Предотвращения пожара достигается исключением образования горючей среды и источников зажигания, а также поддержанием параметров среды в пределах, исключающих горение.

Предотвращение образования источников зажигания достигается следующими мероприятиями:

- соответствующим исполнением, применением и режимом эксплуатация;

- устройством молниезащиты сооружений;

- ликвидацией условий для самовозгорания;

- регламентацией условий температуры и энергии искрового разряда.

Пожарная защита реализуется следующими мероприятиями:

- применением негорючих и трудногорючих веществ и материалов;

- ограничением количества горючих материалов;

- ограничением распространения пожара;

- применением средств пожаротушения;

- регламентацией пределов огнестойкости;

- созданием условий для эвакуации людей;

- применением противодымной защиты и пожарной сигнализации.

Наибольшую опасность на буровых установках представляют тепловые взрывы при воспламенении взрывоопасных смесей - это помещение или ограниченное пространства в помещении или могут образоваться взрывоопасные смеси. Взрывоопасные зоны подразделяются на классы В-1, В-1а, В-1б, В-1г.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

В зависимости от класса взрывоопасности в электроустановках ПУЭ предписывают применение взрывозащищенного электрооборудования.

В зависимости от характеристики обращающихся в производстве веществ и их количества производства подразделяются по взрывной и пожарной опасности на категории А, Б, В, Г, Д, и Е.

Наиболее распространенным охлаждающим средством является вода. Она хорошо проникает в поры горючего вещества и обладает высокой теплоемкостью и большой теплотой испарения позволяет эффективно отбирать теплоту с поверхности очага горения.

Однако воду нельзя использовать при тушении легковоспламеняющихся жидкостей (нефть, бензин, керосин и т.п.).

Для тушения электропроводов и обмоток электрических машин в закрытых помещениях может быть использован пар.

Выше сказанное осуществляется с помощью средств пожаротушения. Различают первичные, стационарные и передвижные средства пожаротушения.

К первичным относятся огнетушители, гидропомпы, ведра, бочки с водой, ящики с песком и др.

Передвижные пожарные машины делятся на основные, имеющие насосы для подачи огнегасительных веществ к месту пожара, и специальные, не имеющие насосов и предназначенные для различных работ при тушении пожара.

4 ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

4.1 Экологические проблемы в нефтяной промышленности

Технологические процессы при проведении буровых работ сопровождаются выбросами в почву, водоемы и атмосферу значительных количеств производственных отходов, загрязняющих воду и воздух. Это обуславливает принятие следующих мероприятии по предотвращению загрязнения окружающей среды:

- рациональное использование водных ресурсов: повторное исполь­зование технической воды; повторное использование бурового раствора;

- бурение скважин при закрытой циркуляционной системе с метал­лическими емкостями; гидроизоляция шламовых амбаров;

- охрана недр: цементирование обсадных колонн с подъемом цемента до устья скважины; применение необработанного химреагентами или неагрес­сивного бурового раствора при бурении скважины;

- охрана и рациональное использование воздушного пространства: регулярное проведение замеров выхлопных газов автомашин на содер­жанке оксида углерода и сероводорода и проведение мероприятий по их уменьшению;

- ведение журнала контроля двигателей на токсичность;

- охрана и рациональное использование земель: строительство скважин кустовым способом; обваловывание кустовых площадок глиной; проводить рекультивацию земель в соответствии с планом планировки кустов; уста­новить движение на буровые строго по отведенным подъездным путям. Строительство скважин с точки зрения экологичности рекомендуется проводить в зимний период, так как при строительстве зимой наноситься наиме­ньший вред окружающей природе. В таблице 7.1 приведен экологический эффект от проведения мероприятий по предотвращению загрязнения водного и воздушного бассейнов, земель и недр которые осуществляются на буровой установки.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Таблица 4.1 Экологический эффект от проведения мероприятий по предотвращению загрязнения окружающей среды.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование мероприятия | Экологический эффект |
| 1 | 2 |
| Гидроизоляция шламовых амбаров | Охрана вод и почв, фильтрация сточных вод |
| Повторное использование технической воды | Экономия и рациональное использование воды |
| Повторное использование бурового раствора | Экономия и рациональное использование бурового раствора |
| Бурение скважин при закрытой циркуляционной системе с металлическими емкостями | Предотвращение загрязнения воды и почвы, фильтрация сточных вод |
| Цементирование обсадных колонн с подъемом цемента до устья скважины | Защита пресных подземных вод от загрязнения |
| Применение необработанного химреагентами бурового раствора | Недопущение загрязнения пресных вод |
| Регулярное проведение замеров выхлопных газов автомашин на содержание окиси углерода и сероводорода и мероприятия по их уменьшению | Контроль над объемами выбросов вредных веществ |
| Ведение журнала контроля двигателей на токсичность | Контроль над объемами выбросов вредных веществ |
| Обваловывание кустовых площадок | Предотвращение загрязнения земель за пределами куста. |

Качественная изоляция проницаемых пластов в затрубном пространстве позволяет устранять возможность перетоков жидкости или газа из одного объекта в другой или в атмосферу, предотвра­щает ухудшение свойств коллекторов и обеспечивает возможность дальнейшего ведения буровых работ при различных осложнениях Ос­новной метод разобщения пластов в настоящее время - цементи­рование заколонного пространства скважин.

Освоение и опробование скважин должно проводиться после об­вязки обсадных колонн скважины колонной головкой, которая испытывается закачкой воды в межколонное пространство на давление опрессовки внешней обсадной колонны.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Герметичность обсадной колонны, колонной головки и зацементированного заколонного пространства проверяют опрессовкой Ко­лонна считается герметичной если после замены продавочной жид­кости водой не наблюдается перелива жидкости и выделения газа на устье. Если в период выдержки колонны под давлением последнее в течение 30 мин снижается не более чем 0,5 МПа. При опрессовочном давлении свыше 7 МПа и не более чем на 0,3 МПа при меньшем опрессовочном давлении.

Герметичность эксплуатационных колонн во всех разведочных скважинах, в которых давление на устье в период опробования, испытания или эксплуатации существенно не превышает атмосферно­го, дополнительно проверяют снижением уровня жидкости на 40-50 м ниже того, при котором, предполагается вызвать приток пласто­вой жидкости при опробовании.

4.2 Охрана окружающей среды на объекте

Рост объемов производственной деятельности, в том числе и в строительстве эксплуатационных и разведочных скважин. Ведет к усилению влияния человека на природу как среду своего обитания, а это в свою очередь. Все больше сказывается на его жизни и здоровье. Строительство скважин имеет ряд специфических особенности, определяющих особенностей, определяющих возможные технологические влияние и объемы загрязнения окружающей среды.

Наибольшую опасность для объектов природный среды представляют производственно-технологические отходы бурения, которые накапливают и хранятся непосредственно на территорий буровой, как правило в земляных амбарах - отстойниках , сооружаемых на буровой площадке. Такие амбары подлежат к ликвидации после окончания строительство скважины. Альтернативные решения - замена амбаров специальными металлическими мерными емкостями и контейнерами с последующей эвакуацией отходов из них для захоронения на специальные полигоны. Но такие решения являются значительно дорогостоящим, чем амбарная технология. С другой стороны, несвоевременная ликвидация амбаров является фактором загрязнения природной среды.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Загрязняющие свойства отработанных буровых растворов определяется, как правило применением химреагентов, а также составом выбуренных пород.

Среднесуточный расход воды на одну бурящуюся скважину составляет в среднем 100—120 м 3. Объем сточных вод при этом изме­няется от 25 до 40 м 3/cуm. К основным загрязнителям сточных вод относятся: буровые растворы (особо опасны на нефтяной основе), химические реагенты, а также диспергированные глины, выбуренные породы, утяжелители (механическая примесь), смазочные масла, буровой шлам, содержащий все химические соединения, использующиеся при приготовлении буровых растворов, в том числе 0,8-7,5% нефти, 15% химических реагентов (УЩР, КССБ, KMЦ и др.), выбуренную по­роду, 30-90% глин и 10-30% утяжелителя.

Вместе с буровым раствором в сточных водах содержатся реагенты УЩР, КССБ, ПФЛХ, гипан, нитропилнин, хромкан, ВЖС, КМЦ, ПАВ (образует пену, затрудняет самоочищение водоема) и другие ток­сичные вещества. Биохромная окисляемость сточных вод составля­ет от 7,3>103 до 5,2-10.5 мг Ог/м 3 и окисляемость от 9,4-104 до 5,2-10 мг/м 3. Буровые сточные воды, попадая в водоемы или поглощающие скважины, опасно загрязняют подземные, пресные воды, дру­гие водоемы и почву и убивают все живое, обитающее в этих средах. Причины опасного загрязнения растворами водоемов (особенно при наличии земляных амбаров) связаны с переливами и выбросами буря­щихся скважин, избыточного раствора, образующегося при разбуривании глинистых пород, сбросом растворов в овраги и водоемы, пе­ретоками их по поглощающим горизонтам (пластам), «выдавливании» перемычки между траншеями (глубиной до 5 м) и отбором и др. При этом не вытекающий, густой осадок остается в земляном амбаре и при затвердевании засыпается землей.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Более современным является способ удаления буровых раство­ров на поле орошения, где для захоронения используют бетонирован­ные (облицованные) амбары вместимостью 15-20 тыс м 3. Жидкие ос­татки в них отстаиваются в течение 2-х и более лет.

Объем «наработки» бурового раствора, а следовательно, и за­грязненные территории вокруг буровой можно значительно снизить удалением выбуренной породы (шламоотчистными сооружениями) Для очистки неутяжеленных растворов можно эффективно использовать вибрационные сито, гидроциклонные пескоотделители и шламоочи-стители; для утяжеленных - вибросита, гидроциклонные установки и центрифуги

Потери бурового раствора минимальны при очистке его с помощью вибросита. Более эффективна трехступенчатая система -вибросито - пескоотделитель - илоотделитель. Объем удаляемого шлама в этом случае в 4 раза меньше объема раствора нарабатываемого без механической очистки. Использование илоотделителя в третьей ступени в 3,5 раза уменьшает избыточный объем роствора Потери бурового раствора в этом случае почти в 5 раз меньше объема раствора «нарабатываемого» при отсутствии такой очист­ки. При этом улучшаются технико-экономические показатели буро­вых работ.

Актуальной научно-прикладной проблемой в бурении остается изыскание наиболее простых и дешевых способов утилизации отработанных буровых растворов. Наиболее перспективным здесь оста­ется многократное их использование. Этот метод пригоден только при плотной сетке бурящихся скважин.

Эффективно использование отработанных буровых растворов для приготовления на их основе отвержденных смесей для крепления и изоляции зон поглощения В качестве отвердителей можно исполь­зовать синтетические смолы, цемент, гипс и другие материалы. Об­разованное таким образом вещество нерастворимо в пластовых флюидах, непроницаемо и устойчиво к коррозии в водных растворах солей - одновалентных металлов показана возможность использования обработанного бурового раствора в производстве керамзито­вого гравия по, методу скоростной термообработки глинистых по­род.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Опасными остаются загрязнения, образующиеся при глушении скважин. При нагнетании отработанного раствора в скважину при глушении и ремонте из-за чрезмерно высокого давления возникают открытые выбросы из скважины загрязняющие почву нефтью, нефтепродуктами, глинистым раствором и высокоминерализованными вода­ми

Проникая в продуктивный пласт, буровой раствор повышенной плотности засоряет его и призабойную зону, закупоривает поры, снижает приемистость и продуктивность скважин, изливаясь на поверхность, и сильно загрязняет почву минерализованными жидкостями.

Находят применение для глушения скважин нетоксичные водные растворы фосфорнокислых солей, полимерные растворы плотностью 1,7-1,8 г/см3, жидкости на углеводородной основе, гидрофобноэмульсионные ростворы на углеводородной основе. Последние представля­ют содой эмульсию типа вода в масле, плотность которой может изменяться от 0,8 до 2 г/см3. К преимуществам этого раствора относятся:

-взвешенное состояние твердого компонента, что предотвращает засорение призабойной зоны пласта;

-высокая вязкость раствора, позволяющая использовать его для глушения скважин с высоким пластовым давлением;

-сохранение неизменных коллекторских свойств пласта при повторном использовании;

-возможность повторного применения после закачки;

-простота технологии приготовления.

Для сбора всех этих загрязнителей в подвышечном основании предусмотрен разъемный поддон, изготовленный из листовой стали, с бортом по периметру высотой 0,2 м.

Дизельные помещения и технологические емкости имеют металлический пол со стоком в общий поддон подвышечного основания, оборудованный двумя сливами из шести труб с задвижками. Один слив проложен в емкость с рабочим раствором, его используют при спускоподъемных операциях; второй направлен в шламовый амбар.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Большой объем льяльных вод образуется при обмыве рабочих насосов и площадок. Растекание этих вод по помещению предотвращают сооружением борта по периметру каждого насоса. Для слива вод из насосного отделения в шламовый амбар в ограждении преду­смотрены люки.

Циркуляционная система на буровой включает в себя спаренное вибросито СВ2Б для очистки бурового раствора от выбуренной породы; пескоотделитель ПГ-1 для вторичной более тонкой очистки бурового раствора, гидравлический перемешиватель бурового раствора для поддержания требуемой консистенции. Все указанное оборудование обвязывают желобной системой, трубопроводами с запорной арматурой по определенной технологической схеме, гермети­зируют в местах стыковки узлов, периодически спрессовывают на герметичность (манифольд и хозяйственная линия). Буровой раствор циркулирует по замкнутому циклу.

При вскрытых продуктивных и водонапорных горизонтах в случае вынужденного простоя устье скважины герметизируют превентором при спущенном бурильном инструменте для периодических промывок с целью выравнивания параметров глинистого раствора.

Для предотвращения загрязнения окружающей среды горючесмазочными материалами дизельное топливо и другие горючесмазочные вещества, необходимые для работы буровой установки, хранят в специальных емкостях, которые перед заполнением испы­тывают на прочность, оборудуют мерными трубками, дыхательными и предохранительными клапанами. Обвязка емкостей трубопроводами и запорной арматурой обеспечивает возможность использования каж­дой емкости в отдельности и перекачку топлива из одной емкости в другую. После монтажа топливопровод спрессовывают воздухом. В местах возможных утечек (запорная арматура и др.) предусмотрены металлические поддоны. Отработанные дизельные масла накапливают в специальных емкостях и вывозят на регенерацию.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Для защиты окружающей среды от химических реагентов, це­мента и глинистого порошка все химические вещества (УЩР, КССБ, КМЦ, СМАд, кальцинированная сода и др.) доставляют на буровые в заводской упаковке, полиэтиленовых мешках и хранят в специальных помещениях. После растворения в воде химические реагенты вводят в раствор без потерь и остатков Бумажную и другую тару от це­мента, барита, графита, мела и т. п., полиэтиленовые мешки от хи­мических реагентов вывозят в специальных контейнерах на пункты утилизации.

5 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

5.1 Организация монтажа электрооборудования и электросетей

Монтаж электрооборудования буровой установки выполняют индустриальным методом, то есть осуществляется монтаж блоков распределительных устройств и трансформаторов. После окончания монтажа выполняют ревизию, регулировку и наладку электрооборудования.

В объём работ по монтажу комплектных трансформаторных подстанций входят: доставка на объект, распаковка и проверка комплектности, установка на закладные рамы или фундаменты, выверка положения, крепление к основанию и между собой, монтажных шин, подключение воздушных линий и кабелей, ревизия и регулировка отдельных аппаратов. Специальные комплексные трансформаторные подстанции для станков-качалок и для погружных электронасосов поставляются полностью собранными в металлических шкафах. Монтаж их заключается в установке на подготовленное основание, присоединение к питающей воздушной линии, присоединении отходящего кабеля, заземлении, ревизии и регулировке электрооборудования. Монтаж завершается проверкой исправности проводок и приборов, надежности крепления болтовых соединений и заземления, исправности электрической изоляции, присоединений кабелей и воздушных линий.

Монтаж электродвигателей включает следующие этапы:

подготовка фундамента под двигатель; подрубка, выравнивание и насечка поверхности фундамента для установки подкладок под плиту или салазки; очистка отверстий для фундаментных болтов; разметка осей симметрии для установки двигателя; разметка отверстий и гнезд для крепления двигателя;

установка крепежных деталей и опорных конструкций, которые заделываются цементным раствором;

распаковка электродвигателей, очистка их от стружки и пыли, проверка электрической изоляции обмоток и их целости, подтяжка болтов и винтов;

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

насадка полумуфт, шкивов и шестерен на вал двигателя;

подъем и установка на фундамент, соединение с механизмом, центровка и закрепление на фундаментах;

присоединения питающего кабеля.

Перед присоединением питающего кабеля к зажимам обмоток рекомендуется проверить правильность их маркировки.

Взрывозащищенные электродвигатели поступают с заводов-изготовителей в собранном виде, как правило, совместно с технологическим оборудованием. Каждый электродвигатель поставляется с техническим паспортом и инструкции, рекомендаций которой нужно строго придерживаться. Аппаратура управления, как правило, прибывает на место монтажа смонтированной на панелях и щитах станций управления. До установки на месте монтажа необходимо произвести внешний осмотр и ревизию аппаратов. Панели станций управления прикрепляют к основанию при помощи анкерных болтов. При установке панелей на рамах между плитой и рамой прокладывают резиновые шайбы и, кроме того, дистанционные шайбы таким образом, чтобы расстояние от лицевой полки вертикального угольника до лицевой стороны плиты было равно 45 мм. Отдельно уставляемые аппараты (кнопки управления, путевые выключатели и пр.) монтируют вертикально с отклонением не более 5% и с учетом безопасного и удобного обслуживания. После ревизии и наладки аппаратов к зажимам панелей, блоков и щитов управления, а также отдельно установленных аппаратов присоединяют силовые и контрольные кабели.

5.2 Организация ремонта электрооборудования и электросетей

Как показала практика, желательно, чтобы каждая контора бурения, работающая 10-15 буровыми станками, имела бы свою ремонтную базу, без которой успешное бурение скважин на современ­ном этапе развития буровой техники практически невозможно.

В состав ремонтной базы, сконцентрированной на одной площадке, должны входить следующие цеха: механическая мастерская, цех по ремонту турбобуров и цех по ремонту бурильных труб.

Объединение механической мастерской с турбинным и трубным цехами дает возможность лучше использовать установленное на базе оборудование. В случае необходимости переброска ремонтных бригад из одного цеха в другой значительно упрощается.

Так, например, при скоплении большого количества турбобуров, поступивших в цех для проведения ремонта, предоставляется возможность увеличить количество ремонтников за счет механической мастерской и цеха по ремонту бурильных труб.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Нет надобности, в каждом цехе устанавливать металлорежу­щие станки, а сконцентрировать их все в механической мастерской. В цехах же по ремонту турбобуров и бурильных труб установить только специальные станки и приспособления, которые необходимы для проведения ремонта этих видов оборудования.

В связи с увеличением требований к качеству и сокращению времени затрачиваемому на проведение ремонта, особое внимание необходимо уделить механизации трудоемких процессов.

Таким образом, можно резко сократить количество рабочих, занятых ремонтом оборудования в конторе бурения.

В механической мастерской, которая должна строиться по типовым проектам, проводятся средний и капитальный ремонты буро­вого оборудования и его узлов, а также изготовление запасных час­тей, приспособлений и инструмента, получение которых в централи­зованном порядке не производится.

В составе механической мастерской должны быть слесарный цех (сборочный), цех механической обработки (станочный), кузнечный цех и сварочный цех.

В слесарном цехе ремонтируются такие виды оборудования, как роторы, кронблокц талевые блоки, подъемные крюки, вертлюги, компрессоры, превенторы и отдельные узлы буровых лебедок, насосов и глиномешалок.

Желательно, чтобы цех был оснащен мостовым краном грузоподъемностью 6 т и всеми другими приспособлениями, необходимыми для ремонта этих видов оборудования.

На разгрузочной площадке проводится разборка и сборка буровых лебедок, насосов и глиномешалок эта площадка должна быть оборудована 10 т мостовым краном.

С разгрузочной площадки оборудование в цех доставляется на тележке, которая движется до узкоколейному пути. Узкоколейный путь соединяет между содой все цеха механиче­ской мастерской, что позволяет доставлять тяжелые детали из слесарного цеха в сборочный и механической обработки.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Кроме того, в цехах механической обработки и сборочном устанавливаются краны-укосины грузоподъемностью 1,0-3,0 т каждый

В цехе по ремонту турбобуров проводятся текущий, средний и капитальный ремонты турбобуров и турбодолот, а также реставрация отдельных деталей турбобуров и турбодолот.

Цеха имеют следующие оборудования и приспособления:

-пресс для распрессовки турбобуров;

-лебедки для затаскивания ротора в корпус турбобура;

-механический ключ для раскрепления и отвинчивания ниппелей и переводников,

-две тельферные кран-далки грузоподъемностью 3 т каждая;

-узкоколейный путь с тележкой грузоподъемностью 3 т;

-ванну для промывки турбобура перед распрессовкой. Цех по ремонту бурильных труд имеет два отделения;

-отделение для ремонта труд, в котором проводится реставрация замков, на трубонарезном станке, срезка замков с труд, прав­ка бурильных труд;

-отделение горячего крепления замков на труды.

В цехе установлены два крана грузоподъемностью 3 т каждый, трудонарезные станки, трудоправильный пресс ПБТ-1-50 и нагревательная печь.

Все буровое оборудование, требующее ремонта, за исключением буровых лебедок и насосов, для которых необходим текущий ремонт, отправляется в механическую мастерскую.

Основными документами, определяющими характер ремонта, являются график планово-предупредительного ремонта соответствующего вида оборудования, имеющегося в конторе бурения, и акт осмотра демонтированного оборудования.

В мастерской бригада слесарей раздирает и чистит буровое оборудование, после чего мастер с механиком по ремонту в присутствии слесаря осматривают и проверяют узлы и детали машины, составляют дефектную. Ведомость, по которой изготовляют новые детали или реставрируют старые.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

В этой же дефектной ведомости указываются детали или узлы, которые необходимо заменить новыми.

До начала разборки и ремонта оборудования слесарь готовит рабочее место, необходимый инструмент и приспособления и доставляет ремонтируемое оборудование на рабочее место.

В процессе работы могут применяться универсальные и специальные слесарные инструменты и приспособления.

К универсальным инструментам и приспособлениям, которые используются при ремонте бурового оборудования, относятся; парал­лельные или стуловые тиски, набор гаечных накидных и торцовых ключей, разводные гаечные ключи, набор напильников, кувалда, моло­ток, зубило, секач, плоскогубцы, отвертки, вытяжные болты и съем­ники, домкрат винтовой или гидравлический, измерительный инстру­мент и т. д.

Этот инструмент хранится у слесаря в специальном ящике.

К специальным слесарным инструментам и приспособлениям, предназначенным для выполнения одной, вполне определенной операции, относятся: специальные ключи, зубила, напильники, приспособления для вытягивания цилиндровых втулок, седел клапанов, пальцев крейцкопфа, приспособление для снятия поршня со штока, съемник для опрессовки лабиринтового кольца ротора и др.

Специальные инструменты и приспособления хранятся в инструментальной и выдаются по мере необходимости.

К ремонту узлов и деталей приступают после их осмотра и составления дефектной ведомости комиссией.

После окончания ремонта оборудование принимается механиком от бригады слесарей и сдается по акту механику вышкомонтажного цеха или механику конторы бурения.

Оборудование считается сданным в эксплуатацию после 72 часов проверки работы его на буровой.

Выявленные в этот период, бремени недоделки (по замечаниям буровой бригады) исправляются силами механической мастерской конторы бурения.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

В механической мастерской бригада слесарей разбита на две группы.

Первая группа производит ремонт оборудования непосредственно в мастерской и разбита на несколько звеньев. Каждое звено специализируется па ремонте определенного вида оборудования.

Так, например, одно звено в составе 3-4 человек занимается ремонтом только буровых лебедок и узлов к ним, второе звено ремонтирует талевые блоки, кронблоки, подъемные крюки и вертлюги и т.д.

Такое разделение по звеньям дает возможность слесарям быстрее освоить конструкции оборудования, технологию его ремонта, резко сократить время простоя оборудования в ремонте и, кроме того, улучшить технологию ремонта и бее виды применяемых при­способлений и инструмента.

Вторая группа, называемая выездной ремонтной бригадой, производит, необходимый ремонт и устранение всех неполадок и неис­правностей непосредственно на буровой в процессе бурения скважи­ны, а также перед началом забуривания новой скважины.

Эта группа слесарей, состоящая из трех звеньев, ремонтирует и устраняет неполадки всех видов оборудования. В состав этой группы входит электрогазосварщик. В распоряжении выездной буровой бригады находится походная слесарная мастерская, в которой имеются все необходимые инструменты, приспособления и запасные детали.

В случае отсутствия работы на буровых выездная бригада или несколько человек из ее состава ремонтирует оборудование непосредственно в мастерской или занимается подготовкой запасных деталей, приспособлений и инструмента для выезда на буровую со­гласно графику проведения профилактического ремонта оборудова­ния на очередной буровой.

Отдельные виды оборудования для проведения капитального ремонта контора бурения при наличии ремонтных мест отправляет на ремонтные заводы.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*

Ответственность за ремонт бурового и силового оборудования в конторе бурения возлагается на главных участковых механиков конторы бурения, разведки которые составляют графики ремонта оборудования, определяющие сроки отправки оборудования в ремонт, следят за своевременным проведением текущего ремонта всех видов оборудования непосредственно на буровой. Составляют заявки на необходимый капитальный ремонт, запасные детали и узлы, обеспечивают подготовку и сдачу оборудования на ремонтно-механические заводы, следят за своевременной переброской оборудования для ре­монта на собственные ремонтно-механические базы.

Руководители механической мастерской должны обеспечивать своевременное и качественное проведение ремонта оборудования, а также изготовление отдельных, видов запасных деталей, инстру­мента и приспособлений.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

*ДП. 1806. ЭП-02. 000. 000. ПЗ*