**1.Технологическая характеристика объекта:**

Наиболее распространены водогрейные котлы типа КЭВ-(КЭВ-0.4) впускают на низкое и высокое напряжение. На **рисунке 1** приведена конструктивная схема котла типа КЭВ-0.4. Корпус 1 котла выполнен из стандартной трубы и имеет выходные патрубки для нагреваемой воды. Внутри котла на изоляторах укреплена электродная система в виде пакета пластинчатых электродов 4, образующих соединение «Двойной треугольник». Регулирование мощности достигается введением между электродами диэлектрической пластины 6.Пластинчатые электроды применяют при удельном сопротивлении воды выше 10 Ом\*м, при более низком удельном сопротивлении, а также на высоковольтных котлах используют цилиндрические электроды. Основные данные водонагревателя КЕВ:

**КЭВ40/0,4**- номинальная мощность Р = 40кВТ; U=380; расход воды = 1,4м3/ч; минимальное рабочее давление = 0,6МПа; удельное электрическое сопротивление воды = 10….70Ом\*м; диапазон регулирования мощности = 100…25%

*Рисунок 1.*

**2.Выбор ПЗА, марку и сечения провода.**

**2.1 Выбор магнитных пускателей:**

Магнитные пускатели предназначены для пуска, остановки, реверса и защиты двигателей от падения напряжения и от перегрузок при наличии теплового реле. Магнитные пускатели выбирают по следующим условиям:

Определяем рабочий ток нагревательного элемента:

Iн.э= Р/׳√3×Uн

Iн.э=40000/1,73×380=61 А

а) Сила номинального тока пускателя должна быть больше номинального тока нагревательного элемента:

Iном. пуск≥ Iн.э

Iн.э.=61А; то Iном.пуск63=А, предваритело выбираем пускатели ПМЛ-422002- с кнопками «ПУСК / СТОП»

б) Напряжение катушки должно равняться напряжению сети Uк= Uс=380В

в) На условия пуска не рассчитывается.

г) Исполнение и степень защиты должны соответствовать условиям окружающей среды.

д) Схема соединения пускателя должна соответствовать условиям окружающей среды.

**2.2 Выбираем автомат для защиты электроводонагревателя:**

Автоматический выключатель предназначен для\_ ручного отключения и включения электрических цепей, для автоматического отключения при перегрузки, короткого замыкания, снижения напряжения. К установке принимаем автомат сери АЕ.

а) Определяем рабочий ток

Iр= Кз × Iн=1×61 = 61А

б) Определяем ток расцепителя:

Iном.расц≥ Iр = 63А

Принимаем автомат серии АЕ2046Р

Iном.расц=63А ; Iном.авт.=63А

в) Определяем пусковой ток:

Iп= Кi×Iн.=1×63 =63А

1) Определяем расчетный ток срабатывания:

Iрасч.сраб =1,25 × Iп= 1,25×63= 78,75А

Определяем каталожный ток срабатывания:

Iкат.сраб =12 Iном.рас=12 × 63 = 756А

Проверяем автомат по условию срабатывания:

Iкат.сраб ≥ Iрасч.сраб ; 756≥78,75 -условие выполняется, автомат выбран правильно.

**Выбор сечения и марки провода:**

По току номинальному расцепителя выбираем сечение провода:

Iн.расц= 63 А, то сечение провода будет F = 16 мм2; принимаем к установки силовой кабель марки ВВГ-4х16 с ПВХ изоляцией.

**2.3 Выбираем автомат для защиты схемы управления:**

Так как схема управления не имеет существенной нагрузки, а лишь может быть повреждена от токов короткого замыкания, то для защиты схемы примем к установки однополюсный автомат марки АЕ1031 Iн.а=25А; Iн.расц=10А

**3.Принципиальная схема объекта:**

Принципиальная электрическая схема (рисунок 2) данного котла предусматривает работу как в автоматическом режиме( переключатель SA в положение «А») при включенном циркуляционном насосе( блок-контакт KV) так и в ручном используя кнопку SB ( переключатель SA в положение «Р»). Двухпозиционное управление работой котла осуществляется по температуре воды на выходе из котла (электроконтактный термометрSK2). Верхний контакт SK1настроен на минимальное, а нижний на максимальное значение температуры. При температуре в системе ниже заданной контакт SK2 замкнут, а при температуре воды при выходе из котла, ниже минимального значения замкнут верхний контакт SK1.При этом реле KV1 включено, KV2 отключено и своими контактами KV2.2 через реле KV3 запитывает катушку контактора KM, включающего котел под напряжение. Когда температура воды на выходе превысит минимальное значение, разомкнется верхний контакт SK1, обесточит реле KV1 и своими размыкающими контактом подготовит к выключению реле KV2. По достижении максимальной сработает KV2и через KV3 обесточит катушку контактора KM, который отключит котел от сети. Повторное включение произойдет, когда температура воды станет ниже минимальной и замкнется верхний контакт SK1. Нижняя цепь схемы предназначена для выходной сигнализации.

*Рисунок 2.*

**4.Выбор средств автоматизации:**

**1.Выбор средств автоматизации.**

Технические средства автоматизации, приборы, устройства и технические системы, предназначенные для автоматизации производства. Средства автоматизации обеспечивают автоматическое получение, передачу, преобразование, сравнение и использование информации в целях контроля и управления производственными процессами.

Для автоматизированной работы схемы необходимо выбрать такие средства автоматизации, как:

¾ Магнитные пускатели;

¾ Автоматический выключатель;

¾ Переключатель;

¾ Плавкие предохранители;

¾ Электромагнитного реле;

¾ Температурное реле;

¾ Трансформатор тока;

¾ Амперметр;

¾ Сигнальная аппаратура;

¾ Кнопки;

**Выбор позиционного переключателя.**

Выключатели и переключателислужат для коммутации электрических цепей освещения и бытовых приборов и предназначены для установки стацио­нарного или подвесного состояния; для выполнения функций включения/выключения подачи электроэнергии; для переключения режимов работы разнообразных электроприемников; для создания оптимального уровня автоматизированного управления.

В качестве переключателя SA выбираем переключатель типа ПВ2-16, имеющий три переключающих положения, рассчитанный на напряжение до 500В.

**Выбор плавких предохранителей.**

Предохранители— это коммутационные электрические аппараты, предназначенные для защиты электрических цепей от аварийных режимов, защиты электрических сетей, электрооборудования общепромышленных установок и электрооборудования, от токов перегрузки и коротких замыканий. Они отключают защищаемую цепь посредством разрушения специально предусмотренных для этого токоведущих частей (плавких вставок) под воздействием тока, превышающего определенное значение. Преимущественно для схемы облучателя, для защиты двигателя и ламп выбирает предохранители типа ПР2-60-100. Патрон закрытый разборный (фибровый) без наполнителя (ГОСТ 3041-45) с номинальным током плавкой вставки 60,80,100 А.

**Выбор электромагнитного реле**.

Реле промежуточное Герконовое сери РПГI-4 предназначены для работы в схемах автоматики и управления с источниками питания напряжением..24…110…220В переменного тока 50 Гц. Реле пригодны для работ в системах управления на базе микропроцессорной технологии и являются комплектующими изделиями. Принимаем к установке реле в зависимости от числа размыкающих и замыкающих контактов

KV1-РПГI4-3I0-I

KV2- РПГI4-I30-I

KV3- РПГI4-3I0-I

KV4- РПГI4-I30-I

**Выбор температурного реле.**

Датчик-реле температуры предназначен для контроля температуры технологических сред и автоматического управления холодильными и нагревательными установками, в том числе тепловозов. Датчик измеряет температуру технологической среды и управляет встроенным электромагнитным реле с переключающимися контактами при превышении или понижении температуры среды относительно заданной температурной установки.

Выбираем датчик температуры типа ЭКТ-1-50/150

Технические характеристики датчика:

Пределы показаний 50-150

**Выбор трансформатора тока.**

Трансформатором тока (ТА) называется измерительный аппарат, служащий для преобразования тока, у которого первичная обмотка включается в цепь последовательно, а вторичная — содержит измерительные приборы и реле защиты и автоматики.

**Назначение трансформаторов тока** заключается в преобразовании (пропорциональном уменьшении) измеряемого тока до значений, безопасных для его измерения. Другими словами, трансформаторы тока расширяют пределы измерения измерительных приборов.

Выбираем трансформатор тока типа ТК-20.

**Выбор амперметра.**

**Амперметры—**электроизмерительные приборы, предназначенные для измерения силы тока в амперах. Шкалу амперметров градуируют в микроамперах, миллиамперах, амперах, в соответствии с пределами измерения прибора. В электрическую цепь амперметр включается последовательно с тем участком электрической цепи, силу тока в котором измеряют; для увеличения предела измерений амперметровиспользуют шунты или трансформаторы. По назначению различают: амперметры лабораторные, амперметры щитовые. По классам точностиамперметры разделяются на: амперметры низкого класса точности, амперметрысреднего класса точности,амперметры высокогокласса точности.

Используем амперметр марки Э3080 с классом точности 1,5 и рассчитанного на коэффициент трансформации 150/5, шкала отградуирована от 0 до 100 А.

**Выбор сигнальных ламп.**

Для выбора ламп нужно знать их номинальное напряжение и мощность. Сигнальная аппаратура служит дл сообщения информации о ходе технологического процесса. Выбирается в зависимости от типа лампы и напряжения, на которое она рассчитана. Для световой сигнализации применяют устройство типа АМЕ с типом лампы РНЦ рассчитанные на напряжение Uс=220В и Uл=220В.

**Выбор кнопок управления.**

Кнопки управления предназначены для дистанционного управления электромагнитными аппаратами. В настоящее время промышленность выпускает кнопки типа КЕ

Кнопочные элементы рассчитаны на напряжение 500В при номинальном токе 63А. В условиях сельского хозяйства рекомендуется использовать кнопки КЕ 015.

**5.Органицация эксплуатации электрооборудования:**

Выбранное электрооборудование должно качественно работеть и длительно эксплуатироваться, для решения поставленной задачи необходимо выполнит следующее:

1.Создать коллектив рабочих

2.Закрепить оборудование за конкретными рабочими

3. Ввести систему ППР

**Система ППР** включает в себя:

1.Классификация работ

2.Переодичность выполнения

3.Трудоемкость работ

4.Колличество и норма запасных частей и материалов на выполнение работ с единицей оборудования

Организация капитального ремонта

Для организации системы ППР составляются график обслуживания электрооборудования. Он составляется руководителем ЭТС в конце каждого года с учетом следующей последовательности;

**1.**Саставляются подробный перечень всего имеющегося на балансе хозяйства электрооборудование с учетом того, что каждая единица оборудования должна иметь свою последовательность

**2**.По каждой позиции указываются следующие данные:

2.1.Время пуска в эксплуатацию

2.2Место установки(среда эксплуатации)

2.3Часы работы в сутки

2.4Коэффициент сезонности(время работы за год)

**3.**Определить количество работ в год по каждой единице оборудования ( система ППР ) таблица периодичности

**4**.Планируются работы на год с учетом следующей последовательности

4.1 Капитальный ремонт

4.2 Технический ремонт

4.3 Технический осмотр

**5.** Определяются трудозатраты на выполнение работ с единицей оборудования, система ППР таблица трудоемкости.

**6**.Определяют общие трудозатраты на проведенные работ по каждой позиции

**7**.Определяются общие трудозатраты по каждому виду работ за год в целом по графику. Трудоемкость представляет собой затраты человеческого труда

на выполнение работ с единицей измерения продукции, работы ,услуги. Трудозатратами называется общая сумма трудоемкости на выполнение комплекса работ ,или выпуск всего объема продукции.

Для приведении всего многообразия электротехнического оборудования к данному измерителю, вводится понятие условная единица которая представляет 18,6 человека час- трудозатраты. Норма на одного рабочего 100 у.е.э.

**Организация эксплуатации электрооборудования.**

Оборудование, используемое в сельском хозяйстве, представляют значительную часть основных фондов, и их техническое состояние оказывает существенное влияние на рациональное использование электроэнергии, определяет условия труда и повышает его производительность. От бесперебойной и надежной работы оборудования в большей степени зависит выполнение плана производства и повышение качества сельскохозяйственной продукции.

Задача состоит в том, чтобы до минимума свести простои технологического оборудования и величину ущерба от преждевременного выхода его из строя.

Так же при обслуживании и ремонте электротехнического оборудования необходимо решить следующие задачи:

1.Поддержание электрической энергии в качественном состоянии;

2.Исключение аварийных остановок;

3.Продление срока службы электрооборудования;

4.Внедрение новых технологий, единиц оборудования, компьютеров;

5.Решение вопросов по экономному расходованию электрической энергии.

В процессе эксплуатации электрооборудования снижается его работоспособность, главным образом из-за износа и разрушения отдельных частей, узлов и деталей, а также из-за неблагоприятных условий эксплуатации, несвоевременного обслуживания, и не профессиональности работников. Вследствие чего, ухудшается экономические характеристики.

Восстановить это возможно путем ремонта, при котором производится замена или восстановление изношенных деталей, регулировка агрегатов и аппаратов.**Составления графика планово-предупредительного ремонта.**

Реализация плановости в работе при обслуживании электрооборудования осуществляется на основании «Системы планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий».

Система планово-предупредительного ремонта реализуется через график ППР и техническое обслуживание электрооборудования. График составляется руководителями электротехнической службы или лицом ответственным за

электрооборудование. В графике учитывается все электротехническое оборудование, стоящее на балансе экономической структуры.

Пла­ново-предупредительный ремонт представляет собой комплекс ра­бот, направленных на поддержание и восстановление работоспо­собности оборудования путем обслуживания, ремонта и замены изношенных деталей и узлов с тем, чтобы в дальнейшем обеспе­чить его надежную и экономичную работу. Он состоит из технического обслуживания, текущего и капитального ре­монта.

Порядок составления графика планово-предупредительного ремонта:

1.Составляется подробный перечень всего имеющегося в хозяйстве оборудования, при этом учитывается, что каждая единица должна иметь свою позицию;

2.По каждой позиции указываются следующие данные:

¾техническая характеристика;

¾время пуска в эксплуатацию (месяц и год);

¾место установки, среда эксплуатации;

¾указывается коэффициент использования, загрузки (время работы в год);

¾часы работы в сутки.

3.По каждой позиции определяется количество работ в год;

4.Планируются работы на год с учетом следующей последовательности:

¾капитальный ремонт;

¾текущий ремонт;

¾техническое обслуживание;

5.Определяются трудоемкость выполнения каждого вида работ с единицей оборудования;

6.Определяются трудозатраты на выполнение каждого вида работ по каждой позиции графика;

7.Производится подсчет трудозатрат на выполнение всего объема работ за год.

**Составление заявки на запасные части и материалы.**

Материально-техническое снабжение электротехнической службы сельскохозяйственных предприятий подчиняется основным особенностям маркетингового направления любой экономической структуры, а именно:

1. Поставка оборудования, машин, механизмов;

2. Поставка запасных частей и материалов;

3. Осуществление качественного хранения;

4. Внедрение новых единиц оборудования и материалов;

5. Экономия материальных ресурсов.

Решение поставленных задач в целом по экономической структуре осуществляет ответственное лицо за данное направление – заместитель директора управляющего по: коммерции; маркетингу; сбыту и снабжению. А, конкретно, в каждом подразделении, службе, участке за материально-техническое снабжение отвечает начальник данного подразделения.

Организация подсчета необходимого количества материальных ресурсов осуществляется в конце текущего года и при этом составляется сводная заявка в целом по экономической структуре.

Расчёт необходимого количества материальных ресурсов по электротехнической службе производится на основании следующего:

1. Кол-во единиц оборудования каждого вида;

2. Кол-во работ каждого вида с каждым видом оборудования;

3. Норма расхода материалов и запасных частей на выполнение каждого вида оборудования с каждой единицей оборудования.

При определении необходимого количества запасных частей и материалов на выполнение технического ремонта с электродвигателем, необходимо учитывать мощности двигателей и приводить данные мощности через переводные коэффициенты к 5кВт, так как норма расхода материалов на выполнение технического ремонта дается на 5 кВт.

**6.Эксплуатация электрооборудования:**

**6.1 Условия эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве**

**6.2 Неисправности и ремонт электротепловых установок.**

Основные неисправности электротепловых установок (ЭТУ) -это неисправности контактов нагревательного элемента и поломка коммутационных аппаратов.

Текущий ремонт ЭТУ выполняют ежедневно, без демонтажа установки, но с частичной разборкой. Ремонт элементов нагревательного блока и настройку коммутационной аппаратуры автоматики целесообразно проводить в специальных мастерских.

Объем работ зависит от конструкции ЭТУ. Для всех установок общими будут следующие операции;

\*Очистка от пыли и загрязнений;

\*Разборка и обеспечение доступа к основным узлам и деталям

\*Устранение неисправностей

\*Проверка работоспособности схемы управления

\*измерение сопротивления изоляции нагревательных элементов и переходного сопротивления заземления

\*включение ЭТУ а работу и проверка соответствия ее параметров требуемым значениям во всех режимах работы.

По отдельным видам ЭТУ выполняют дополнительные работы:

Для электродных водонагревателей- очистка от накипи поверхности электродов, внутренней полости бака и трубопроводов; промывка, очистка и пропитка изоляторов электродов; замена изношенных прокладок; проверка плавности хода регулировочного механизма; монтаж элементов водонагревателя, проверка сопротивления изоляции сухого электроводонагревателя; в установках с изолированными от земли корпуса электрокотла- проверка сопротивления изоляции между корпусом и контуром заземления в помещении; в установках с заземленным корпусом электрокотла- проверка исправности заземления, измерение сопротивления воды и при необходимости ее подогрев; заполнение установки водой и проверка ее работоспособности.

**Износы и повреждения электрических водонагревателей и парогенераторов, устранение при текущем ремонте**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Детали и узлы | | Износы и повреждение деталей и узлов | | Способ ремонта деталей и узлов | |
| Трубчатый электронагревательный элемент | | Обрыв в цепи трубчатого электронагревательного элемента. Снижение сопротивления изоляции трубчатого электронагревательго элемента относительно корпуса до значения менее 1 МОм | | Замена элемента | |
| Кожух, бак , трубопровод | | Течь бака или трубопроводов через прокладку или уплотнение в местах расположения крепежных соединений  Течь бака или трубопроводов вследствие наличия трещин или коррозии металла  Коррозия на кожухе или баке            Слой накипи на поверхностях электронагревательных элементов бака и трубопроводов | | Замена прокладки или уплотнения      Заварка места течи    Зачистка и окраска поврежденных мест        Очистка поверхности | |
| Провода            Регулятор температуры | Трещины механические повреждения изоляции  Снижение сопротивления изоляции проводов до 0,5 Мом и ниже      Нарушение работы регулятора температуры | | Замена провода              Чистка контактов | |  |
|  |  |  |  |  |  |

Проверку и испытания электроводонагревателей после текущего ремонта проводят в следующем порядке: мегомметром на 500В проверяют сопротивление изоляции электронагревательных элементов, относительно корпуса при сухом электрическом водонагревателе. Сопротивление изоляции в холодном состоянии электродных водонагревательных элементов должна быть не менее 0,5МОм, а трубчатых- не менее 1 МОм.

**6.3Эксплуатация электроустановок в животноводстве:**

Допустимое напряжение при прикосновения крупного рогатого скота к токоведущим частям электроустановок очень мало ( 24В при времени действия не более 5 с); кроме того если коровы попали даже под напряжение 3….4 вольта у них снижается надой до 40%. Поэтому к установкам животноводческих помещений предъявляются особые требования.

Во избежание напряжения появившейся относительно земли в цепях с нулевым проводом нагрузки по фазам должны быть симметричны. Для этого на фермах следует применять электроприемники в трехфазном исполнении. Допускается использовать однофазные электроприемники мощностью не более1,3кВТ, подключенные к линейному напряжению и 0,6 к фазному. Осветительную нагрузку на фермах должна равномерно распределяться по всем фазам. Пусковуюи защитную аппаратуру рекомендуется размещатьвне помещения где содержится животные или птица.

Пульты и кнопки управления устанавливают непосредственно у рабочих машин. Если невозможно разместить аппаратуру управления в специальном помещении, то принимают меры для ее защиты от воздействия окружающей среды либо выбирают аппаратуру в исполнении соответсвующую ее условиям.

Для того чтобы снизить возможность поражения людей электрическим током, на фермах можно применять только элементные или электродные электрические водонагреватели общепромышленного назначения.

Основные меры от поражения электрическим током в сетях напряжением 380/220В с заземленной нейтралью- присоединение металлических частей электрооборудования, которые в результате пробоя изоляции могут оказаться под напряжением , к нулевому проводу зануления. Однако при пробое изоляции напряжение перераспределяется между фазным и нулевым проводами. При этом на нулевом проводе относительно земли появляется напряжение нболее 65В. Таким образом все зануленное оборудование оказывается под недопустимым напряжением. Поэтому металлические конструкции надежно изолируют от корпусов электрооборудования и аппаратуры т.е.от нулевого провода.

Цепи для привязи скота, кормушки,поилки и другие части оборудования ферм, к которым прикасается животные, рекомендуется изготовлять из изолированного материал.

Часто металлические конструкции невозможно полностью изолировать от электрооборудования и нулевого провода. В этом случае на фермах применяют устройства для выравнивания потенцеалов. Вдоль каждого стоила на уровне передних и задних ног животных под деревянный настил укладывается продольные выравнивающие заземлители-прводники из круглой стальной проволоки диаметром 6…10мм.Продольные заземлители соединяют между собой четырьмя поперечными заземлителями по торцам и в середине фермы. Цепь выравнивающих проводников и цепи заземления прверяют не реже 2 раз в год, сопротивление недолжно превышать 1Ом. В кормоприготовительных помещениях необходимо заземлять металлические корпуса запарников, выключателей, водонапорные трубы, присоединенные к запарникам, применять переносные лампы ( напряжением 12 В ). На распределительном щитке должен быть центральный рубильник отключающий все электроустановки.

**7.Электробезопасность:**

**1.Электробезопасность при установки водонагревателя**

**2.Требования к персоналу квалификационной группы.**

**3.Электробезопасность при эксплуатации КЭВ-0,4.**

**4.Организация работ, применение основных и дополнительных средств.**

**5. Оказание первой медицинской помощи.**

**Электробезопасность** – это система организационно –технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

**1.Электробезопасность при установки водонагревателя КЭВ-0,4:**

1.1.**ЭЛЕКТРОКОТЕЛЬНАЯ:**

Этажность электрокотельной, ее планировка и компоновка оборудования должны осуществляться с учетом условий защиты обслуживающего персонала от элементов, находящихся под напряжением, от возможного соприкосновения с ними и от попадания на них струй воды. Такими защитными устройствами могут быть сплошные ограждающие стенки высотой не ниже 2 м с дверьми и остекленными проемами, позволяющими производить наблюдения за работой электродных котлов.

1.2. Электрокотельные могут располагаться в отдельных зданиях, примыкать к различным зданиям и могут быть встроены внутрь других зданий. При их проектировании надлежит руководствоваться: Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов; СНиП "Котельные установки"; п. 4. Указаний по электробезопасности устройства и эксплуатации электродных котлов и Правил устройства электроустановок.

1.3. Для удобства обслуживания, осмотра и ремонта оборудования электрокотельной должны быть предусмотрены необходимые площадки и лестницы. Расстояние от площадок, с которых производится обслуживание арматуры, контрольно-измерительных приборов, вентиляторов, электродвигателей и т.п., до потолочного перекрытия или выступающих конструктивных элементов здания котельной должно быть не менее 2 м. При отсутствии необходимости перехода через котлы расстояние от верхней части котлов до нижних конструктивных частей перекрытия котельной должно быть с учетом необходимой монтажной высоты не менее 0,7 м.

1.4. В помещении, предназначенном для электродных котлов, запрещается установка машин, приборов и аппаратов, не имеющих отношения к электрокотельной.

В электроустановках для защиты от косвенного прикосновения применяют: защитные заземления, автоматическое отключение питания, уравнение и выравнивание потенциала, зануление, двойная изоляция.

**Косвенное прикосновение** – это контакт людей и животных с открытыми приводящими частями электрооборудования или конструкция находящихся под напряжением из-за повреждения изоляции. При эксплуатации электродного водогрейного котла для электробезопасности следует применить следующие меры:

**Заземление**- это присоединение металлических частей, которое в нормальном режиме находится без напряжения и на них может появиться потенциал при повреждении изоляции, к заземляющему устройству с определенной нормой сопротивления( 1Мом). , при этом снизив потенциал на корпусе, трубопроводе отходящей и приточной воды, до безопасной величины.

**Зануление**- это присоединение корпуса оборудования к защитному проводу маркировки РЕ, при этом в случае замыкания на корпус происходит отключение защитного аппарата.

В производственных помещениях с наличием электрического оборудования имеет место опасные физические факторы, такие как электрический ток. Значение величин которых оказывают опасное влияние на организм человека. Например: 5-7мА, вызывает судороги и болевые ощущения; 20-25мА ,вызывает парализацию рук или других конечностей, залипание; 50-80 мА, происходит остановка дыхания; 90-100 мА, при нахождении около 3 секунд под действием тока вызывает остановку дыхания и фибрилляцию сердца.

В соответствии с правилами устройства электроустановок (ПУЭ) в производственных помещениях, кроме защиты электрооборудования от коротких замыканий и перегрева, устанавливают устройства защитного отключения(УЗО). УЗО отключает электрооборудование при появлении потенциала на корпусе оборудования, что может представлять опасность для обслуживающего персонала.

УЗО может выполняться отдельно, а также может быть совмещено с автоматическими выключателями. Так же предусматривается защита от шагового напряжение, то есть устройство уравнивания и выравнивания потенциала.

Уравнивание потенциала – это присоединение всех металлических частей, на котором в нормальном режиме напряжение отсутствует, к заземляющему устройству.

Выравнивание потанцеала – выполняют стальными полосами или сетками, которые укладывают а бетонных полах и присоединяют к заземляющему устройству.

**2.Требования к персоналу квалификационной группы.**

К ремонту и эксплуатации водогрейных установок допускаются лица не моложе 18 лет, прошедших медицинскую комиссию, специально обученные, прошедши практическую подготовку, имеющие группу по электробезопасности, имеющие соответствующую квалификацию согласно тарифно-квалификационному справочнику. Периодическое медицинское освидетельствование электромонтеров должно проходить не реже 1 раза в 24 месяца

К самостоятельным работам по ремонту электрооборудования допускаются персонал, прошедший инструктаж по техники безопасности.

Персонал по ремонту электродного водонагревателя при самостоятельном выполнении работ на электроустановках напряжением до 1000 В должен иметь не ниже 3 группы по технике безопасности, а свыше 100В-4 группа.

В процессе работ, в установленные на предприятии сроки, персонал должен пройти инструктаж по технике безопасности, курсовое обучение по 18-ти часовой программе и сдать экзамены на знание правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. Персонал по ремонту электрооборудования должен знать сроки испытания защитных средств и приспособлений, правила эксплуатации и ухода за ними, и уметь пользоваться. Запрещается использование защитных средств и приспособлений с просроченными периодом проверки. Персонал должен знать и выполнять требования безопасности. Персонал по ремонту водонагревателя и электрооборудования, нарушающий требования по охране труда, привлекается к ответственности в соответствии с должностными инструкциями, установленными для каждого работника в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

Каждый работник в соответствии со ст. 4 « Основ законодательства Российской Федерации об охране труда » имеет право на отказ без каких либо необоснованных последствий для него от выполнения работ а в случае возникновения непосредственной опасности для его жизни его жизни и здоровья до устранения этой опасности

**3.Электробезопасность при эксплуатации КЭВ-0,4**

Монтаж, наладку, техническое обслуживание и текущий ремонт электротермических установок может выполнять электротехнический персонал, ознакомленный с особенностями их устройства и регулирования. Квалификационная группа электротехнического персонала по техники безопасности должно быть не ниже 3

Техническое обслуживание и технический ремонт эл. установок разрешается проводить только при отключении их от питающей сети.

Если электротермическую установку эксплуатируют а помещении, в котором имеется устройство выравнивания потенциала, то корпус установки с устройством должен надежно соединяться болтами, электроустановки должны иметь защиту от коротких замыканий. Трехфазные электродные водонагреватели рекомендуется подключать к электросети через отдельный трансформатор, но допускается подключение непосредственно к электросети общего назначения с глухозаземленной нейтралью напряжением 380/220В.Защиту водонагревателей от перегрузок и короткого замыкания осуществляет 3-х полюсных выключатели.

. В электросети напряжением 380/220 В с глухозаземленной нейтралью электроводонагревателя можно эксплуатировать с заземленным корпусом мощностью до 25 кВт включительно. При использовании электроводонагревателей в особо опасных помещениях и в помещениях с повышенной опасностью, имеющих к тому же и технологическое оборудование, с водонагревателем, необходимо предусмотреть защиту их при неполнофазных режимах. Трубопроводы тепловой сети присоединяют к нулевому проводу электросети не менее чем в 2-х точках, одна из которых должна находиться в зоне расположения технологического и электротехнического оборудования электрокотельной.

**4.Организация работ, применение основных и дополнительных средств.**

**4.1. Организация безопасной эксплуатации**

4.1.1. Администрация организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, в состав которого входят паровые и водогрейные котлы, обязана:

обеспечивать укомплектованность штата работников, связанных с эксплуатацией котлов, в соответствии с установленными требованиями;

допускать к работе на паровых и водогрейных котлах лиц, удовлетворяющих квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний к указанной работе;

назначить ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов из числа специалистов, прошедших проверку знаний в установленном порядке;

разработать и утвердить инструкцию ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов;

разработать и утвердить производственную инструкцию для персонала, обслуживающего котлы, на основе инструкций организаций-изготовителей по монтажу и эксплуатации котлов с учетом компоновки и местных условий эксплуатации, установленного оборудования. Инструкция должна находиться на рабочих местах и выдаваться под расписку обслуживающему персоналу;

обеспечивать подготовку и аттестацию работников в области промышленной безопасности;

иметь нормативные правовые акты и нормативные технические документы, устанавливающие правила ведения работ на водогрейных котлах;

организовывать и проводить производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации паровых и водогрейных котлов в соответствии с Правилами организации и осуществления требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте, утвержденными постановлением Правительства Российской.

4.1.2. В котельную не должны допускаться лица, не имеющие отношения к эксплуатации котлов и оборудования котельной. В необходимых случаях посторонние лица могут допускаться в котельную только с разрешения владельца и в сопровождении его представителя.

4.1.3. Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов обязан:

а) регулярно осматривать котлы в рабочем состоянии;

б) ежедневно в рабочие дни проверять записи в сменном журнале с росписью в нем;

в) проводить работу с персоналом по повышению его квалификации;

г) проводить техническое освидетельствование котлов;

д) хранить паспорта котлов и инструкции организаций-изготовителей по их монтажу и эксплуатации;

е) проводить противоаварийные тренировки с персоналом котельной;

ж) участвовать в обследованиях и технических освидетельствованиях;

з) проверять правильность ведения технической документации при эксплуатации и ремонте котлов;

и) участвовать в комиссии по аттестации и периодической проверке знаний у ИТР и обслуживающего персонала;

к) своевременно выполнять предписания, выданные органами Госгортехнадзора России.

4.1.4. Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов имеет право:

а) отстранять от обслуживания котлов персонал, допускающий нарушения инструкций или показавший неудовлетворительные знания;

б) представлять руководству предприятия предложения по привлечению к ответственности инженерно-технических работников и лиц из числа обслуживающего персонала, нарушающих правила и инструкции;

в) представлять руководству предприятия предложения по устранению причин, порождающих нарушения требований правил и инструкций.

**Основные и дополнительные изолирующие средства при эксплуатации котла КЭВ-0,4;**

**Основные –**считаются те которые осуществляют непосредственное соприкосновение с токоведущими частями электрооборудования находящимися под напряжением.

**Дополнительные-**к ним относятся те средства которые не имеют соприкосновения с токоведущими частями находящимися под напряжением.

При эксплуатации водогрейного котла КЕВ-0,4 применяются основные средства зашиты –это инструменты с изолированной ручкой, токоизмерительные клещи, и дополнительными- диэлектрические перчатки, и диэлектрические галоши и коврики.

Диэлектрические перчатки должны быть проверены перед началом работы на прокол, а так же на годность( бирка с датой испытания )

Срок испытания диэлектрических перчаток и галош; перчатки- 1 раз в 6 месяцев под напряжением 6 кВ: галоши – 1раз в 1 год 3,5кВ.

**5. Оказание первой медицинской помощи.**

Первая помощь при поражении электрическим током состоится в следующем. Так как при действии тока мышцы сокращаются, то человек крепко обхватывает предмет, находящийся под напряжением. Поэтому первая помощь- освобождение пострадавшего от действия тока. Для этого а первую очередь необходимо обесточить аппарат, отключив рубильник,, либо отсоединить пострадавшего любым диэлектрическим предметом( если эл.установка до 1000 В) если же свыше 1000В то применив основные и дополнительные средства освободить пострадавшего.Если он в сознании, но Был в обмороке, ему необходимо расстегнуть воротник, пояс, обеспечить воздух и покой до прибытия врача. При отсутствии сознания, но сохранившемся дыхании ровно уложить пострадавшего на мягкую подстилки, обеспечив поступления воздуха, дать нюхать нашатырный спирт, сбрызнуть лицо водой. Если дыхания нет, а сердце работает- делать искусственное дыхание «изо рта в рот» или и «изо рта в нос» « через чистую салфетку с частотой для взрослых 12-16раз/мин, для детей 18-20 раз/мин.. Если не работает сердце а дыхание есть- применить прямой массаж сердца в ритме 60-70 надавливаний в минуту: нижней частью ладони упираются в нижнюю

половину грудины, но не ниже, нажимать на грудь по вертикали, а не под углом..Остановку сердца можно определить прощупав его пульс на шее, а так же по реакции зрачков на свет- в этом случае немедленно делают искусственное дыхание и массаж сердца: если один спасатель, то на 2 вдоха 15 нажатий: если 2 спасателя, то 1 вдох на 5 нажатий. Доврачебную помощь осуществлять немедленно на месте происшествия, одновременно вызвав врача.

**Заключение:**

Данная работа на тему «Электрооборудование, автоматизация и эксплуатация электродного водонагревателя типа КЭВ-0,4 с разработкой вопросов организации и электробезопасности» выполнена в соответствии с заданием.

Выполнена описание технологического процесса установки. Также описано ее назначение, принцип работы и приведена техническая характеристика установки. Выполнена схема технологического процесса.

В ходе данной работы были выбран, магнитные пускатель, автоматы, А так же рассчитано сечение провода, и выбрана марка провода.

Выполнена принципиальная схема установки. Также осуществлено описание принципиальной схемы.

Произведены расчеты и выбор необходимого оборудования для автоматизации технологического процесса. Выбраны предохранители сигнальная аппаратура, кнопочные посты и переключатели, и другое технологическое оборудование в соответствии с технологическим процессом.

Для наглядности плановости проведения организационных мероприятий составлены график ППР и ТО. Произведен расчет трудозатрат на выполнение технологического обслуживания и текущего ремонта.

Рассмотрены особенности эксплуатации электрооборудования в животноводстве. Освещены основные вопросы эксплуатации средств автоматизации , средств защиты электрооборудования. Рассмотрен вопрос о правильности эксплуатации и правилах и порядке обслуживания, ремонта и профилактических испытаний.

Рассмотрены организационные и технические мероприятия по безопасности работ в электроустановках. Рассмотрен вопрос индивидуальной защиты персонала и защитных мер животноводческих помещений..Освещены вопросы оказания доврачебной помощи при несчастных случаях. Рассмотрены методы организации технических мероприятий по обеспечению безопасности работы персонала.

**1.Технологическая характеристика объекта:**

Наиболее распространены водогрейные котлы типа КЭВ-(КЭВ-0.4) впускают на низкое и высокое напряжение. На **рисунке 1** приведена конструктивная схема котла типа КЭВ-0.4. Корпус 1 котла выполнен из стандартной трубы и имеет выходные патрубки для нагреваемой воды. Внутри котла на изоляторах укреплена электродная система в виде пакета пластинчатых электродов 4, образующих соединение «Двойной треугольник». Регулирование мощности достигается введением между электродами диэлектрической пластины 6.Пластинчатые электроды применяют при удельном сопротивлении воды выше 10 Ом\*м, при более низком удельном сопротивлении, а также на высоковольтных котлах используют цилиндрические электроды. Основные данные водонагревателя КЕВ:

**КЭВ40/0,4**- номинальная мощность Р = 40кВТ; U=380; расход воды = 1,4м3/ч; минимальное рабочее давление = 0,6МПа; удельное электрическое сопротивление воды = 10….70Ом\*м; диапазон регулирования мощности = 100…25%

*Рисунок 1.*

**2.Выбор ПЗА, марку и сечения провода.**

**2.1 Выбор магнитных пускателей:**

Магнитные пускатели предназначены для пуска, остановки, реверса и защиты двигателей от падения напряжения и от перегрузок при наличии теплового реле. Магнитные пускатели выбирают по следующим условиям:

Определяем рабочий ток нагревательного элемента:

Iн.э= Р/׳√3×Uн

Iн.э=40000/1,73×380=61 А

а) Сила номинального тока пускателя должна быть больше номинального тока нагревательного элемента:

Iном. пуск≥ Iн.э

Iн.э.=61А; то Iном.пуск63=А, предваритело выбираем пускатели ПМЛ-422002- с кнопками «ПУСК / СТОП»

б) Напряжение катушки должно равняться напряжению сети Uк= Uс=380В

в) На условия пуска не рассчитывается.

г) Исполнение и степень защиты должны соответствовать условиям окружающей среды.

д) Схема соединения пускателя должна соответствовать условиям окружающей среды.

**2.2 Выбираем автомат для защиты электроводонагревателя:**

Автоматический выключатель предназначен для\_ ручного отключения и включения электрических цепей, для автоматического отключения при перегрузки, короткого замыкания, снижения напряжения. К установке принимаем автомат сери АЕ.

а) Определяем рабочий ток

Iр= Кз × Iн=1×61 = 61А

б) Определяем ток расцепителя:

Iном.расц≥ Iр = 63А

Принимаем автомат серии АЕ2046Р

Iном.расц=63А ; Iном.авт.=63А

в) Определяем пусковой ток:

Iп= Кi×Iн.=1×63 =63А

1) Определяем расчетный ток срабатывания:

Iрасч.сраб =1,25 × Iп= 1,25×63= 78,75А

Определяем каталожный ток срабатывания:

Iкат.сраб =12 Iном.рас=12 × 63 = 756А

Проверяем автомат по условию срабатывания:

Iкат.сраб ≥ Iрасч.сраб ; 756≥78,75 -условие выполняется, автомат выбран правильно.

**Выбор сечения и марки провода:**

По току номинальному расцепителя выбираем сечение провода:

Iн.расц= 63 А, то сечение провода будет F = 16 мм2; принимаем к установки силовой кабель марки ВВГ-4х16 с ПВХ изоляцией.

**2.3 Выбираем автомат для защиты схемы управления:**

Так как схема управления не имеет существенной нагрузки, а лишь может быть повреждена от токов короткого замыкания, то для защиты схемы примем к установки однополюсный автомат марки АЕ1031 Iн.а=25А; Iн.расц=10А

**3.Принципиальная схема объекта:**

Принципиальная электрическая схема (рисунок 2) данного котла предусматривает работу как в автоматическом режиме( переключатель SA в положение «А») при включенном циркуляционном насосе( блок-контакт KV) так и в ручном используя кнопку SB ( переключатель SA в положение «Р»). Двухпозиционное управление работой котла осуществляется по температуре воды на выходе из котла (электроконтактный термометрSK2). Верхний контакт SK1настроен на минимальное, а нижний на максимальное значение температуры. При температуре в системе ниже заданной контакт SK2 замкнут, а при температуре воды при выходе из котла, ниже минимального значения замкнут верхний контакт SK1.При этом реле KV1 включено, KV2 отключено и своими контактами KV2.2 через реле KV3 запитывает катушку контактора KM, включающего котел под напряжение. Когда температура воды на выходе превысит минимальное значение, разомкнется верхний контакт SK1, обесточит реле KV1 и своими размыкающими контактом подготовит к выключению реле KV2. По достижении максимальной сработает KV2и через KV3 обесточит катушку контактора KM, который отключит котел от сети. Повторное включение произойдет, когда температура воды станет ниже минимальной и замкнется верхний контакт SK1. Нижняя цепь схемы предназначена для выходной сигнализации.

*Рисунок 2.*

**4.Выбор средств автоматизации:**

**1.Выбор средств автоматизации.**

Технические средства автоматизации, приборы, устройства и технические системы, предназначенные для автоматизации производства. Средства автоматизации обеспечивают автоматическое получение, передачу, преобразование, сравнение и использование информации в целях контроля и управления производственными процессами.

Для автоматизированной работы схемы необходимо выбрать такие средства автоматизации, как:

¾ Магнитные пускатели;

¾ Автоматический выключатель;

¾ Переключатель;

¾ Плавкие предохранители;

¾ Электромагнитного реле;

¾ Температурное реле;

¾ Трансформатор тока;

¾ Амперметр;

¾ Сигнальная аппаратура;

¾ Кнопки;

**Выбор позиционного переключателя.**

Выключатели и переключателислужат для коммутации электрических цепей освещения и бытовых приборов и предназначены для установки стацио­нарного или подвесного состояния; для выполнения функций включения/выключения подачи электроэнергии; для переключения режимов работы разнообразных электроприемников; для создания оптимального уровня автоматизированного управления.

В качестве переключателя SA выбираем переключатель типа ПВ2-16, имеющий три переключающих положения, рассчитанный на напряжение до 500В.

**Выбор плавких предохранителей.**

Предохранители— это коммутационные электрические аппараты, предназначенные для защиты электрических цепей от аварийных режимов, защиты электрических сетей, электрооборудования общепромышленных установок и электрооборудования, от токов перегрузки и коротких замыканий. Они отключают защищаемую цепь посредством разрушения специально предусмотренных для этого токоведущих частей (плавких вставок) под воздействием тока, превышающего определенное значение. Преимущественно для схемы облучателя, для защиты двигателя и ламп выбирает предохранители типа ПР2-60-100. Патрон закрытый разборный (фибровый) без наполнителя (ГОСТ 3041-45) с номинальным током плавкой вставки 60,80,100 А.

**Выбор электромагнитного реле**.

Реле промежуточное Герконовое сери РПГI-4 предназначены для работы в схемах автоматики и управления с источниками питания напряжением..24…110…220В переменного тока 50 Гц. Реле пригодны для работ в системах управления на базе микропроцессорной технологии и являются комплектующими изделиями. Принимаем к установке реле в зависимости от числа размыкающих и замыкающих контактов

KV1-РПГI4-3I0-I

KV2- РПГI4-I30-I

KV3- РПГI4-3I0-I

KV4- РПГI4-I30-I

**Выбор температурного реле.**

Датчик-реле температуры предназначен для контроля температуры технологических сред и автоматического управления холодильными и нагревательными установками, в том числе тепловозов. Датчик измеряет температуру технологической среды и управляет встроенным электромагнитным реле с переключающимися контактами при превышении или понижении температуры среды относительно заданной температурной установки.

Выбираем датчик температуры типа ЭКТ-1-50/150

Технические характеристики датчика:

Пределы показаний 50-150

**Выбор трансформатора тока.**

Трансформатором тока (ТА) называется измерительный аппарат, служащий для преобразования тока, у которого первичная обмотка включается в цепь последовательно, а вторичная — содержит измерительные приборы и реле защиты и автоматики.

**Назначение трансформаторов тока** заключается в преобразовании (пропорциональном уменьшении) измеряемого тока до значений, безопасных для его измерения. Другими словами, трансформаторы тока расширяют пределы измерения измерительных приборов.

Выбираем трансформатор тока типа ТК-20.

**Выбор амперметра.**

**Амперметры—**электроизмерительные приборы, предназначенные для измерения силы тока в амперах. Шкалу амперметров градуируют в микроамперах, миллиамперах, амперах, в соответствии с пределами измерения прибора. В электрическую цепь амперметр включается последовательно с тем участком электрической цепи, силу тока в котором измеряют; для увеличения предела измерений амперметровиспользуют шунты или трансформаторы. По назначению различают: амперметры лабораторные, амперметры щитовые. По классам точностиамперметры разделяются на: амперметры низкого класса точности, амперметрысреднего класса точности,амперметры высокогокласса точности.

Используем амперметр марки Э3080 с классом точности 1,5 и рассчитанного на коэффициент трансформации 150/5, шкала отградуирована от 0 до 100 А.

**Выбор сигнальных ламп.**

Для выбора ламп нужно знать их номинальное напряжение и мощность. Сигнальная аппаратура служит дл сообщения информации о ходе технологического процесса. Выбирается в зависимости от типа лампы и напряжения, на которое она рассчитана. Для световой сигнализации применяют устройство типа АМЕ с типом лампы РНЦ рассчитанные на напряжение Uс=220В и Uл=220В.

**Выбор кнопок управления.**

Кнопки управления предназначены для дистанционного управления электромагнитными аппаратами. В настоящее время промышленность выпускает кнопки типа КЕ

Кнопочные элементы рассчитаны на напряжение 500В при номинальном токе 63А. В условиях сельского хозяйства рекомендуется использовать кнопки КЕ 015.

**5.Органицация эксплуатации электрооборудования:**

Выбранное электрооборудование должно качественно работеть и длительно эксплуатироваться, для решения поставленной задачи необходимо выполнит следующее:

1.Создать коллектив рабочих

2.Закрепить оборудование за конкретными рабочими

3. Ввести систему ППР

**Система ППР** включает в себя:

1.Классификация работ

2.Переодичность выполнения

3.Трудоемкость работ

4.Колличество и норма запасных частей и материалов на выполнение работ с единицей оборудования

Организация капитального ремонта

Для организации системы ППР составляются график обслуживания электрооборудования. Он составляется руководителем ЭТС в конце каждого года с учетом следующей последовательности;

**1.**Саставляются подробный перечень всего имеющегося на балансе хозяйства электрооборудование с учетом того, что каждая единица оборудования должна иметь свою последовательность

**2**.По каждой позиции указываются следующие данные:

2.1.Время пуска в эксплуатацию

2.2Место установки(среда эксплуатации)

2.3Часы работы в сутки

2.4Коэффициент сезонности(время работы за год)

**3.**Определить количество работ в год по каждой единице оборудования ( система ППР ) таблица периодичности

**4**.Планируются работы на год с учетом следующей последовательности

4.1 Капитальный ремонт

4.2 Технический ремонт

4.3 Технический осмотр

**5.** Определяются трудозатраты на выполнение работ с единицей оборудования, система ППР таблица трудоемкости.

**6**.Определяют общие трудозатраты на проведенные работ по каждой позиции

**7**.Определяются общие трудозатраты по каждому виду работ за год в целом по графику. Трудоемкость представляет собой затраты человеческого труда

на выполнение работ с единицей измерения продукции, работы ,услуги. Трудозатратами называется общая сумма трудоемкости на выполнение комплекса работ ,или выпуск всего объема продукции.

Для приведении всего многообразия электротехнического оборудования к данному измерителю, вводится понятие условная единица которая представляет 18,6 человека час- трудозатраты. Норма на одного рабочего 100 у.е.э.

**Организация эксплуатации электрооборудования.**

Оборудование, используемое в сельском хозяйстве, представляют значительную часть основных фондов, и их техническое состояние оказывает существенное влияние на рациональное использование электроэнергии, определяет условия труда и повышает его производительность. От бесперебойной и надежной работы оборудования в большей степени зависит выполнение плана производства и повышение качества сельскохозяйственной продукции.

Задача состоит в том, чтобы до минимума свести простои технологического оборудования и величину ущерба от преждевременного выхода его из строя.

Так же при обслуживании и ремонте электротехнического оборудования необходимо решить следующие задачи:

1.Поддержание электрической энергии в качественном состоянии;

2.Исключение аварийных остановок;

3.Продление срока службы электрооборудования;

4.Внедрение новых технологий, единиц оборудования, компьютеров;

5.Решение вопросов по экономному расходованию электрической энергии.

В процессе эксплуатации электрооборудования снижается его работоспособность, главным образом из-за износа и разрушения отдельных частей, узлов и деталей, а также из-за неблагоприятных условий эксплуатации, несвоевременного обслуживания, и не профессиональности работников. Вследствие чего, ухудшается экономические характеристики.

Восстановить это возможно путем ремонта, при котором производится замена или восстановление изношенных деталей, регулировка агрегатов и аппаратов.**Составления графика планово-предупредительного ремонта.**

Реализация плановости в работе при обслуживании электрооборудования осуществляется на основании «Системы планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий».

Система планово-предупредительного ремонта реализуется через график ППР и техническое обслуживание электрооборудования. График составляется руководителями электротехнической службы или лицом ответственным за

электрооборудование. В графике учитывается все электротехническое оборудование, стоящее на балансе экономической структуры.

Пла­ново-предупредительный ремонт представляет собой комплекс ра­бот, направленных на поддержание и восстановление работоспо­собности оборудования путем обслуживания, ремонта и замены изношенных деталей и узлов с тем, чтобы в дальнейшем обеспе­чить его надежную и экономичную работу. Он состоит из технического обслуживания, текущего и капитального ре­монта.

Порядок составления графика планово-предупредительного ремонта:

1.Составляется подробный перечень всего имеющегося в хозяйстве оборудования, при этом учитывается, что каждая единица должна иметь свою позицию;

2.По каждой позиции указываются следующие данные:

¾техническая характеристика;

¾время пуска в эксплуатацию (месяц и год);

¾место установки, среда эксплуатации;

¾указывается коэффициент использования, загрузки (время работы в год);

¾часы работы в сутки.

3.По каждой позиции определяется количество работ в год;

4.Планируются работы на год с учетом следующей последовательности:

¾капитальный ремонт;

¾текущий ремонт;

¾техническое обслуживание;

5.Определяются трудоемкость выполнения каждого вида работ с единицей оборудования;

6.Определяются трудозатраты на выполнение каждого вида работ по каждой позиции графика;

7.Производится подсчет трудозатрат на выполнение всего объема работ за год.

**Составление заявки на запасные части и материалы.**

Материально-техническое снабжение электротехнической службы сельскохозяйственных предприятий подчиняется основным особенностям маркетингового направления любой экономической структуры, а именно:

1. Поставка оборудования, машин, механизмов;

2. Поставка запасных частей и материалов;

3. Осуществление качественного хранения;

4. Внедрение новых единиц оборудования и материалов;

5. Экономия материальных ресурсов.

Решение поставленных задач в целом по экономической структуре осуществляет ответственное лицо за данное направление – заместитель директора управляющего по: коммерции; маркетингу; сбыту и снабжению. А, конкретно, в каждом подразделении, службе, участке за материально-техническое снабжение отвечает начальник данного подразделения.

Организация подсчета необходимого количества материальных ресурсов осуществляется в конце текущего года и при этом составляется сводная заявка в целом по экономической структуре.

Расчёт необходимого количества материальных ресурсов по электротехнической службе производится на основании следующего:

1. Кол-во единиц оборудования каждого вида;

2. Кол-во работ каждого вида с каждым видом оборудования;

3. Норма расхода материалов и запасных частей на выполнение каждого вида оборудования с каждой единицей оборудования.

При определении необходимого количества запасных частей и материалов на выполнение технического ремонта с электродвигателем, необходимо учитывать мощности двигателей и приводить данные мощности через переводные коэффициенты к 5кВт, так как норма расхода материалов на выполнение технического ремонта дается на 5 кВт.

**6.Эксплуатация электрооборудования:**

**6.1 Условия эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве**

**6.2 Неисправности и ремонт электротепловых установок.**

Основные неисправности электротепловых установок (ЭТУ) -это неисправности контактов нагревательного элемента и поломка коммутационных аппаратов.

Текущий ремонт ЭТУ выполняют ежедневно, без демонтажа установки, но с частичной разборкой. Ремонт элементов нагревательного блока и настройку коммутационной аппаратуры автоматики целесообразно проводить в специальных мастерских.

Объем работ зависит от конструкции ЭТУ. Для всех установок общими будут следующие операции;

\*Очистка от пыли и загрязнений;

\*Разборка и обеспечение доступа к основным узлам и деталям

\*Устранение неисправностей

\*Проверка работоспособности схемы управления

\*измерение сопротивления изоляции нагревательных элементов и переходного сопротивления заземления

\*включение ЭТУ а работу и проверка соответствия ее параметров требуемым значениям во всех режимах работы.

По отдельным видам ЭТУ выполняют дополнительные работы:

Для электродных водонагревателей- очистка от накипи поверхности электродов, внутренней полости бака и трубопроводов; промывка, очистка и пропитка изоляторов электродов; замена изношенных прокладок; проверка плавности хода регулировочного механизма; монтаж элементов водонагревателя, проверка сопротивления изоляции сухого электроводонагревателя; в установках с изолированными от земли корпуса электрокотла- проверка сопротивления изоляции между корпусом и контуром заземления в помещении; в установках с заземленным корпусом электрокотла- проверка исправности заземления, измерение сопротивления воды и при необходимости ее подогрев; заполнение установки водой и проверка ее работоспособности.

**Износы и повреждения электрических водонагревателей и парогенераторов, устранение при текущем ремонте**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Детали и узлы | | Износы и повреждение деталей и узлов | | Способ ремонта деталей и узлов | |
| Трубчатый электронагревательный элемент | | Обрыв в цепи трубчатого электронагревательного элемента. Снижение сопротивления изоляции трубчатого электронагревательго элемента относительно корпуса до значения менее 1 МОм | | Замена элемента | |
| Кожух, бак , трубопровод | | Течь бака или трубопроводов через прокладку или уплотнение в местах расположения крепежных соединений  Течь бака или трубопроводов вследствие наличия трещин или коррозии металла  Коррозия на кожухе или баке            Слой накипи на поверхностях электронагревательных элементов бака и трубопроводов | | Замена прокладки или уплотнения      Заварка места течи    Зачистка и окраска поврежденных мест        Очистка поверхности | |
| Провода            Регулятор температуры | Трещины механические повреждения изоляции  Снижение сопротивления изоляции проводов до 0,5 Мом и ниже      Нарушение работы регулятора температуры | | Замена провода              Чистка контактов | |  |
|  |  |  |  |  |  |

Проверку и испытания электроводонагревателей после текущего ремонта проводят в следующем порядке: мегомметром на 500В проверяют сопротивление изоляции электронагревательных элементов, относительно корпуса при сухом электрическом водонагревателе. Сопротивление изоляции в холодном состоянии электродных водонагревательных элементов должна быть не менее 0,5МОм, а трубчатых- не менее 1 МОм.

**6.3Эксплуатация электроустановок в животноводстве:**

Допустимое напряжение при прикосновения крупного рогатого скота к токоведущим частям электроустановок очень мало ( 24В при времени действия не более 5 с); кроме того если коровы попали даже под напряжение 3….4 вольта у них снижается надой до 40%. Поэтому к установкам животноводческих помещений предъявляются особые требования.

Во избежание напряжения появившейся относительно земли в цепях с нулевым проводом нагрузки по фазам должны быть симметричны. Для этого на фермах следует применять электроприемники в трехфазном исполнении. Допускается использовать однофазные электроприемники мощностью не более1,3кВТ, подключенные к линейному напряжению и 0,6 к фазному. Осветительную нагрузку на фермах должна равномерно распределяться по всем фазам. Пусковуюи защитную аппаратуру рекомендуется размещатьвне помещения где содержится животные или птица.

Пульты и кнопки управления устанавливают непосредственно у рабочих машин. Если невозможно разместить аппаратуру управления в специальном помещении, то принимают меры для ее защиты от воздействия окружающей среды либо выбирают аппаратуру в исполнении соответсвующую ее условиям.

Для того чтобы снизить возможность поражения людей электрическим током, на фермах можно применять только элементные или электродные электрические водонагреватели общепромышленного назначения.

Основные меры от поражения электрическим током в сетях напряжением 380/220В с заземленной нейтралью- присоединение металлических частей электрооборудования, которые в результате пробоя изоляции могут оказаться под напряжением , к нулевому проводу зануления. Однако при пробое изоляции напряжение перераспределяется между фазным и нулевым проводами. При этом на нулевом проводе относительно земли появляется напряжение нболее 65В. Таким образом все зануленное оборудование оказывается под недопустимым напряжением. Поэтому металлические конструкции надежно изолируют от корпусов электрооборудования и аппаратуры т.е.от нулевого провода.

Цепи для привязи скота, кормушки,поилки и другие части оборудования ферм, к которым прикасается животные, рекомендуется изготовлять из изолированного материал.

Часто металлические конструкции невозможно полностью изолировать от электрооборудования и нулевого провода. В этом случае на фермах применяют устройства для выравнивания потенцеалов. Вдоль каждого стоила на уровне передних и задних ног животных под деревянный настил укладывается продольные выравнивающие заземлители-прводники из круглой стальной проволоки диаметром 6…10мм.Продольные заземлители соединяют между собой четырьмя поперечными заземлителями по торцам и в середине фермы. Цепь выравнивающих проводников и цепи заземления прверяют не реже 2 раз в год, сопротивление недолжно превышать 1Ом. В кормоприготовительных помещениях необходимо заземлять металлические корпуса запарников, выключателей, водонапорные трубы, присоединенные к запарникам, применять переносные лампы ( напряжением 12 В ). На распределительном щитке должен быть центральный рубильник отключающий все электроустановки.

**7.Электробезопасность:**

**1.Электробезопасность при установки водонагревателя**

**2.Требования к персоналу квалификационной группы.**

**3.Электробезопасность при эксплуатации КЭВ-0,4.**

**4.Организация работ, применение основных и дополнительных средств.**

**5. Оказание первой медицинской помощи.**

**Электробезопасность** – это система организационно –технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

**1.Электробезопасность при установки водонагревателя КЭВ-0,4:**

1.1.**ЭЛЕКТРОКОТЕЛЬНАЯ:**

Этажность электрокотельной, ее планировка и компоновка оборудования должны осуществляться с учетом условий защиты обслуживающего персонала от элементов, находящихся под напряжением, от возможного соприкосновения с ними и от попадания на них струй воды. Такими защитными устройствами могут быть сплошные ограждающие стенки высотой не ниже 2 м с дверьми и остекленными проемами, позволяющими производить наблюдения за работой электродных котлов.

1.2. Электрокотельные могут располагаться в отдельных зданиях, примыкать к различным зданиям и могут быть встроены внутрь других зданий. При их проектировании надлежит руководствоваться: Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов; СНиП "Котельные установки"; п. 4. Указаний по электробезопасности устройства и эксплуатации электродных котлов и Правил устройства электроустановок.

1.3. Для удобства обслуживания, осмотра и ремонта оборудования электрокотельной должны быть предусмотрены необходимые площадки и лестницы. Расстояние от площадок, с которых производится обслуживание арматуры, контрольно-измерительных приборов, вентиляторов, электродвигателей и т.п., до потолочного перекрытия или выступающих конструктивных элементов здания котельной должно быть не менее 2 м. При отсутствии необходимости перехода через котлы расстояние от верхней части котлов до нижних конструктивных частей перекрытия котельной должно быть с учетом необходимой монтажной высоты не менее 0,7 м.

1.4. В помещении, предназначенном для электродных котлов, запрещается установка машин, приборов и аппаратов, не имеющих отношения к электрокотельной.

В электроустановках для защиты от косвенного прикосновения применяют: защитные заземления, автоматическое отключение питания, уравнение и выравнивание потенциала, зануление, двойная изоляция.

**Косвенное прикосновение** – это контакт людей и животных с открытыми приводящими частями электрооборудования или конструкция находящихся под напряжением из-за повреждения изоляции. При эксплуатации электродного водогрейного котла для электробезопасности следует применить следующие меры:

**Заземление**- это присоединение металлических частей, которое в нормальном режиме находится без напряжения и на них может появиться потенциал при повреждении изоляции, к заземляющему устройству с определенной нормой сопротивления( 1Мом). , при этом снизив потенциал на корпусе, трубопроводе отходящей и приточной воды, до безопасной величины.

**Зануление**- это присоединение корпуса оборудования к защитному проводу маркировки РЕ, при этом в случае замыкания на корпус происходит отключение защитного аппарата.

В производственных помещениях с наличием электрического оборудования имеет место опасные физические факторы, такие как электрический ток. Значение величин которых оказывают опасное влияние на организм человека. Например: 5-7мА, вызывает судороги и болевые ощущения; 20-25мА ,вызывает парализацию рук или других конечностей, залипание; 50-80 мА, происходит остановка дыхания; 90-100 мА, при нахождении около 3 секунд под действием тока вызывает остановку дыхания и фибрилляцию сердца.

В соответствии с правилами устройства электроустановок (ПУЭ) в производственных помещениях, кроме защиты электрооборудования от коротких замыканий и перегрева, устанавливают устройства защитного отключения(УЗО). УЗО отключает электрооборудование при появлении потенциала на корпусе оборудования, что может представлять опасность для обслуживающего персонала.

УЗО может выполняться отдельно, а также может быть совмещено с автоматическими выключателями. Так же предусматривается защита от шагового напряжение, то есть устройство уравнивания и выравнивания потенциала.

Уравнивание потенциала – это присоединение всех металлических частей, на котором в нормальном режиме напряжение отсутствует, к заземляющему устройству.

Выравнивание потанцеала – выполняют стальными полосами или сетками, которые укладывают а бетонных полах и присоединяют к заземляющему устройству.

**2.Требования к персоналу квалификационной группы.**

К ремонту и эксплуатации водогрейных установок допускаются лица не моложе 18 лет, прошедших медицинскую комиссию, специально обученные, прошедши практическую подготовку, имеющие группу по электробезопасности, имеющие соответствующую квалификацию согласно тарифно-квалификационному справочнику. Периодическое медицинское освидетельствование электромонтеров должно проходить не реже 1 раза в 24 месяца

К самостоятельным работам по ремонту электрооборудования допускаются персонал, прошедший инструктаж по техники безопасности.

Персонал по ремонту электродного водонагревателя при самостоятельном выполнении работ на электроустановках напряжением до 1000 В должен иметь не ниже 3 группы по технике безопасности, а свыше 100В-4 группа.

В процессе работ, в установленные на предприятии сроки, персонал должен пройти инструктаж по технике безопасности, курсовое обучение по 18-ти часовой программе и сдать экзамены на знание правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. Персонал по ремонту электрооборудования должен знать сроки испытания защитных средств и приспособлений, правила эксплуатации и ухода за ними, и уметь пользоваться. Запрещается использование защитных средств и приспособлений с просроченными периодом проверки. Персонал должен знать и выполнять требования безопасности. Персонал по ремонту водонагревателя и электрооборудования, нарушающий требования по охране труда, привлекается к ответственности в соответствии с должностными инструкциями, установленными для каждого работника в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

Каждый работник в соответствии со ст. 4 « Основ законодательства Российской Федерации об охране труда » имеет право на отказ без каких либо необоснованных последствий для него от выполнения работ а в случае возникновения непосредственной опасности для его жизни его жизни и здоровья до устранения этой опасности

**3.Электробезопасность при эксплуатации КЭВ-0,4**

Монтаж, наладку, техническое обслуживание и текущий ремонт электротермических установок может выполнять электротехнический персонал, ознакомленный с особенностями их устройства и регулирования. Квалификационная группа электротехнического персонала по техники безопасности должно быть не ниже 3

Техническое обслуживание и технический ремонт эл. установок разрешается проводить только при отключении их от питающей сети.

Если электротермическую установку эксплуатируют а помещении, в котором имеется устройство выравнивания потенциала, то корпус установки с устройством должен надежно соединяться болтами, электроустановки должны иметь защиту от коротких замыканий. Трехфазные электродные водонагреватели рекомендуется подключать к электросети через отдельный трансформатор, но допускается подключение непосредственно к электросети общего назначения с глухозаземленной нейтралью напряжением 380/220В.Защиту водонагревателей от перегрузок и короткого замыкания осуществляет 3-х полюсных выключатели.

. В электросети напряжением 380/220 В с глухозаземленной нейтралью электроводонагревателя можно эксплуатировать с заземленным корпусом мощностью до 25 кВт включительно. При использовании электроводонагревателей в особо опасных помещениях и в помещениях с повышенной опасностью, имеющих к тому же и технологическое оборудование, с водонагревателем, необходимо предусмотреть защиту их при неполнофазных режимах. Трубопроводы тепловой сети присоединяют к нулевому проводу электросети не менее чем в 2-х точках, одна из которых должна находиться в зоне расположения технологического и электротехнического оборудования электрокотельной.

**4.Организация работ, применение основных и дополнительных средств.**

**4.1. Организация безопасной эксплуатации**

4.1.1. Администрация организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, в состав которого входят паровые и водогрейные котлы, обязана:

обеспечивать укомплектованность штата работников, связанных с эксплуатацией котлов, в соответствии с установленными требованиями;

допускать к работе на паровых и водогрейных котлах лиц, удовлетворяющих квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний к указанной работе;

назначить ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов из числа специалистов, прошедших проверку знаний в установленном порядке;

разработать и утвердить инструкцию ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов;

разработать и утвердить производственную инструкцию для персонала, обслуживающего котлы, на основе инструкций организаций-изготовителей по монтажу и эксплуатации котлов с учетом компоновки и местных условий эксплуатации, установленного оборудования. Инструкция должна находиться на рабочих местах и выдаваться под расписку обслуживающему персоналу;

обеспечивать подготовку и аттестацию работников в области промышленной безопасности;

иметь нормативные правовые акты и нормативные технические документы, устанавливающие правила ведения работ на водогрейных котлах;

организовывать и проводить производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации паровых и водогрейных котлов в соответствии с Правилами организации и осуществления требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте, утвержденными постановлением Правительства Российской.

4.1.2. В котельную не должны допускаться лица, не имеющие отношения к эксплуатации котлов и оборудования котельной. В необходимых случаях посторонние лица могут допускаться в котельную только с разрешения владельца и в сопровождении его представителя.

4.1.3. Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов обязан:

а) регулярно осматривать котлы в рабочем состоянии;

б) ежедневно в рабочие дни проверять записи в сменном журнале с росписью в нем;

в) проводить работу с персоналом по повышению его квалификации;

г) проводить техническое освидетельствование котлов;

д) хранить паспорта котлов и инструкции организаций-изготовителей по их монтажу и эксплуатации;

е) проводить противоаварийные тренировки с персоналом котельной;

ж) участвовать в обследованиях и технических освидетельствованиях;

з) проверять правильность ведения технической документации при эксплуатации и ремонте котлов;

и) участвовать в комиссии по аттестации и периодической проверке знаний у ИТР и обслуживающего персонала;

к) своевременно выполнять предписания, выданные органами Госгортехнадзора России.

4.1.4. Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов имеет право:

а) отстранять от обслуживания котлов персонал, допускающий нарушения инструкций или показавший неудовлетворительные знания;

б) представлять руководству предприятия предложения по привлечению к ответственности инженерно-технических работников и лиц из числа обслуживающего персонала, нарушающих правила и инструкции;

в) представлять руководству предприятия предложения по устранению причин, порождающих нарушения требований правил и инструкций.

**Основные и дополнительные изолирующие средства при эксплуатации котла КЭВ-0,4;**

**Основные –**считаются те которые осуществляют непосредственное соприкосновение с токоведущими частями электрооборудования находящимися под напряжением.

**Дополнительные-**к ним относятся те средства которые не имеют соприкосновения с токоведущими частями находящимися под напряжением.

При эксплуатации водогрейного котла КЕВ-0,4 применяются основные средства зашиты –это инструменты с изолированной ручкой, токоизмерительные клещи, и дополнительными- диэлектрические перчатки, и диэлектрические галоши и коврики.

Диэлектрические перчатки должны быть проверены перед началом работы на прокол, а так же на годность( бирка с датой испытания )

Срок испытания диэлектрических перчаток и галош; перчатки- 1 раз в 6 месяцев под напряжением 6 кВ: галоши – 1раз в 1 год 3,5кВ.

**5. Оказание первой медицинской помощи.**

Первая помощь при поражении электрическим током состоится в следующем. Так как при действии тока мышцы сокращаются, то человек крепко обхватывает предмет, находящийся под напряжением. Поэтому первая помощь- освобождение пострадавшего от действия тока. Для этого а первую очередь необходимо обесточить аппарат, отключив рубильник,, либо отсоединить пострадавшего любым диэлектрическим предметом( если эл.установка до 1000 В) если же свыше 1000В то применив основные и дополнительные средства освободить пострадавшего.Если он в сознании, но Был в обмороке, ему необходимо расстегнуть воротник, пояс, обеспечить воздух и покой до прибытия врача. При отсутствии сознания, но сохранившемся дыхании ровно уложить пострадавшего на мягкую подстилки, обеспечив поступления воздуха, дать нюхать нашатырный спирт, сбрызнуть лицо водой. Если дыхания нет, а сердце работает- делать искусственное дыхание «изо рта в рот» или и «изо рта в нос» « через чистую салфетку с частотой для взрослых 12-16раз/мин, для детей 18-20 раз/мин.. Если не работает сердце а дыхание есть- применить прямой массаж сердца в ритме 60-70 надавливаний в минуту: нижней частью ладони упираются в нижнюю

половину грудины, но не ниже, нажимать на грудь по вертикали, а не под углом..Остановку сердца можно определить прощупав его пульс на шее, а так же по реакции зрачков на свет- в этом случае немедленно делают искусственное дыхание и массаж сердца: если один спасатель, то на 2 вдоха 15 нажатий: если 2 спасателя, то 1 вдох на 5 нажатий. Доврачебную помощь осуществлять немедленно на месте происшествия, одновременно вызвав врача.

**Заключение:**

Данная работа на тему «Электрооборудование, автоматизация и эксплуатация электродного водонагревателя типа КЭВ-0,4 с разработкой вопросов организации и электробезопасности» выполнена в соответствии с заданием.

Выполнена описание технологического процесса установки. Также описано ее назначение, принцип работы и приведена техническая характеристика установки. Выполнена схема технологического процесса.

В ходе данной работы были выбран, магнитные пускатель, автоматы, А так же рассчитано сечение провода, и выбрана марка провода.

Выполнена принципиальная схема установки. Также осуществлено описание принципиальной схемы.

Произведены расчеты и выбор необходимого оборудования для автоматизации технологического процесса. Выбраны предохранители сигнальная аппаратура, кнопочные посты и переключатели, и другое технологическое оборудование в соответствии с технологическим процессом.

Для наглядности плановости проведения организационных мероприятий составлены график ППР и ТО. Произведен расчет трудозатрат на выполнение технологического обслуживания и текущего ремонта.

Рассмотрены особенности эксплуатации электрооборудования в животноводстве. Освещены основные вопросы эксплуатации средств автоматизации , средств защиты электрооборудования. Рассмотрен вопрос о правильности эксплуатации и правилах и порядке обслуживания, ремонта и профилактических испытаний.

Рассмотрены организационные и технические мероприятия по безопасности работ в электроустановках. Рассмотрен вопрос индивидуальной защиты персонала и защитных мер животноводческих помещений..Освещены вопросы оказания доврачебной помощи при несчастных случаях. Рассмотрены методы организации технических мероприятий по обеспечению безопасности работы персонала.

**1.Технологическая характеристика объекта:**

Наиболее распространены водогрейные котлы типа КЭВ-(КЭВ-0.4) впускают на низкое и высокое напряжение. На **рисунке 1** приведена конструктивная схема котла типа КЭВ-0.4. Корпус 1 котла выполнен из стандартной трубы и имеет выходные патрубки для нагреваемой воды. Внутри котла на изоляторах укреплена электродная система в виде пакета пластинчатых электродов 4, образующих соединение «Двойной треугольник». Регулирование мощности достигается введением между электродами диэлектрической пластины 6.Пластинчатые электроды применяют при удельном сопротивлении воды выше 10 Ом\*м, при более низком удельном сопротивлении, а также на высоковольтных котлах используют цилиндрические электроды. Основные данные водонагревателя КЕВ:

**КЭВ40/0,4**- номинальная мощность Р = 40кВТ; U=380; расход воды = 1,4м3/ч; минимальное рабочее давление = 0,6МПа; удельное электрическое сопротивление воды = 10….70Ом\*м; диапазон регулирования мощности = 100…25%

*Рисунок 1.*

**2.Выбор ПЗА, марку и сечения провода.**

**2.1 Выбор магнитных пускателей:**

Магнитные пускатели предназначены для пуска, остановки, реверса и защиты двигателей от падения напряжения и от перегрузок при наличии теплового реле. Магнитные пускатели выбирают по следующим условиям:

Определяем рабочий ток нагревательного элемента:

Iн.э= Р/׳√3×Uн

Iн.э=40000/1,73×380=61 А

а) Сила номинального тока пускателя должна быть больше номинального тока нагревательного элемента:

Iном. пуск≥ Iн.э

Iн.э.=61А; то Iном.пуск63=А, предваритело выбираем пускатели ПМЛ-422002- с кнопками «ПУСК / СТОП»

б) Напряжение катушки должно равняться напряжению сети Uк= Uс=380В

в) На условия пуска не рассчитывается.

г) Исполнение и степень защиты должны соответствовать условиям окружающей среды.

д) Схема соединения пускателя должна соответствовать условиям окружающей среды.

**2.2 Выбираем автомат для защиты электроводонагревателя:**

Автоматический выключатель предназначен для\_ ручного отключения и включения электрических цепей, для автоматического отключения при перегрузки, короткого замыкания, снижения напряжения. К установке принимаем автомат сери АЕ.

а) Определяем рабочий ток

Iр= Кз × Iн=1×61 = 61А

б) Определяем ток расцепителя:

Iном.расц≥ Iр = 63А

Принимаем автомат серии АЕ2046Р

Iном.расц=63А ; Iном.авт.=63А

в) Определяем пусковой ток:

Iп= Кi×Iн.=1×63 =63А

1) Определяем расчетный ток срабатывания:

Iрасч.сраб =1,25 × Iп= 1,25×63= 78,75А

Определяем каталожный ток срабатывания:

Iкат.сраб =12 Iном.рас=12 × 63 = 756А

Проверяем автомат по условию срабатывания:

Iкат.сраб ≥ Iрасч.сраб ; 756≥78,75 -условие выполняется, автомат выбран правильно.

**Выбор сечения и марки провода:**

По току номинальному расцепителя выбираем сечение провода:

Iн.расц= 63 А, то сечение провода будет F = 16 мм2; принимаем к установки силовой кабель марки ВВГ-4х16 с ПВХ изоляцией.

**2.3 Выбираем автомат для защиты схемы управления:**

Так как схема управления не имеет существенной нагрузки, а лишь может быть повреждена от токов короткого замыкания, то для защиты схемы примем к установки однополюсный автомат марки АЕ1031 Iн.а=25А; Iн.расц=10А

**3.Принципиальная схема объекта:**

Принципиальная электрическая схема (рисунок 2) данного котла предусматривает работу как в автоматическом режиме( переключатель SA в положение «А») при включенном циркуляционном насосе( блок-контакт KV) так и в ручном используя кнопку SB ( переключатель SA в положение «Р»). Двухпозиционное управление работой котла осуществляется по температуре воды на выходе из котла (электроконтактный термометрSK2). Верхний контакт SK1настроен на минимальное, а нижний на максимальное значение температуры. При температуре в системе ниже заданной контакт SK2 замкнут, а при температуре воды при выходе из котла, ниже минимального значения замкнут верхний контакт SK1.При этом реле KV1 включено, KV2 отключено и своими контактами KV2.2 через реле KV3 запитывает катушку контактора KM, включающего котел под напряжение. Когда температура воды на выходе превысит минимальное значение, разомкнется верхний контакт SK1, обесточит реле KV1 и своими размыкающими контактом подготовит к выключению реле KV2. По достижении максимальной сработает KV2и через KV3 обесточит катушку контактора KM, который отключит котел от сети. Повторное включение произойдет, когда температура воды станет ниже минимальной и замкнется верхний контакт SK1. Нижняя цепь схемы предназначена для выходной сигнализации.

*Рисунок 2.*

**4.Выбор средств автоматизации:**

**1.Выбор средств автоматизации.**

Технические средства автоматизации, приборы, устройства и технические системы, предназначенные для автоматизации производства. Средства автоматизации обеспечивают автоматическое получение, передачу, преобразование, сравнение и использование информации в целях контроля и управления производственными процессами.

Для автоматизированной работы схемы необходимо выбрать такие средства автоматизации, как:

¾ Магнитные пускатели;

¾ Автоматический выключатель;

¾ Переключатель;

¾ Плавкие предохранители;

¾ Электромагнитного реле;

¾ Температурное реле;

¾ Трансформатор тока;

¾ Амперметр;

¾ Сигнальная аппаратура;

¾ Кнопки;

**Выбор позиционного переключателя.**

Выключатели и переключателислужат для коммутации электрических цепей освещения и бытовых приборов и предназначены для установки стацио­нарного или подвесного состояния; для выполнения функций включения/выключения подачи электроэнергии; для переключения режимов работы разнообразных электроприемников; для создания оптимального уровня автоматизированного управления.

В качестве переключателя SA выбираем переключатель типа ПВ2-16, имеющий три переключающих положения, рассчитанный на напряжение до 500В.

**Выбор плавких предохранителей.**

Предохранители— это коммутационные электрические аппараты, предназначенные для защиты электрических цепей от аварийных режимов, защиты электрических сетей, электрооборудования общепромышленных установок и электрооборудования, от токов перегрузки и коротких замыканий. Они отключают защищаемую цепь посредством разрушения специально предусмотренных для этого токоведущих частей (плавких вставок) под воздействием тока, превышающего определенное значение. Преимущественно для схемы облучателя, для защиты двигателя и ламп выбирает предохранители типа ПР2-60-100. Патрон закрытый разборный (фибровый) без наполнителя (ГОСТ 3041-45) с номинальным током плавкой вставки 60,80,100 А.

**Выбор электромагнитного реле**.

Реле промежуточное Герконовое сери РПГI-4 предназначены для работы в схемах автоматики и управления с источниками питания напряжением..24…110…220В переменного тока 50 Гц. Реле пригодны для работ в системах управления на базе микропроцессорной технологии и являются комплектующими изделиями. Принимаем к установке реле в зависимости от числа размыкающих и замыкающих контактов

KV1-РПГI4-3I0-I

KV2- РПГI4-I30-I

KV3- РПГI4-3I0-I

KV4- РПГI4-I30-I

**Выбор температурного реле.**

Датчик-реле температуры предназначен для контроля температуры технологических сред и автоматического управления холодильными и нагревательными установками, в том числе тепловозов. Датчик измеряет температуру технологической среды и управляет встроенным электромагнитным реле с переключающимися контактами при превышении или понижении температуры среды относительно заданной температурной установки.

Выбираем датчик температуры типа ЭКТ-1-50/150

Технические характеристики датчика:

Пределы показаний 50-150

**Выбор трансформатора тока.**

Трансформатором тока (ТА) называется измерительный аппарат, служащий для преобразования тока, у которого первичная обмотка включается в цепь последовательно, а вторичная — содержит измерительные приборы и реле защиты и автоматики.

**Назначение трансформаторов тока** заключается в преобразовании (пропорциональном уменьшении) измеряемого тока до значений, безопасных для его измерения. Другими словами, трансформаторы тока расширяют пределы измерения измерительных приборов.

Выбираем трансформатор тока типа ТК-20.

**Выбор амперметра.**

**Амперметры—**электроизмерительные приборы, предназначенные для измерения силы тока в амперах. Шкалу амперметров градуируют в микроамперах, миллиамперах, амперах, в соответствии с пределами измерения прибора. В электрическую цепь амперметр включается последовательно с тем участком электрической цепи, силу тока в котором измеряют; для увеличения предела измерений амперметровиспользуют шунты или трансформаторы. По назначению различают: амперметры лабораторные, амперметры щитовые. По классам точностиамперметры разделяются на: амперметры низкого класса точности, амперметрысреднего класса точности,амперметры высокогокласса точности.

Используем амперметр марки Э3080 с классом точности 1,5 и рассчитанного на коэффициент трансформации 150/5, шкала отградуирована от 0 до 100 А.

**Выбор сигнальных ламп.**

Для выбора ламп нужно знать их номинальное напряжение и мощность. Сигнальная аппаратура служит дл сообщения информации о ходе технологического процесса. Выбирается в зависимости от типа лампы и напряжения, на которое она рассчитана. Для световой сигнализации применяют устройство типа АМЕ с типом лампы РНЦ рассчитанные на напряжение Uс=220В и Uл=220В.

**Выбор кнопок управления.**

Кнопки управления предназначены для дистанционного управления электромагнитными аппаратами. В настоящее время промышленность выпускает кнопки типа КЕ

Кнопочные элементы рассчитаны на напряжение 500В при номинальном токе 63А. В условиях сельского хозяйства рекомендуется использовать кнопки КЕ 015.

**5.Органицация эксплуатации электрооборудования:**

Выбранное электрооборудование должно качественно работеть и длительно эксплуатироваться, для решения поставленной задачи необходимо выполнит следующее:

1.Создать коллектив рабочих

2.Закрепить оборудование за конкретными рабочими

3. Ввести систему ППР

**Система ППР** включает в себя:

1.Классификация работ

2.Переодичность выполнения

3.Трудоемкость работ

4.Колличество и норма запасных частей и материалов на выполнение работ с единицей оборудования

Организация капитального ремонта

Для организации системы ППР составляются график обслуживания электрооборудования. Он составляется руководителем ЭТС в конце каждого года с учетом следующей последовательности;

**1.**Саставляются подробный перечень всего имеющегося на балансе хозяйства электрооборудование с учетом того, что каждая единица оборудования должна иметь свою последовательность

**2**.По каждой позиции указываются следующие данные:

2.1.Время пуска в эксплуатацию

2.2Место установки(среда эксплуатации)

2.3Часы работы в сутки

2.4Коэффициент сезонности(время работы за год)

**3.**Определить количество работ в год по каждой единице оборудования ( система ППР ) таблица периодичности

**4**.Планируются работы на год с учетом следующей последовательности

4.1 Капитальный ремонт

4.2 Технический ремонт

4.3 Технический осмотр

**5.** Определяются трудозатраты на выполнение работ с единицей оборудования, система ППР таблица трудоемкости.

**6**.Определяют общие трудозатраты на проведенные работ по каждой позиции

**7**.Определяются общие трудозатраты по каждому виду работ за год в целом по графику. Трудоемкость представляет собой затраты человеческого труда

на выполнение работ с единицей измерения продукции, работы ,услуги. Трудозатратами называется общая сумма трудоемкости на выполнение комплекса работ ,или выпуск всего объема продукции.

Для приведении всего многообразия электротехнического оборудования к данному измерителю, вводится понятие условная единица которая представляет 18,6 человека час- трудозатраты. Норма на одного рабочего 100 у.е.э.

**Организация эксплуатации электрооборудования.**

Оборудование, используемое в сельском хозяйстве, представляют значительную часть основных фондов, и их техническое состояние оказывает существенное влияние на рациональное использование электроэнергии, определяет условия труда и повышает его производительность. От бесперебойной и надежной работы оборудования в большей степени зависит выполнение плана производства и повышение качества сельскохозяйственной продукции.

Задача состоит в том, чтобы до минимума свести простои технологического оборудования и величину ущерба от преждевременного выхода его из строя.

Так же при обслуживании и ремонте электротехнического оборудования необходимо решить следующие задачи:

1.Поддержание электрической энергии в качественном состоянии;

2.Исключение аварийных остановок;

3.Продление срока службы электрооборудования;

4.Внедрение новых технологий, единиц оборудования, компьютеров;

5.Решение вопросов по экономному расходованию электрической энергии.

В процессе эксплуатации электрооборудования снижается его работоспособность, главным образом из-за износа и разрушения отдельных частей, узлов и деталей, а также из-за неблагоприятных условий эксплуатации, несвоевременного обслуживания, и не профессиональности работников. Вследствие чего, ухудшается экономические характеристики.

Восстановить это возможно путем ремонта, при котором производится замена или восстановление изношенных деталей, регулировка агрегатов и аппаратов.**Составления графика планово-предупредительного ремонта.**

Реализация плановости в работе при обслуживании электрооборудования осуществляется на основании «Системы планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий».

Система планово-предупредительного ремонта реализуется через график ППР и техническое обслуживание электрооборудования. График составляется руководителями электротехнической службы или лицом ответственным за

электрооборудование. В графике учитывается все электротехническое оборудование, стоящее на балансе экономической структуры.

Пла­ново-предупредительный ремонт представляет собой комплекс ра­бот, направленных на поддержание и восстановление работоспо­собности оборудования путем обслуживания, ремонта и замены изношенных деталей и узлов с тем, чтобы в дальнейшем обеспе­чить его надежную и экономичную работу. Он состоит из технического обслуживания, текущего и капитального ре­монта.

Порядок составления графика планово-предупредительного ремонта:

1.Составляется подробный перечень всего имеющегося в хозяйстве оборудования, при этом учитывается, что каждая единица должна иметь свою позицию;

2.По каждой позиции указываются следующие данные:

¾техническая характеристика;

¾время пуска в эксплуатацию (месяц и год);

¾место установки, среда эксплуатации;

¾указывается коэффициент использования, загрузки (время работы в год);

¾часы работы в сутки.

3.По каждой позиции определяется количество работ в год;

4.Планируются работы на год с учетом следующей последовательности:

¾капитальный ремонт;

¾текущий ремонт;

¾техническое обслуживание;

5.Определяются трудоемкость выполнения каждого вида работ с единицей оборудования;

6.Определяются трудозатраты на выполнение каждого вида работ по каждой позиции графика;

7.Производится подсчет трудозатрат на выполнение всего объема работ за год.

**Составление заявки на запасные части и материалы.**

Материально-техническое снабжение электротехнической службы сельскохозяйственных предприятий подчиняется основным особенностям маркетингового направления любой экономической структуры, а именно:

1. Поставка оборудования, машин, механизмов;

2. Поставка запасных частей и материалов;

3. Осуществление качественного хранения;

4. Внедрение новых единиц оборудования и материалов;

5. Экономия материальных ресурсов.

Решение поставленных задач в целом по экономической структуре осуществляет ответственное лицо за данное направление – заместитель директора управляющего по: коммерции; маркетингу; сбыту и снабжению. А, конкретно, в каждом подразделении, службе, участке за материально-техническое снабжение отвечает начальник данного подразделения.

Организация подсчета необходимого количества материальных ресурсов осуществляется в конце текущего года и при этом составляется сводная заявка в целом по экономической структуре.

Расчёт необходимого количества материальных ресурсов по электротехнической службе производится на основании следующего:

1. Кол-во единиц оборудования каждого вида;

2. Кол-во работ каждого вида с каждым видом оборудования;

3. Норма расхода материалов и запасных частей на выполнение каждого вида оборудования с каждой единицей оборудования.

При определении необходимого количества запасных частей и материалов на выполнение технического ремонта с электродвигателем, необходимо учитывать мощности двигателей и приводить данные мощности через переводные коэффициенты к 5кВт, так как норма расхода материалов на выполнение технического ремонта дается на 5 кВт.

**6.Эксплуатация электрооборудования:**

**6.1 Условия эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве**

**6.2 Неисправности и ремонт электротепловых установок.**

Основные неисправности электротепловых установок (ЭТУ) -это неисправности контактов нагревательного элемента и поломка коммутационных аппаратов.

Текущий ремонт ЭТУ выполняют ежедневно, без демонтажа установки, но с частичной разборкой. Ремонт элементов нагревательного блока и настройку коммутационной аппаратуры автоматики целесообразно проводить в специальных мастерских.

Объем работ зависит от конструкции ЭТУ. Для всех установок общими будут следующие операции;

\*Очистка от пыли и загрязнений;

\*Разборка и обеспечение доступа к основным узлам и деталям

\*Устранение неисправностей

\*Проверка работоспособности схемы управления

\*измерение сопротивления изоляции нагревательных элементов и переходного сопротивления заземления

\*включение ЭТУ а работу и проверка соответствия ее параметров требуемым значениям во всех режимах работы.

По отдельным видам ЭТУ выполняют дополнительные работы:

Для электродных водонагревателей- очистка от накипи поверхности электродов, внутренней полости бака и трубопроводов; промывка, очистка и пропитка изоляторов электродов; замена изношенных прокладок; проверка плавности хода регулировочного механизма; монтаж элементов водонагревателя, проверка сопротивления изоляции сухого электроводонагревателя; в установках с изолированными от земли корпуса электрокотла- проверка сопротивления изоляции между корпусом и контуром заземления в помещении; в установках с заземленным корпусом электрокотла- проверка исправности заземления, измерение сопротивления воды и при необходимости ее подогрев; заполнение установки водой и проверка ее работоспособности.

**Износы и повреждения электрических водонагревателей и парогенераторов, устранение при текущем ремонте**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Детали и узлы | | Износы и повреждение деталей и узлов | | Способ ремонта деталей и узлов | |
| Трубчатый электронагревательный элемент | | Обрыв в цепи трубчатого электронагревательного элемента. Снижение сопротивления изоляции трубчатого электронагревательго элемента относительно корпуса до значения менее 1 МОм | | Замена элемента | |
| Кожух, бак , трубопровод | | Течь бака или трубопроводов через прокладку или уплотнение в местах расположения крепежных соединений  Течь бака или трубопроводов вследствие наличия трещин или коррозии металла  Коррозия на кожухе или баке            Слой накипи на поверхностях электронагревательных элементов бака и трубопроводов | | Замена прокладки или уплотнения      Заварка места течи    Зачистка и окраска поврежденных мест        Очистка поверхности | |
| Провода            Регулятор температуры | Трещины механические повреждения изоляции  Снижение сопротивления изоляции проводов до 0,5 Мом и ниже      Нарушение работы регулятора температуры | | Замена провода              Чистка контактов | |  |
|  |  |  |  |  |  |

Проверку и испытания электроводонагревателей после текущего ремонта проводят в следующем порядке: мегомметром на 500В проверяют сопротивление изоляции электронагревательных элементов, относительно корпуса при сухом электрическом водонагревателе. Сопротивление изоляции в холодном состоянии электродных водонагревательных элементов должна быть не менее 0,5МОм, а трубчатых- не менее 1 МОм.

**6.3Эксплуатация электроустановок в животноводстве:**

Допустимое напряжение при прикосновения крупного рогатого скота к токоведущим частям электроустановок очень мало ( 24В при времени действия не более 5 с); кроме того если коровы попали даже под напряжение 3….4 вольта у них снижается надой до 40%. Поэтому к установкам животноводческих помещений предъявляются особые требования.

Во избежание напряжения появившейся относительно земли в цепях с нулевым проводом нагрузки по фазам должны быть симметричны. Для этого на фермах следует применять электроприемники в трехфазном исполнении. Допускается использовать однофазные электроприемники мощностью не более1,3кВТ, подключенные к линейному напряжению и 0,6 к фазному. Осветительную нагрузку на фермах должна равномерно распределяться по всем фазам. Пусковуюи защитную аппаратуру рекомендуется размещатьвне помещения где содержится животные или птица.

Пульты и кнопки управления устанавливают непосредственно у рабочих машин. Если невозможно разместить аппаратуру управления в специальном помещении, то принимают меры для ее защиты от воздействия окружающей среды либо выбирают аппаратуру в исполнении соответсвующую ее условиям.

Для того чтобы снизить возможность поражения людей электрическим током, на фермах можно применять только элементные или электродные электрические водонагреватели общепромышленного назначения.

Основные меры от поражения электрическим током в сетях напряжением 380/220В с заземленной нейтралью- присоединение металлических частей электрооборудования, которые в результате пробоя изоляции могут оказаться под напряжением , к нулевому проводу зануления. Однако при пробое изоляции напряжение перераспределяется между фазным и нулевым проводами. При этом на нулевом проводе относительно земли появляется напряжение нболее 65В. Таким образом все зануленное оборудование оказывается под недопустимым напряжением. Поэтому металлические конструкции надежно изолируют от корпусов электрооборудования и аппаратуры т.е.от нулевого провода.

Цепи для привязи скота, кормушки,поилки и другие части оборудования ферм, к которым прикасается животные, рекомендуется изготовлять из изолированного материал.

Часто металлические конструкции невозможно полностью изолировать от электрооборудования и нулевого провода. В этом случае на фермах применяют устройства для выравнивания потенцеалов. Вдоль каждого стоила на уровне передних и задних ног животных под деревянный настил укладывается продольные выравнивающие заземлители-прводники из круглой стальной проволоки диаметром 6…10мм.Продольные заземлители соединяют между собой четырьмя поперечными заземлителями по торцам и в середине фермы. Цепь выравнивающих проводников и цепи заземления прверяют не реже 2 раз в год, сопротивление недолжно превышать 1Ом. В кормоприготовительных помещениях необходимо заземлять металлические корпуса запарников, выключателей, водонапорные трубы, присоединенные к запарникам, применять переносные лампы ( напряжением 12 В ). На распределительном щитке должен быть центральный рубильник отключающий все электроустановки.

**7.Электробезопасность:**

**1.Электробезопасность при установки водонагревателя**

**2.Требования к персоналу квалификационной группы.**

**3.Электробезопасность при эксплуатации КЭВ-0,4.**

**4.Организация работ, применение основных и дополнительных средств.**

**5. Оказание первой медицинской помощи.**

**Электробезопасность** – это система организационно –технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

**1.Электробезопасность при установки водонагревателя КЭВ-0,4:**

1.1.**ЭЛЕКТРОКОТЕЛЬНАЯ:**

Этажность электрокотельной, ее планировка и компоновка оборудования должны осуществляться с учетом условий защиты обслуживающего персонала от элементов, находящихся под напряжением, от возможного соприкосновения с ними и от попадания на них струй воды. Такими защитными устройствами могут быть сплошные ограждающие стенки высотой не ниже 2 м с дверьми и остекленными проемами, позволяющими производить наблюдения за работой электродных котлов.

1.2. Электрокотельные могут располагаться в отдельных зданиях, примыкать к различным зданиям и могут быть встроены внутрь других зданий. При их проектировании надлежит руководствоваться: Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов; СНиП "Котельные установки"; п. 4. Указаний по электробезопасности устройства и эксплуатации электродных котлов и Правил устройства электроустановок.

1.3. Для удобства обслуживания, осмотра и ремонта оборудования электрокотельной должны быть предусмотрены необходимые площадки и лестницы. Расстояние от площадок, с которых производится обслуживание арматуры, контрольно-измерительных приборов, вентиляторов, электродвигателей и т.п., до потолочного перекрытия или выступающих конструктивных элементов здания котельной должно быть не менее 2 м. При отсутствии необходимости перехода через котлы расстояние от верхней части котлов до нижних конструктивных частей перекрытия котельной должно быть с учетом необходимой монтажной высоты не менее 0,7 м.

1.4. В помещении, предназначенном для электродных котлов, запрещается установка машин, приборов и аппаратов, не имеющих отношения к электрокотельной.

В электроустановках для защиты от косвенного прикосновения применяют: защитные заземления, автоматическое отключение питания, уравнение и выравнивание потенциала, зануление, двойная изоляция.

**Косвенное прикосновение** – это контакт людей и животных с открытыми приводящими частями электрооборудования или конструкция находящихся под напряжением из-за повреждения изоляции. При эксплуатации электродного водогрейного котла для электробезопасности следует применить следующие меры:

**Заземление**- это присоединение металлических частей, которое в нормальном режиме находится без напряжения и на них может появиться потенциал при повреждении изоляции, к заземляющему устройству с определенной нормой сопротивления( 1Мом). , при этом снизив потенциал на корпусе, трубопроводе отходящей и приточной воды, до безопасной величины.

**Зануление**- это присоединение корпуса оборудования к защитному проводу маркировки РЕ, при этом в случае замыкания на корпус происходит отключение защитного аппарата.

В производственных помещениях с наличием электрического оборудования имеет место опасные физические факторы, такие как электрический ток. Значение величин которых оказывают опасное влияние на организм человека. Например: 5-7мА, вызывает судороги и болевые ощущения; 20-25мА ,вызывает парализацию рук или других конечностей, залипание; 50-80 мА, происходит остановка дыхания; 90-100 мА, при нахождении около 3 секунд под действием тока вызывает остановку дыхания и фибрилляцию сердца.

В соответствии с правилами устройства электроустановок (ПУЭ) в производственных помещениях, кроме защиты электрооборудования от коротких замыканий и перегрева, устанавливают устройства защитного отключения(УЗО). УЗО отключает электрооборудование при появлении потенциала на корпусе оборудования, что может представлять опасность для обслуживающего персонала.

УЗО может выполняться отдельно, а также может быть совмещено с автоматическими выключателями. Так же предусматривается защита от шагового напряжение, то есть устройство уравнивания и выравнивания потенциала.

Уравнивание потенциала – это присоединение всех металлических частей, на котором в нормальном режиме напряжение отсутствует, к заземляющему устройству.

Выравнивание потанцеала – выполняют стальными полосами или сетками, которые укладывают а бетонных полах и присоединяют к заземляющему устройству.

**2.Требования к персоналу квалификационной группы.**

К ремонту и эксплуатации водогрейных установок допускаются лица не моложе 18 лет, прошедших медицинскую комиссию, специально обученные, прошедши практическую подготовку, имеющие группу по электробезопасности, имеющие соответствующую квалификацию согласно тарифно-квалификационному справочнику. Периодическое медицинское освидетельствование электромонтеров должно проходить не реже 1 раза в 24 месяца

К самостоятельным работам по ремонту электрооборудования допускаются персонал, прошедший инструктаж по техники безопасности.

Персонал по ремонту электродного водонагревателя при самостоятельном выполнении работ на электроустановках напряжением до 1000 В должен иметь не ниже 3 группы по технике безопасности, а свыше 100В-4 группа.

В процессе работ, в установленные на предприятии сроки, персонал должен пройти инструктаж по технике безопасности, курсовое обучение по 18-ти часовой программе и сдать экзамены на знание правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. Персонал по ремонту электрооборудования должен знать сроки испытания защитных средств и приспособлений, правила эксплуатации и ухода за ними, и уметь пользоваться. Запрещается использование защитных средств и приспособлений с просроченными периодом проверки. Персонал должен знать и выполнять требования безопасности. Персонал по ремонту водонагревателя и электрооборудования, нарушающий требования по охране труда, привлекается к ответственности в соответствии с должностными инструкциями, установленными для каждого работника в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

Каждый работник в соответствии со ст. 4 « Основ законодательства Российской Федерации об охране труда » имеет право на отказ без каких либо необоснованных последствий для него от выполнения работ а в случае возникновения непосредственной опасности для его жизни его жизни и здоровья до устранения этой опасности

**3.Электробезопасность при эксплуатации КЭВ-0,4**

Монтаж, наладку, техническое обслуживание и текущий ремонт электротермических установок может выполнять электротехнический персонал, ознакомленный с особенностями их устройства и регулирования. Квалификационная группа электротехнического персонала по техники безопасности должно быть не ниже 3

Техническое обслуживание и технический ремонт эл. установок разрешается проводить только при отключении их от питающей сети.

Если электротермическую установку эксплуатируют а помещении, в котором имеется устройство выравнивания потенциала, то корпус установки с устройством должен надежно соединяться болтами, электроустановки должны иметь защиту от коротких замыканий. Трехфазные электродные водонагреватели рекомендуется подключать к электросети через отдельный трансформатор, но допускается подключение непосредственно к электросети общего назначения с глухозаземленной нейтралью напряжением 380/220В.Защиту водонагревателей от перегрузок и короткого замыкания осуществляет 3-х полюсных выключатели.

. В электросети напряжением 380/220 В с глухозаземленной нейтралью электроводонагревателя можно эксплуатировать с заземленным корпусом мощностью до 25 кВт включительно. При использовании электроводонагревателей в особо опасных помещениях и в помещениях с повышенной опасностью, имеющих к тому же и технологическое оборудование, с водонагревателем, необходимо предусмотреть защиту их при неполнофазных режимах. Трубопроводы тепловой сети присоединяют к нулевому проводу электросети не менее чем в 2-х точках, одна из которых должна находиться в зоне расположения технологического и электротехнического оборудования электрокотельной.

**4.Организация работ, применение основных и дополнительных средств.**

**4.1. Организация безопасной эксплуатации**

4.1.1. Администрация организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, в состав которого входят паровые и водогрейные котлы, обязана:

обеспечивать укомплектованность штата работников, связанных с эксплуатацией котлов, в соответствии с установленными требованиями;

допускать к работе на паровых и водогрейных котлах лиц, удовлетворяющих квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний к указанной работе;

назначить ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов из числа специалистов, прошедших проверку знаний в установленном порядке;

разработать и утвердить инструкцию ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов;

разработать и утвердить производственную инструкцию для персонала, обслуживающего котлы, на основе инструкций организаций-изготовителей по монтажу и эксплуатации котлов с учетом компоновки и местных условий эксплуатации, установленного оборудования. Инструкция должна находиться на рабочих местах и выдаваться под расписку обслуживающему персоналу;

обеспечивать подготовку и аттестацию работников в области промышленной безопасности;

иметь нормативные правовые акты и нормативные технические документы, устанавливающие правила ведения работ на водогрейных котлах;

организовывать и проводить производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации паровых и водогрейных котлов в соответствии с Правилами организации и осуществления требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте, утвержденными постановлением Правительства Российской.

4.1.2. В котельную не должны допускаться лица, не имеющие отношения к эксплуатации котлов и оборудования котельной. В необходимых случаях посторонние лица могут допускаться в котельную только с разрешения владельца и в сопровождении его представителя.

4.1.3. Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов обязан:

а) регулярно осматривать котлы в рабочем состоянии;

б) ежедневно в рабочие дни проверять записи в сменном журнале с росписью в нем;

в) проводить работу с персоналом по повышению его квалификации;

г) проводить техническое освидетельствование котлов;

д) хранить паспорта котлов и инструкции организаций-изготовителей по их монтажу и эксплуатации;

е) проводить противоаварийные тренировки с персоналом котельной;

ж) участвовать в обследованиях и технических освидетельствованиях;

з) проверять правильность ведения технической документации при эксплуатации и ремонте котлов;

и) участвовать в комиссии по аттестации и периодической проверке знаний у ИТР и обслуживающего персонала;

к) своевременно выполнять предписания, выданные органами Госгортехнадзора России.

4.1.4. Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов имеет право:

а) отстранять от обслуживания котлов персонал, допускающий нарушения инструкций или показавший неудовлетворительные знания;

б) представлять руководству предприятия предложения по привлечению к ответственности инженерно-технических работников и лиц из числа обслуживающего персонала, нарушающих правила и инструкции;

в) представлять руководству предприятия предложения по устранению причин, порождающих нарушения требований правил и инструкций.

**Основные и дополнительные изолирующие средства при эксплуатации котла КЭВ-0,4;**

**Основные –**считаются те которые осуществляют непосредственное соприкосновение с токоведущими частями электрооборудования находящимися под напряжением.

**Дополнительные-**к ним относятся те средства которые не имеют соприкосновения с токоведущими частями находящимися под напряжением.

При эксплуатации водогрейного котла КЕВ-0,4 применяются основные средства зашиты –это инструменты с изолированной ручкой, токоизмерительные клещи, и дополнительными- диэлектрические перчатки, и диэлектрические галоши и коврики.

Диэлектрические перчатки должны быть проверены перед началом работы на прокол, а так же на годность( бирка с датой испытания )

Срок испытания диэлектрических перчаток и галош; перчатки- 1 раз в 6 месяцев под напряжением 6 кВ: галоши – 1раз в 1 год 3,5кВ.

**5. Оказание первой медицинской помощи.**

Первая помощь при поражении электрическим током состоится в следующем. Так как при действии тока мышцы сокращаются, то человек крепко обхватывает предмет, находящийся под напряжением. Поэтому первая помощь- освобождение пострадавшего от действия тока. Для этого а первую очередь необходимо обесточить аппарат, отключив рубильник,, либо отсоединить пострадавшего любым диэлектрическим предметом( если эл.установка до 1000 В) если же свыше 1000В то применив основные и дополнительные средства освободить пострадавшего.Если он в сознании, но Был в обмороке, ему необходимо расстегнуть воротник, пояс, обеспечить воздух и покой до прибытия врача. При отсутствии сознания, но сохранившемся дыхании ровно уложить пострадавшего на мягкую подстилки, обеспечив поступления воздуха, дать нюхать нашатырный спирт, сбрызнуть лицо водой. Если дыхания нет, а сердце работает- делать искусственное дыхание «изо рта в рот» или и «изо рта в нос» « через чистую салфетку с частотой для взрослых 12-16раз/мин, для детей 18-20 раз/мин.. Если не работает сердце а дыхание есть- применить прямой массаж сердца в ритме 60-70 надавливаний в минуту: нижней частью ладони упираются в нижнюю

половину грудины, но не ниже, нажимать на грудь по вертикали, а не под углом..Остановку сердца можно определить прощупав его пульс на шее, а так же по реакции зрачков на свет- в этом случае немедленно делают искусственное дыхание и массаж сердца: если один спасатель, то на 2 вдоха 15 нажатий: если 2 спасателя, то 1 вдох на 5 нажатий. Доврачебную помощь осуществлять немедленно на месте происшествия, одновременно вызвав врача.

**Заключение:**

Данная работа на тему «Электрооборудование, автоматизация и эксплуатация электродного водонагревателя типа КЭВ-0,4 с разработкой вопросов организации и электробезопасности» выполнена в соответствии с заданием.

Выполнена описание технологического процесса установки. Также описано ее назначение, принцип работы и приведена техническая характеристика установки. Выполнена схема технологического процесса.

В ходе данной работы были выбран, магнитные пускатель, автоматы, А так же рассчитано сечение провода, и выбрана марка провода.

Выполнена принципиальная схема установки. Также осуществлено описание принципиальной схемы.

Произведены расчеты и выбор необходимого оборудования для автоматизации технологического процесса. Выбраны предохранители сигнальная аппаратура, кнопочные посты и переключатели, и другое технологическое оборудование в соответствии с технологическим процессом.

Для наглядности плановости проведения организационных мероприятий составлены график ППР и ТО. Произведен расчет трудозатрат на выполнение технологического обслуживания и текущего ремонта.

Рассмотрены особенности эксплуатации электрооборудования в животноводстве. Освещены основные вопросы эксплуатации средств автоматизации , средств защиты электрооборудования. Рассмотрен вопрос о правильности эксплуатации и правилах и порядке обслуживания, ремонта и профилактических испытаний.

Рассмотрены организационные и технические мероприятия по безопасности работ в электроустановках. Рассмотрен вопрос индивидуальной защиты персонала и защитных мер животноводческих помещений..Освещены вопросы оказания доврачебной помощи при несчастных случаях. Рассмотрены методы организации технических мероприятий по обеспечению безопасности работы персонала.