Содержание

Введение

1. Характеристика мелиоративной насосной станции

2. Расчет и выбор технических средств автоматизации

3. Составление принципиальной электрической схемы, алгоритм действия элементов схемы

4. Составление схемы соединений щита управления

5. Обоснование выбора щита управления

6. Организация выбора эксплуатации средств автоматизации

7. Расчет экономической эффективности схемы САУ

8. Расчет надежности элементов автоматики

9. Ввод в эксплуатацию, техника безопасности

Заключение

Список литературы

Введение

Автоматизация технологических процессов – это высокий уровень комплексной автоматизации и электрификации сельскохозяйственного производства, при котором человек-оператор полностью или частично заменён специальными техническими средствами контроля и управления.

Механизация, электрификация и автоматизация технологических процессов способствует повышению производительности труда в с/х при неуклонном сокращении его ручной доли. Внедрение средств автоматизации стало возможным только после комплексной механизации и электрификации с/х-ого производства. В мире непрерывно идёт научно-исследовательная работа по созданию для с/х систем автоматики и приборов специфического назначения, внедрение которых даст значительный экономический эффект.

С помощью средств автоматизации с/х производства можно повысить надёжность и продлить срок службы технологического оборудования, облегчить и оздоровить условия труда, повысить его безопасность.

Автоматизация процессов становится более престижным, при этом сокращается текучесть рабочей силы и снижаются затраты на единицу продукции, увеличивается её количество, ускоряется процесс стирания различий между трудом умственным и физическим, промышленным и с/х-ым.

Однако осуществляемая государственная политика в отношении развития АПК не дает желаемых результатов в мелиоративной отрасли. Продолжается деградация технически сложных и дорогостоящих мелиоративных объектов, снижается плодородие земель и продуктивность сельскохозяйственных культур, в том числе и эффективность использования мелиорированных земель. Еще находящиеся в государственной собственности объекты межхозяйственной сети также теряют свой технический ресурс.

1. Характеристики мелиоративной насосной станции

В мелиоративном хозяйстве насосные станции при орошении служат для заполнения водохранилищ, подъема воды на командные отметки орошаемых полей, отвода сбросных оросительных и перекачки грунтовых вод, а при осушении — для перекачки сточных вод из каналов и коллекторов, а также для понижения уровня грунтовых вод.

Широкий опыт автоматизации насосных станций в мелиорации показал высокую ее эффективность. Она обеспечивает оптимальный режим работы электронасосов, учет количества подаваемой воды, сокращает число аварий и повышает надежность работы. Срок окупаемости средств на автоматизацию не превышает 1...3 лет.

Насосные станции в мелиорации характеризуются высокой подачей (до сотен тысяч кубометров в секунду) и большой мощностью (до тысяч киловатт). Для них обычно используют асинхронные короткозамкнутые электродвигатели мощностью до 300 кВт, рассчитанные на напряжение 380 В и 6,3 кВ (при мощности свыше 100 кВт). Если потребная мощность превышает 300 кВт, то рекомендуется применять синхронные двигатели напряжением 6,3 или 10 кВ.

Схемы автоматизации насосных станций обеспечивают пуск и остановку электродвигателей, заливку насосов, управление запорными задвижками, предохранение напорных трубопроводов от гидравлических ударов, защиту оборудования при авариях, сигнализацию о нормальных и ненормальных режимах работы оборудования, контроль и измерение расхода, напора, горизонтов воды и т. п.

Насосные станции в мелиорации снабжают специальными баками-аккумуляторами и вакуум-насосами для предварительной заливки основного насоса водой. При их отсутствии насосы ставят в заглубленных камерах ниже уровня водохранилища, а колено всасывающей трубы располагают выше уровня установки насоса.

Для облегчения пуска электродвигателя на напорных трубопроводах ставят электрифицированные задвижки. Насос пускают при закрытой задвижке, тогда момент сопротивления воды минимальный. Задвижка открывается автоматически после разгона агрегата и установления заданного давления и также автоматически закрывается при отключении электронасоса.

2. Расчет и выбор технических средств автоматизации

Выбор автоматического выключателя.

Автоматические выключатели. Предназначены для защиты от токов короткого замыкания и перегрузки электрических линий и приемников энергии, для включений и отключений линий и приемников энергии.

При выборе автоматического выключателя руководствуются следующими правилами:

Номинальный ток теплового и комбинированного расцепителя должен быть больше рабочего тока линии:

Если автомат встроен в шкаф, то следует учесть изменившиеся условия охлаждения автомата, вводя поправочный коэффициент, равный 1,1:

Расчетный ток срабатывания электромагнитного расцепителя автоматов серий АП50 и АЕ2000:

где - кратковременный ток (пусковой)

Для автоматов серии АЗ100

коэффициенты 1,25-1,5 учитывают неточность в определении кратковременного тока и разброс характеристик автоматов.

Расчетный ток срабатывания не должен превышать каталожное значение тока срабатывания:

Если эти условия не выполняются, то возможны ложные срабатывания автомата при включении потребителей с большими пусковыми токами.

Выбираем автоматический выключатель QF2 для двигателя серии 6А3151М1001У – асинхронный двигатель на 380В с короткозамкнутым ротором с высотой оси вращения 315мм, с двумя подшипниковыми щитами на лапах, вал горизонтальный с одним цилиндрическим концом, степень защиты IP 01,мошность 110кВт, номинальный ток равен 200А, (кратность тока)=7, n(частота вращения вала)=1470 об / мин.

Если ток расцепителя должен быть больше номинального тока двигателя (), то из таблиц принимаем ток расцепителя равный 250А, А3723Б.

Определяем деление на регуляторе:

;

Проверяем выбранный автомат на возможность срабатывания при пуске двигателя:

=,

где -пусковой ток двигателя;

-номинальный ток двигателя;

Определяем расчетный ток срабатывания автомата при пуске двигателя:

=;

Определяем ток срабатывания автоматического выключателя по каталогам:

;

По условию:

;

Полученные значения:

,

Условия выполняются, значит, при пуске двигателя автоматический выключатель не отключится, то есть ложных срабатываний не будет.

Выбираем автоматический выключатель QF3 для двигателя серии АИР71М4У – асинхронный двигатель на 380В с короткозамкнутым ротором с высотой оси вращения 71 мм, условная длина статора М, число полюсов 4, степень защиты IP 01,мошность 1,1кВт, номинальный ток равен 2,76А, (кратность тока)=5, n(частота вращения вала)=1420 об / мин.

Если ток расцепителя должен быть больше номинального тока двигателя (), то из таблиц принимаем ток расцепителя равный 3,2А, АЕ2016Р.

Определяем деление на регуляторе:

;

Проверяем выбранный автомат на возможность срабатывания при пуске двигателя:

=,

где -пусковой ток двигателя;

-номинальный ток двигателя;

Определяем расчетный ток срабатывания автомата при пуске двигателя:

=;

Определяем ток срабатывания автоматического выключателя по каталогам:

;

По условию:

;

Полученные значения:

,

Условия выполняются, значит, при пуске двигателя автоматический выключатель не отключится, то есть ложных срабатываний не будет.

Выбираем автоматический выключатель SF исходя из того какой ток потребляет схема управления. При суммировании токов катушек получаем 5,14 А (), то из таблицы принимаем ток расцепителя равный 6А,АЕ2016А

Определяем деление на регуляторе:

;

Проверяем выбранный автомат на возможность срабатывания при пуске двигателя:

=,

где -пусковой ток двигателя;

-номинальный ток двигателя;

Определяем расчетный ток срабатывания автомата при пуске двигателя:

=;

Определяем ток срабатывания автоматического выключателя по каталогам:

;

По условию: ;

Полученные значения: ,

Условия выполняются, значит, при пуске двигателя автоматический выключатель не отключится, то есть ложных срабатываний не будет.

Выбираем общий автоматический выключатель QF1, он выбирается суммированием всей нагрузки:

++=,

где: - ток двигателя М1;

- ток двигателя М2;

- ток цепи управления;

- ток (общий) автоматического выключателя QF1;

200+2,76+5,14=208А;

Если ток расцепителя должен быть больше номинального общего тока двигателя (), то из таблиц принимаем ток расцепителя равный 400А, А3733Б.

Определяем деление на регуляторе:

;

Проверяем выбранный автомат на возможность срабатывания при пуске двигателя:

=,

где -пусковой ток двигателя;

-номинальный ток двигателя;

Определяем расчетный ток срабатывания автомата при пуске двигателя:

=;

Определяем ток срабатывания автоматического выключателя по каталогам:

;

По условию:

;

Полученные значения:

,

Условия выполняются, значит, при пуске двигателя автоматический выключатель не отключится, то есть ложных срабатываний не будет.

Выбор пускателей.

При выборе электромагнитных пускателей пользуются следующими условиями:

1. Напряжение втягивания катушки должно быть равным напряжению сети:

1. Номинальный ток пускателя должен быть больше или равен номинальному току двигателя:

1. Пускатель должен обеспечивать нормальные условия коммутации:

1. Исполнение и степень защиты должны соответствовать условиям окружающей среды.

Теперь выбираем магнитный пускатель:

* (КМ1) двигателя серии 6А3151М1001У – асинхронный двигатель на 380В с короткозамкнутым ротором с высотой оси вращения 315мм, с двумя подшипниковыми щитами на лапах, вал горизонтальный с одним цилиндрическим концом, степень защиты IP 01,мошность 110кВт, номинальный ток равен 199А, (кратность тока)=7, n(частота вращения вала)=1470 об / мин.

Если ток пускателя должен быть больше, либо равен номинальному току двигателя, то из таблиц принимаем ток пускателя равный 200А, ПМЛ-7230 (пускатель седьмой величины, не реверсивный, без теплового реле, со степенью защиты IP54, без кнопок).

Определяем пусковой ток двигателя:

=

Условия нормальной коммутации выполняются, пускатель выбран верно;

* (КМ2) двигателя серии АИР71М4У – асинхронный двигатель на 380В с короткозамкнутым ротором с высотой оси вращения 71 мм, условная длина статора М, число полюсов 4, степень защиты IP 01,мошность 1,1кВт, номинальный ток равен 2,76А, (кратность тока)=5, n(частота вращения вала)=1420 об / мин.

Если ток пускателя должен быть больше, либо равен номинальному току двигателя, то из таблиц принимаем ток пускателя равный 2,76А, ПМЛ-1340 (пускатель первой величины, не реверсивный, без теплового реле, со степенью защиты IP54, без кнопок).

Определяем пусковой ток двигателя:

=

Условия нормальной коммутации выполняются, пускатель выбран верно;

* (КМ3) принимаем те же параметры, что и у пускателя КМ2, так как эти пускатели предназначены для реверса.

Выбор реле времени.

При автоматизации технологических процессов часто возникает необходимость получить определенную выдержку времени при отключении или включении различных исполнительных органов, а также при обеспечении нужной продолжительности процесса. Эти функции выполняет реле времени. Всякое реле времени состоит из трех основных частей: устройство входного сигнала, устройства задержки сигнала, и устройство выходного сигнала. Устройство задержки сигнала может быть выполнено с использованием различных принципов действия: электрического, механического, пневматического, термического, гидравлического и др.

Независимо от устройства и принципа действия реле времени можно разделить на две группы. Первые из них при подаче напряжения на вход обеспечивают задержку в замыкании замыкающих контактов, и размыкании размыкающих контактов. При отключении таких реле их контакты мгновенно возвращаются в первоначальное положение. Реле времени второй группы при подаче напряжения на вход обеспечивают мгновенное срабатывание контактов и последующую задержку в замыкании размыкающих и размыкании замыкающих контактов.

Принимаем серии РП-8, РП-9 (имеющие 1-7 размыкающих и замыкающих контактов, номинальное напряжение 220В).

Выбор кнопочных постов.

Кнопки управления смонтированные на панели в кожухе называются кнопочным постом управления. Кнопочные элементы рассчитаны для включения в электрические цепи переменного тока напряжением 500В и с длительным током до 6,3А.

Кнопки выполняют либо с самовозвратом контактов, т.е. с возвращением в исходное положение под действием пружины, либо без него.

В последнем случае возвратной пружины нет и для каждого переключателя необходимо нажать другую кнопку. Кнопка может иметь замыкающие, размыкающие контакты.

По способу установки кнопочные посты выполняются для монтажа на панели, на стене, на полу. Кнопки выпускают открытого, защищенного, водозащищенного, пылеводозащищенного, взрывозащищенного исполнения.

Выбираем кнопочные станции серии КУ881101У3 (выключатель кнопочного управления, имеющий 8 замыкающих и 8 размыкающих контактов, цилиндрический толкатель, черного цвета, без специальных устройств, степень защиты IP40, с умеренным климатом применяемые в закрытом помещении с естественной вентиляцией без искусственного регулирования климатических устройств), КУ441101У3.

Выбор конечных выключателей

Путевые и конечные выключатели представляют собой кнопочные элементы приводимые в действие деталями движущихся элементов объекта. По типу привода различают включатели с цилиндрическими толкателями, рычажно-роликовым приводом. В условиях сельского хозяйства рекомендуется применять включатели серии ВПК, ВК и ВКМ. Они рассчитаны на включение в электрические сети переменного тока напряжением до 500В.

Путевые и конечные выключатели нашли широкое применение при автоматизации различных механизмов, их широко применяют в автоматических схемах привода транспортных устройств, для изменения направления движения управляемого механизма и исключения возможности перехода и исключение возможности перехода его за пределы пограничных положений.

Выбираем два конечных выключателей марки :

ВПК2111У2:

1. Напряжение – до 660 (В) ;
2. Ток номинальный – 16 (А) ;
3. Рабочий ход привода – 14 мм ;
4. Усилие прямого срабатывания – 80 Н

Выпускается в трех основных вариантах подключения:

а) - без сальникового ввода;

б) - с сальниковым вводом;

с) - с разъемом. В зависимости от исполнения имеет 4 вида движения ролика (привода): ход вправо с самовозвратом; ход влево с самовозвратом; ход вправо без самовозврата; ход влево без самовозврата.

Выбор сигнальных аппаратов.

Сигнальные аппараты предназначены для информации о ходе технологического процесса и состоянии управляемого объекта, а также передачи командных сигналов обслуживающему персоналу. Применяются: электрические, звуковые, световые, индикаторные сигнальные аппараты.

К световым относятся сигнальные лампы, табло и светофоры.

Российская промышленность выпускает арматуру для сигнальных ламп различных типов. В арматуре монтируется сигнальная лампа. Световые окна закрывают разноцветными линзами.

Выбираем две сигнальные лампы ,первая сигнальная лампа сигнализирует о открытой задвижке, а вторая на закрытие задвижки.

Сигнализация (НА) серии УС-1,сигнализация световая Б-40 лампа накаливания на 40 Вт.

Расшифровка марок:

1. АИР71М4У

А – асинхронный,

И – интерэлектро, унифицированная серия двигателя,

Р – привязка мощности к установленным размерам,

71 – высота оси вращения,

М – взрывозащищенное,

4 – число полюсов,

У - для умеренного климата.

1. АЕ 2016

АЕ – обозначение выключателя,

20 – серия,

1 – обозначение ном. тока выключения,

6 – обозначение количества полюсов(3).

1. А3733Б

А – обозначение выключателя,

37 – серия,

3 – обозначение ном. тока выключения, 400А

3 – обозначение количества полюсов,

Б – токоограничивающий.

1. ПМЛ7230

ПМЛ – пускатель магнитный, линейный,

7 – условное обозначение тока,

2 – исполнение пускателя по назначению,

3 – исполнение пускателя по степени защиты и количества кнопок,

0 – исполнение пускателя по числу и виду контактов в основной цепи.

3. Составление принципиальной схемы, алгоритм действия схемы, техническое описание схемы

насосный электрический автоматический управление

Разработка принципиальной электрической схемы управления.

Принципиальная схема составляется на листе формата А2 и представляет собой условное обозначение элементов цепи. Принципиальная схема насосной станции для мелиорации составлена и находится в приложении к курсовому проекту

Алгоритм действия элементов схемы.

В режиме ручного управления переключатель SA ставят в положение Р и управляют работой оборудования при помощи кнопок SB1...SB6. В автоматическом режиме переключатель SA ставят в положение А, тогда схема работает в соответствии с временной диаграммой. При понижении уровня в водоприемном сооружении до минимально допустимого значения замыкаются контакты SL2 датчика уровня и срабатывает реле KV1, которое включает электромагнитный клапан УА, установленный на заливной линии насоса. Насос через этот клапан заливается водой, а воздух в насосе выходит через реле залива КЗ. В конце заполнения насоса водой срабатывает реле залива КЗ и включает реле KV, которое, в свою очередь, вызывает включение магнитного пускателя КМ1 и реле времени КТ. Магнитный пускатель запускает электродвигатель Ml привода насоса. При разгоне двигателя в напорном патрубке создается давление, от которого срабатывает реле давления KSP, включающее магнитный пускатель КМ2 и двигатель М2 на открытие задвижки на напорном трубопроводе. При полном открытии задвижки двигатель М2 выключается конечным выключателем SQ1 и загорается сигнальная лампа НЫ. Одновременно переключаются контакты конечного выключателя SQ2 и гаснет лампа HL2. Струйное реле KSH, реагируя на движение воды в трубопроводе, размыкает свои контакты в цепи реле времени КТ и отключает его.

Отключение насоса происходит от датчика SL1 верхнего уровня воды в водонапорном сооружении. Его контакты размыкают цепи тока реле KV1, которое отключает электромагнит УА, реле KV2, а затем магнитный пускатель КМ1 и двигатель Ml насоса.

Давление воды в напорном трубопроводе снижается до статического давления столба воды со стороны водохранилища. При этом давлении контакты реле давления KSP возвращаются в исходное положение и магнитный пускатель КМЗ включает двигатель М2, закрывающий задвижку. При полном закрытии задвижки контакты конечных выключателей SQ1 и SQ2 занимают исходное положение, контакты SQ2 отключают двигатель М2. Повторный автоматический пуск произойдет при снижении уровня воды до замыкания контактов SL2.

Реле времени КТ предназначено для аварийного отключения насоса. Если, например при пуске, вода не поступает в водоприемное сооружение, то контакты струйного реле KSHостаются замкнутыми, реле времени включает аварийную сигнализацию НА. От реле KV1 отключаются реле KV2a магнитный пускатель КМ1, в результате останавливается электронасос Ml.(Рис.1.)

Аварийное реле включено до тех пор, пока обслуживающий персонал не нажмет кнопку деблокировки SB4. Одновременно отключится электромагнитный клапан УА. Такая же последовательность работы схемы на отключение насоса будет и при случайном перерыве подачи воды.

Разработка функционально-технологической схемы управления.

Функционально–технологическая схема управления включает в себя схематический вид объекта с наглядным представлением технологических операций.

Системы автоматизации выполняются без соблюдения масштаба, но с выдержкой рекомендуемых стандартам тарифов условных обозначений.

В монтажных схемах соблюдают действительное пространственное расположение средств автоматизации и монтажных изделий. Электрическая схема – это, как бы текст, описывающий определенными символами содержание и работу электротехнического устройства или комплекта устройств, что позволяет снизить без ущерба по информации объем этого текста.

Основным техническим документом, определяющим систему автоматизации, её оснащение приборами и средствами автоматизации, в том числе и вычислительной техники, служит схема автоматизации. В законченном виде она представляет собой черте, на котором условными обозначениями изображается технологическое оборудование, коммуникации, приборы и средства автоматизации с указанием связи между технологическим оборудованием и элементами автоматики. Схемы автоматизации выполняются в соответствии с ГОСТ 21404 – 85.

Технологическая схема автоматизированного объекта изображается в верхней части схемы автоматизации сплошными линиями в соответствии с принятыми правилами. Технологическая схема, как правило, должна развертываться слева на право, технологическое оборудование и трубопроводы изображают упрощенно. Данная схема так же находится в приложении к курсовому проекту.

4. Составление схемы соединений щита управления

Схема соединений щита управления – это монтажная схема. На ней показано, каким образом соединяются приборы и средства автоматизации и оборудование, участвующее в технологическом процессе.

На схемах используется несколько видов обозначения соединений: графический, адресный и табличный. Графический – самый простой способ, его обозначение – линия, имитирующая провод между аппаратами. Таким способом показывают соединение близко расположенных аппаратов и там, где это удобно. Адресный метод – линии не изображают, и пишут цифровой или буквенно-цифровой адрес того аппарата, с которым он должен быть электрически связан. Табличный способ применяется редко из-за его сложности. Он пригоден только для небольших электрических схем.

Монтажные схемы – это схемы подключений, служащие рабочими чертежами.

В монтажной схеме необходимо сначала определить расположение приборов.

Для мелиоративной насосной станции принимаем такое расположение:

* Задняя стенка щитка: 3 магнитных пускателя, 3 реле напряжения, 1клеммная коробка, 1реле времени, 3 автоматических выключателей.
* Передняя стенка щитка: 1переключатель,2 сигнальной лампы,5 кнопочных постов, 1 выключатель.
* Приборы на местах:1 двигатель насоса, 1 двигатель задвижки, 2 конечных выключателя, 1 звуковая сигнальная аппаратура, 1электромагнит, 6 датчиков.

Приборы, находящиеся на разных объектах, соединяют через клеммную коробку, расположенную внизу щита. Ввод в клеммную коробку снизу для удобства монтажа. Приборы, соединения которых невозможно показать графически, но они находятся на одном объекте, так же соединяют через клеммную коробку адресным методом.

5. Обоснование выбора щита управления

Разработка конструкции шкафа управления предназначена для того чтобы узнать необходимые размеры щита управления.

Для этого необходимо заранее выбранные объекты данной сети расположить в щите, соблюдая размеры всех приборов. Затем когда все приборы будут на своих местах можно будет измерить размер щита – ширину, длину и глубину щитка.

6. Организация выбора эксплуатации средств автоматизации

В процессе ТО электромонтёры ежедневно осматривают электродвигатели и устраняют мелкие неисправности, предварительно отключив двигатели от сети. При этом необходимо:

- воздухом или обтирочным материалом убедиться в том что нет трещин в станине, подшипниковых щитах и фланцах, проверить как затянуты болты и гайки, и надёжно ли крепятся электродвигатели к фундаменту или рабочие машины, подтянуть ослабленные болты и гайки;

- проконтролировать плотность насадки шкива, полумуфты или звёздочки, если нужно, укрепить их;

- проверить, надёжно ли заземлен корпус электродвигателя, разобрать ослабленные и окислевшиеся контакты, зачистить их поверхности до металлического блеска, смазать техническим вазелином, собрать и затянуть,заметь заземляющий провод при обрыве;

- снять крышку коробки выводов и проверить целостность изоляционного покрытия выводных концов обмоток электродвигателя и проводов, подводящих питание; укрепить ослабленные контакты, а окислевшиеся и подгоревшие разобрать, зачистить их поверхности, собрать и изолировать;

- выяснить, хорошо ли смазаны подшипники, если нужно, наполнить камеру смазочным материалом до 2/3 её объёма;

- измерить сопротивление изоляции обмотки статора между фазами и корпусом, оно должно быть не менее 0,5 МОм, предварительно отключив электродвигатель от сети; в случае значительного снижения сопротивления подсушить обмотки любым рассмотренным способом, проверить нет ли заедания в подшипниках и не задевает ли ротор и стартер, поворачивая рукой ротор отключенного электродвигателя;

- включить электродвигатель и убедиться в том, что нет посторонних шумов, характерных для неисправного двигателя или рабочей машины; проконтролировать степень нагрева корпуса и подшипниковых щитов.

Во время технических осмотров определяют состояние электродвигателей и объём подготовительных работ, необходимых при очередном ремонте. Осмотр проводят электромонтёры(квалификационная группа не ниже 3), как правило, в технологические перерывы работы машин. Периодичность осмотров электродвигателей устанавливают в зависимости от условий их эксплуатации и исполнении.

7. Расчет экономической эффективности схемы САУ

Таблица №1. Смета элементов автоматики.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Позиционное обозначение | Цена, руб. | Количество, шт. | Итоговая цена, руб. |
| М | 111000 | 2 | 111000 |
| QF | 150 | 3 | 450 |
| SF | 60 | 1 | 60 |
| SL | 200 | 2 | 400 |
| SA | 600 | 1 | 600 |
| KV | 180 | 3 | 540 |
| SB | 100 | 5 | 500 |
| YA | 42427 | 1 | 42427 |
| K3 | 200 | 1 | 200 |
| KSH | 200 | 1 | 200 |
| KM | 385 | 3 | 1155 |
| KT | 180 | 1 | 180 |
| SQ | 1573 | 1 | 1573 |
| HL | 1573 | 1 | 60 |
| KSP | 2503 | 2 | 5006 |
| HA | 100 | 1 | 100 |
| Итого: | 159918 | 30 | 164451 |

Таблица №2. Экономические показатели.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| , руб. | , руб. | , руб. | , руб. | , руб. | , руб. |
| 123294 | 164392 | 175197 | 126536 | 10805 | 3242 |

Определим заработную плату электромонтера при стартовом варианте Эзп(н), руб, при наработке систем автоматики Эзп(н), руб, по формуле:

Эзп=Ст×Т×К×п

Где: Ст - часовая ставка электромонтера, руб.

Т – время работы установки, ч.

К – поправочный коэффициент.

Эзп(н)=29,11х512х1,45х0,5=10805 руб.

Эзп(а)=29,11х512х1,45х0,15=3242 руб.

Определим экономию денежных средств Эзп, которые нужны на оплату труда электромонтера по формуле:

Эзп=Эзп(н)-Эзп(а)

Эзп=10805-3242=7563 руб.

Определим количество денежных средств, которые пойдут на оплату электроэнергии при старом варианте Ээ(н), руб, и при новом Ээ(а), руб, по формуле:

Ээ=ΣР×Т×Су

Где: ΣР - мощность установки, кВт

Т-время работы установки в год, ч.

Су - стоимость 1кВт×ч электроэнергии, руб.

Ээ(н)=111,1х512х2,89=164392 руб

Ээ(а)=111,1х512х2,89х0,75=123294 руб

Определим эксплуатационные затраты

Ээ=Ээ+Эзп

Ээ(н)= 164392+10805=175197 руб.

Ээ(а)= 123294+3242=126536 руб.

Определим годовое снижение затрат труда ∆Р, % по формуле

Определим годовую экономию труда Эт, чел. час, по формуле

Эт=0,35×Тр

Эт=0,35х512=180 чел. час

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений на автоматизацию электроустановки То, определим по формуле

 года,

Данная установка экономически эффективна, срок окупаемости равен 10,08 месяца, снижение затрат на 69%.

8. Расчет надежности элементов автоматизации

Надежность работы систем автоматизации характеризует интенсивность и параметры потока отказав, наработка на отказ, вероятность безотказность работы, среднее время восстановления и другое. Интенсивность отказов элементов схемы приведено в таблице 3.

Таблица 3 Интенсивность отказов и время восстановления элементов автоматики.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование разнотипных элементов  | Средняя интенсивность отказов, λ ×10-6,  | Время восстановления или замены, ч. | Количество | Результирующая интенсивность отказов, ×10-6 |
| Электромеханическое реле | 0,5 | 0,7 | 5 | 1,5 |
| Механические контакты | 0,25 | 0,8 | 17 | 4,25 |
| Автоматические выключатели | 0,1375 | 0,5 | 3 | 0,42 |
| Лампа накаливания | 0,625 | 0,05 | 2 | 1,25 |
| Датчик уровня | 42 | 3 | 2 | 84 |
| Струйное реле | 110 | 3 | 1 | 110 |
| Пакетный выключатель | 0,175 | 0,5 | 1 | 0,175 |
| Регулятор давления | 26 | 3 | 2 | 52 |
| Конечные выключатели | 0,161 | 0,1 | 2 | 0,322 |
| Аварийная сигнализация | 47 | 0,6 | 1 | 47 |
| Итого: | 226,8485 | 12,25 | 36 | 300,917 |

Общая интенсивность отказов системы

Где: - число однотипных элементов в схеме

 - интенсивность отказов

=10 - поправочный коэффициент на конкретные условия эксплуатации

- количество видов (типов) элементов в схеме

Среднее время работы системы на отказ:

Затраты времени на устранение отказа:

Где: = 7 - коэффициент, учитывающий время поиска неисправностей в системе

=0,08 - время восстановления i-го элемента.

Ожидаемое количество отказов системы за год то, определяется по формуле

Где: – время работы оборудования в течение года, час

– общая интенсивность отказа в год.

Определяем вероятность безотказной работы элемента:

Система будет работать нормально.

9. Ввод в эксплуатацию и техника безопасности

Смонтированные щиты и пульты управления сдают в эксплуатацию одновременно с системой автоматизации после установки на них всех предусмотренных проектом приборов, ввод и подключения трубных и электрических проводок, а также проведения а также индивидуальное опробования всех элементов.

При сдаче щитов пультов монтажная организация обязана передать организации, принимающей их в эксплуатацию, перечень отклонений от проекта, а при значительном отклонении – утвержденную проектной организацией и заказчиком исполнительную документацию, а также акты на опрессовку, прозвонку электрических цепей, проверку и опробование.

При осмотре щитов и пультов проверяют соответствие с их монтажа с требованиями проекта и СНиПа, качество монтажных работ, обращая внимание на крепление проводов и трубных проводок. Тщательно осматривают реле, ключи управления, переключатели и т.п., которые часто ломаются при транспортировке и разгрузке щитов и пультов управления.

При индивидуальном испытании приборов и аппаратуры соблюдают следующие правила ТБ:

* отключают импульсные токи, линии, от технологических аппаратов и трубопроводов;
* перед пробным включением убеждаются в отсутствии людей вблизи токоведущих частей;
* производят пробное включение электрических приборов и регуляторов, только после тщательной проверки правильности сборки схемы, надёжности контактов на приборах и других элементах цепи.

Заключение

В ходе выполнения курсового проекта по предмету "Автоматизация и электрификация технологических процессов и системы автоматического управления" я закрепил полученные навыки по расчету и выбору технических средств автоматизации. Так же закрепил знания в области составления монтажных, технологических и электрических схем управления технологическими процессами, научился качественно выполнять технико-экономические расчеты и расчеты надежности электрооборудования. В дальнейшем данный проект поможет мне применить знания на практике.

В настоящее время уровень автоматизации технологический процессов растет, для автоматизируемых установок нужны грамотные, квалифицированные операторы, которые смогут правильно и рационально обслуживать автоматизированные установки.

Хотя и уровень автоматизации растет, необходимо ускорять его темпы, так как количество разновидностей техпроцессов растет, и необходимо автоматизировать их с целью улучшения качества работ, снижения трудовых и денежных затрат на их проведение, снижения времени работ, а следовательно, и повышения производительности труда.

Список литературы

1. Филаткин П.А. Электрооборудование животноводческих ферм. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 288 с.:ил.
2. Воробьев В.А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации. – М.: КолосС, 2004. – 336 с.: ил.
3. Бородин И.Ф., Андреев С.А.; Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления. – М.: КолосС, 2005.