

Новозыбковский сельскохозяйственный техникум-филиал федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения «Брянский государственный аграрный  
университет»

**Методические рекомендации по выполнению дипломного проектирования**

по ПМ.01. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч.  
электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных предприятий

по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Новозыбков, 2017



## Содержание

Предисловие.....	5
Дипломное проектирование.....	
Аннотация.....	6
1.1 Общие методические указания по выполнению дипломного проекта.....	7
1.2 Методические указания по разработке вопросов расчётно-пояснительной записки.....	16
1.3 Организация выполнения дипломного проекта.....	39
1.4 Организация защиты дипломного проекта.....	43
1.5 Рекомендуемая литература.....	43
Приложения.....	44

## Предисловие

Специфические особенности автоматизации сельского хозяйства в основном отражаются на его технологии, отдельных технических средствах, статических и динамических свойствах объектов. При проектировании технических средств автоматики эти особенности необходимо учитывать в первую очередь в разработке тех элементов, которые устанавливаются непосредственно на объектах управления. Элементы сельской автоматики должны по возможности наиболее полно удовлетворять зачастую противоречивым требованиям: быть простыми и дешевыми, надежными и долговечными при самых неблагоприятных условиях и режимах работы. Таким образом, современное сельское хозяйство представляет собой весьма сложную и специфическую с точки зрения автоматизации область производства. Поэтому здесь нужны высококвалифицированные специалисты, которые могли бы свободно ориентироваться в обширном комплексе инженерных и организационных вопросах, связанных с автоматизацией сельскохозяйственного производства.

В условиях широкого применения электрической энергии особенно важно качественно проводить техническое обслуживание и текущий ремонт электроустановок в плановые сроки, что позволяет обнаруживать и устранять возникающие дефекты, а также ремонтировать или заменять детали, износ которых больше допустимого. Для дальнейшего повышения надежности работы электроустановок при одновременном снижении затрат на эксплуатацию перспективно применять диагностирование. Введение диагностирования в систему планового предупредительного ремонта позволит электротехническому персоналу иметь точные данные и более оперативно управлять техническим состоянием электроустановок, своевременно проводя регулировочные и ремонтные работы.

Наряду с Продовольственной программой важное значение приобретает выполнение Энергетической программы. Этой программой предусматривается ускоренное развитие электрификации сельского хозяйства с проведением активной энергосберегающей политики. Предусматривается, чтобы прирост потребностей в топливе и энергии на 80% удовлетворялся за счет их экономии. Первоочередные задачи в системе сельскохозяйственного производства следующие: экономия топлива и энергии во всех сферах хозяйства, прежде всего за счет совершенствования технологии производства, создания и внедрения энергосберегающих оборудования, машин и аппаратов; сокращение всех видов энергетических потерь и повышение уровня использования вторичных энергоресурсов; замещение в хозяйстве нефтепродуктов природным газом и другими энергоносителями; экономия электроэнергии путем рационального ее использования и оптимальной загрузки оборудования.

Электрификация сельского хозяйства позволяет коренным образом улучшить условия труда в этой отрасли и повысить эффективность производства. Например, замена двигателей внутреннего сгорания электродвигателем значительно снижает уровень вибрации и шума, общей загрязненности помещения, загазованности воздуха. Для работы электродвигателя не расходуется дорогостоящее, дефицитное топливо, сам он значительно дешевле, не требует значительных затрат на ремонт, уход за ним упрощен, поэтому его применение экономит рабочее время, облегчает труд и дает большую экономию денежных средств. Применение электроэнергии позволяет осуществлять многие технологические процессы в автоматизированном режиме, то есть без применения труда работников (им остается лишь наблюдать и контролировать работу машин и механизмов). Ее использование в сельском хозяйстве в значительной мере повышает производительность труда, дает большую экономию топлива и смазочных материалов, уменьшает затраты на приобретение новой техники и на ее эксплуатацию, что в конечном итоге снижает себестоимость производства сельскохозяйственной продукции.

Применение электроэнергии позволяет также использовать новые технологические операции и приемы, способствующие росту урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности скота, добиться лучшей сохранности продукции путем всякого рода облучения, лучшей освещенности, создание заданного микроклимата и так далее. В настоящее время электроэнергия широко используется в сельском хозяйстве на стационарных работах. В растениеводстве на послеуборочной доработке и при хранении продукции, на предпосевной подготовке семян и посадочного материала, в защищенном грунте. В животноводстве электрификацией могут быть охвачены практически все технологические операции, поэтому в этой отрасли сельского хозяйства электроэнергия применяется особенно широко.

### **Аннотация**

Формой самостоятельной работы студентов на завершающем этапе обучения является дипломное проектирование в виде выпускной квалификационной работы. Оно призвано обеспечить выполнение задач инженерно-технической деятельности в этом виде учебного процесса. Выпускная квалификационная работа (дипломный проект) по системной электрификации сельскохозяйственного объекта является концентратом технических знаний, умений и навыков, которые приобретает студент за весь период обучения в филиале. Он позволяет оценить уровень общетеоретической и специальной подготовки студента, наработки элементов специалиста среднего звена по проектированию сельской электрификации.

Особое место в этом виде учебного процесса занимает выпускная квалификационная работа (дипломный проект), который основан на материалах, полученных при прохождении преддипломной практики.

Выполняя дипломный проект важно увидеть связующие звенья между учебными задачами дипломного проекта и вопросами реальной производственной деятельности. Иначе говоря, необходимо органическое соединение задач, решаемых в дипломном проекте с вопросами реального проектирования.

Задача решается с учетом выбора реальной тематики дипломного проекта, четкой организации и проведения преддипломной практики непосредственно в сфере сельскохозяйственного производства, в умении за период практики находить "узкие" места производства, которые в последующем могут стать темой (элементами) проектного решения на основе современных достижений сельскохозяйственной науки и техники. Немалая роль в этих вопросах отводится руководителю темы дипломного проекта, составлению полноценного задания на проектирование. Студент в своей работе над проектом должен широко использовать не только учебную литературу, но и документацию, применяемую в реальном проектировании

(ПУЭ, СНиП, РУМ, ГОСТ-2 ЕСКД). Большую роль при проведении дипломного проектирования играет ЭВМ с библиотекой прикладных программ, типовые проекты и другая документация.

Важно только правильно

ими распорядиться и успех при защите проекта будет обеспечен.

### 1.1 Общие методические указания по выполнению дипломного проекта.

Положение о выпускной квалификационной работе разработано в соответствии ФГОС СПО, с общими требованиями к условиям реализации основной профессиональной образовательной программы, в соответствии с Федеральным Законом от 29.12.2012.года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Минобрнауки России от 16.08.2013 г. «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования, Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.07.2015 № 06-846 «О направлении Методических рекомендаций», проводится в соответствии с Уставом университета и положением о филиалах, а так же соответствовать опорным знаниям по профессиональному модулю ПМ.01 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных предприятий».

МДК.01.01 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий» МДК01.02 «Системы автоматизации сельскохозяйственных предприятий» указанным в таблице №1

Таблица №1. Сводная содержательно-компетентностная матрица выпускной квалификационной работы.

ПМ.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения) автоматизация сельскохозяйственных предприятий	
Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК 1.1 Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления	ОПОР 1.1.1. Последовательность выполнения, качества всего объема операций монтажа и наладки электрооборудования сельскохозяйственных предприятий (соблюдение последовательности и требований к монтажу); ОПОР 1.1.2. Последовательность выполнения, качества эксплуатации электрооборудования сельскохозяйственных предприятий; ОПОР 1.1.3. Правильность методики выбора двигателя к рабочей машине, магнитного пускателя и др. пускозащитной аппаратуры согласно; ОПОР 1.1.4. Правильность выбора принципа

	<p>действия и особенностей работы электропривода в условиях сельскохозяйственного производства;</p> <p>ОПОР 1.1.5. Точность и грамотность оформления технологической документации;</p> <p>ОПОР 1.1.6. Правильность выбора слесарно-монтажного инструмента;</p> <p>ОПОР 1.1.7. Правильность сборки схем управления электрооборудованием предприятий;</p> <p>ОПОР 1.1.8. Правильность соблюдения методики проводить утилизацию и ликвидацию отходов электрического хозяйства.</p>
<p>ПК 1.2 Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.</p>	<p>ОПОР 1.2.1. Качество проведения всего объема операций по монтажу и эксплуатации осветительных и электронагревательных установок (соблюдение последовательности и требований к монтажу);</p> <p>ОПОР 1.2.2. Последовательность выполнения, качества эксплуатации электрооборудования сельскохозяйственных предприятий;</p> <p>ОПОР 1.2.3. Качество проведения всего объема операций по монтажу и наладке приборов освещения, сигнализации, контрольно-измерительных приборов, звуковой сигнализации и предохранителей в тракторах, автомобилях и сельскохозяйственной технике;</p> <p>ОПОР 1.2.4. Правильность выбора светотехнических и электротехнологических установок;</p> <p>ОПОР 1.2.5. Правильность выбора электромонтажных материалов и изделий, механизмов, инструмента, приспособлений;</p> <p>ОПОР 1.2.6. Соблюдение порядка пользования электромонтажным инструментом и приспособлениями;</p> <p>ОПОР 1.2.7. Точность и грамотность оформления технологической документации.</p>
<p>ПК.1.3 Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами.</p>	<p>ОПОР 1.3.1. Последовательность выполнения, качества монтажа, наладки и эксплуатации систем централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства;</p> <p>ОПОР 1.3.2. Правильность методики проведения монтажа и наладки элементов систем централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства;</p> <p>ОПОР 1.3.3. Правильность выбора основных средств и способов механизации производственных процессов в растениеводстве и животноводстве;</p> <p>ОПОР 1.3.4. Умение выбора технологических основ</p>

	автоматизации и систем централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства; ОПОР 1.3.5. Умение читать и анализировать принципиальные электрические схемы электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами; ОПОР 1.3.6. Правильность выбора элементов систем автоматизации; ОПОР 1.3.7. Умение проверять и выполнять наладку электрических схем и устройств автоматического контроля (первичных измерительных устройств, измерительных приборов и преобразователей, регуляторов); ОПОР 1.3.8. Качество устранения мелких неисправностей электрооборудования и автоматизированных систем.
--	--

В рецензии должны быть освещены следующие вопросы: соответствие содержания работы заданию выпускной квалификационной работы,

- соответствие задания и содержания дипломной работы, основной цели – проверке знаний и степени подготовленности студента по своей специальности,
- актуальность темы,
- полнота, глубина и обоснованность решения поставленных задач,
- профессионализм изложения вопросов, стиль работы, качество графического и иллюстративного материала, положительные стороны и недостатки работы,
- использование новейших методик в области специальности,
- использование экономико-математических методов и методов экономического анализа,
- возможности и место практического использования работы или ее отдельных частей (возможно в перспективе),
- оценка работы (по пятибалльной системе).
- другие вопросы по усмотрению рецензента.
- 

Тематика выпускной квалификационной работы должна отвечать следующим требованиям:

- быть актуальной и соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки и практики;
- обеспечивать закрепление и расширение теоретических и практических знаний обучающихся по специальности;
- способствовать применению знаний, полученных обучающимися при обучении в своей практической работе;
- помогать определению подготовленности обучающихся к самостоятельной работе в условиях современной рыночной экономики;
- конкретное и четкое определение цели и задач;
- теоретическое обоснование темы, методологии и методики исследования;



- анализ современного состояния изучаемой проблемы и обоснование рационального его решения;
- обоснованные выводы и предложения по результатам исследования и экономической неэффективности;
- может быть связана с научно-исследовательской работой обучающихся в процессе написания ими курсовых и творческих работ.

#### Примерная тематика дипломного проектирования.

Объектами проектирования принимаются производственные подразделения всех форм собственности (животноводческие и птицеводческие фермы, птицефабрики, зернотока и т.п.) сельхозпредприятия или фермерские хозяйства. Стандартные, выполняемые ежегодно большим количеством студентов темы проектов, охватывают широкий круг вопросов, представленных в общей части проекта.

Дипломные проекты оригинального характера имеют суженую тему, компенсируемую глубиной проработки.

Примеры формулировок общей части дипломного проекта:

- электрификация сельскохозяйственного объекта;
- развитие электрификации сельскохозяйственного объекта;
- проект электрооборудования сельскохозяйственного объекта;
- проект реконструкции электрооборудования сельскохозяйственного объекта;

Примеры формулировок детальной части проекта:

- выбор электрооборудования для первичной обработки молока;
- электромеханизация и автоматизация технологических процессов в коровнике;
- разработка электропривода навозоуборочного транспортера в коровнике;
- разработка установки для создания оптимального микроклимата сельскохозяйственного помещения;
- разработка электропривода кормораздатчика в сельскохозяйственном помещении;
- автоматизация обогрева и вентиляции телятника ( коровника, свинарника и т.п.)
- выбор электрооборудования для комбинированного обогрева свинарника-маточника;
- разработка электрообогреваемого пола в свинарнике для отъемы- шей;
- разработка ультрафиолетовой облучательной установки в свинарнике;
- выбор электрооборудования для кормораздачи в животноводческом (птицеводческом) помещении;
- разработка системы электрофилтрации воздуха в цехе инкубации;
- разработка электроосвещения птичника;
- автоматическая оптимизация температурного режима в птичнике;
- разработка системы автоматического дозирования кормов в сельскохозяйственном помещении;
- автоматизация контроля за технологическим процессом в инкубаторе;
- электромеханизации производственных процессов в кормоцехе;
- выбор электрооборудования кормоприготовления для фермы;
- разработка установки для электротермической обработки соломы в кормоцехе;
- электромеханизации линии грубых (сочных) кормов кормоцеха;
- разработка электропривода испытательного стенда в мастерской;
- разработка осветительной установки бокса технического обслуживания автомобилей;
- разработка полупроводникового преобразователя частоты для питания электропривода ручного инструмента;

- анализ и выбор устройств защиты электродвигателей от аварийных режимов работы;
- электрифицированная лечебно-профилактическая установка для купки овец;
- разработка установки для предпосевной обработки семян коронным разрядом;
- разработка мероприятий по повышению коэффициента мощности сельскохозяйственных потребителей;
- разработка бактерицидной установки для обеззараживания сточных вод;
- разработка электроимпульсной установки для обеззараживания стоков животноводческих помещений;
- выбор электрооборудования для утилизации отходов животноводства, и получения вторичных энергоресурсов;
- автоматизация технологического процесса сушки зерна;
- разработка ветроэлектрического агрегата;
- разработка устройства импульсного регулирования теплового режима теплицы;
- автоматизация управления электрообогревом грунта в теплице;
- автоматизация управления процессом сушки помета;
- разработка автоматизированной водоснабжающей установки;
- разработка автоматизации насосных установок;
  - автоматизация технологических процессов теплице.

Пример содержания задания дипломного проекта

**Примерное содержания задания дипломного проекта на тему :  
"Электрификация технологических процессов в свиноматнике  
фермерского хозяйства с выбором электрооборудования для  
комбинированного обогрева"**

Реферат

ВВЕДЕНИЕ

1.Общая часть

1.1. Производственная характеристика фермерского хозяйства и состояние его электрификации.

1.2. Экономический анализ перспективного развития с учетом выращивания и откорма свиней.

1.3. Цель и задачи проектирования, вытекающие из экономического анализа.

2. Расчетно-технологическая часть

2.1. Обоснование содержания животных по возрастным группам.

2.2. Расчет и выбор силового технологического электрооборудования свиноматника.

2.3. Светотехнический расчет электрического освещения, выбор светильников.

2.4. Методика расчета и выбора пускозащитной аппаратуры, осветительного и силового щитов.

2.5. Методика выбора силовой и осветительной проводки свиноматника.

2.6. Выводы по разделу.

3.ОРГАНИЗАЦИОННО- ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ЧАСТЬ.

3.1. Организация монтажа и наладки электрооборудования.

3.2. Планирование эксплуатационных работ и составление графиков ТО и ТР.

#### 4. ОХРАНА ТРУДА И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

- 4.1. Краткая характеристика работ по безопасности жизнедеятельности, выполняемых на объекте.
- 4.2. Анализ безопасности жизнедеятельности на объекте.
- 4.3. Разработка системы электробезопасности, средств пожарной безопасности и производственной санитарии.

#### 5. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

- 5.1. Анализ существующих систем электрообогрева свинарника с разными возрастными группами животных.
  - 5.2. Расчет и выбор вентиляционно-калориферной установки и определение времени пуска вентилятора.
  - 5.3. Расчет и выбор электрооборудования для местного обогрева.
  - 5.4. Расчет дозы УФ- облучения свиней, обоснование и выбор типа установки для облучения.
  - 5.5. Разработка принципиальной электрической схемы автоматического управления электрокалориферной установки.
  - 5.6. Разработка принципиальной электрической схемы автоматического управления установками местного обогрева животных.
  - 5.7. Выводы по разделу.
- #### 6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
- 6.1. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ. Заключение

Графическая часть дипломного проекта имеет следующие чертежи:

- №1 план свинарника с нанесением осветительной и силовой сети;
- №2 расчетная схема силовой и осветительной сети свинарника;
- №3 принципиальная электрическая схема управления электрокалориферной установки;
- №4 схема автоматического управления нагревом электроковриков (полов)

Срок выполнения выпускной квалификационной работы определяется учебным планом.

В предварительном порядке тема выпускной квалификационной работы избирается обучающимся на последнем курсе обучения по письменному заявлению и регистрируется председателем цикловой комиссии. Окончательное закрепление темы выпускной квалификационной работы производится решением соответствующей цикловой комиссией и оформляется приказом ректора на последнем курсе обучения.

Выпускная квалификационная работа выполняется, как правило, на материалах одной или нескольких организаций. В связи с этим при оформлении заявления об утверждении темы обучающийся указывает название организации (предприятия), район и область (край, республики).

Выпускная квалификационная работа может выполняться по предложениям филиала, организаций, предприятий.

Темы выпускных квалификационных работ ежегодно разрабатываются преподавателями филиала по возможности совместно со специалистами других образовательных учреждений, организаций, работодателей, заинтересованных в разработке данных тем. Темы выпускных квалификационных работ и руководители этих работ рассматриваются на заседании методических советов, согласовываются с работодателем или председателем ГЭК и утверждаются ректором академии. Тематика выпускных квалификационных работ доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до начала Государственной итоговой аттестации.

Оформление выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) должно соответствовать ГОСТ (ГОСТ 7.32–2001, ГОСТ 7.12 – 93, ГОСТ 2.105 – 95, ГОСТ 2.301-68). Общий объем выпускной квалификационной работы (без приложений) должен составлять не менее 45 и не более 65 страниц машинописного текста, (выполненного через 1 или 1,5 интервала, шрифт Times New Roman, размер шрифта 14), или 55-80 страниц рукописного текста.

За достоверность приведенного в дипломной работе фактического и расчетного материала и принятые решения несет ответственность студент – автор работы. Работа должна быть переплетена, либо сшита. Не допускается применение прижимных механизмов либо аналогичного типа папок.

Выпускная квалификационная работа (проект) должна быть напечатана на стандартном листе писчей бумаги в формате А 4 с соблюдением следующих требований:

- текст должен быть помещён в рамку с отступами от края листа бумаги слева -20мм, справа, сверху и снизу – 5мм, в нижней части рамки должна быть помещена основная надпись формы 2 для листа содержания и формы 2а для всех последующих листов. Форма оформления основной надписи приведена в приложении 4.

- отступ от рамки до текста снизу и сверху должно быть 10 мм, слева – 5 мм, справа – не менее 3мм; абзацы в тексте начинают отступлением равным 15 – 17 мм.

- шрифт размером 14 пт, Times New Roman;
- межстрочный интервал – одинарный или полуторный;

2.1. Первым листом дипломного проекта является – титульный (приложение 10). Каждый структурный элемент содержания работы начинается с новой страницы. Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. После номера раздела, подраздела, пункта и подпункта точку не ставят. Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце. Заголовки отделяют от текста сверху и снизу двумя интервалами (10мм). Между заголовками раздела и подраздела оставляют расстояние равное двум интервалам. Наименование разделов записывается прописными буквами (приложение 5).

Содержание пояснительной записки располагают на листе после задания на проектирование. В содержание включают номера и наименование разделов и подразделов с указанием номеров листов (страниц)

Слово содержание записывают в виде заголовка симметрично тексту прописными буквами. Наименование включённое в содержание записывают строчными буквами (приложение 6).

Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Титульный лист и задание включают в общую нумерацию они являются первым и вторым листами. Номер страницы на титульном листе и задании не ставят.

Иллюстрированный материал следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые. На все иллюстрации должны быть ссылки в работе. Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, документы, рисунки, снимки) должны быть пронумерованы и иметь названия под иллюстрацией. Нумерация иллюстраций может быть сквозной по всему тексту работы (например: Рисунок 1, Рисунок 2. И т.д.) или в пределах раздела (например Рисунок 1.1, 2.1. и т.д.). Слово рисунок и его наименование располагают посередине строки под рисунком. При ссылках на иллюстрации следует писать « ... в соответствии с рисунком 2», допускается применять сокращение (см. рис. 2).

Таблицы в выпускной квалификационной работе (проекте) располагаются непосредственно после текста, в котором они упоминается впервые или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в тексте. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием её номера, допускается применять сокращение (см. табл. 1). Нумерация таблиц может быть сквозной по всему тексту, в пределах раздела или работы. Записывается над таблицей слово «Таблица» тире и название таблицы. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист при этом над перенесённой частью записывают в правом углу «Продолжение таблицы 1». При этом заголовки столбцов (или строк) таблицы пронумеровываются, и на следующей странице не повторяется текст заголовков, а проставляется только соответствующий номер столбца (строки).

Заголовки столбцов и строк таблицы должны начинаться с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение, либо со строчной, если подзаголовок строки или столбца составляет одно предложение с соответствующим заголовком. Заголовки записывают, как правило,

параллельно строкам таблицы. При необходимости можно заголовки записывать перпендикулярно строкам. В заголовке строки или столбца необходимо указать также единицу измерения величины, если все величины в данной строке (столбце) измеряются в одинаковых единицах (например «Производительность, млн. оп/сек»). Если все величины в таблице измеряются в одних и тех же единицах, то размерность величины выносится в название таблицы (например, «Доходы предприятия (в тыс. руб.)»)

Не допускается начинать таблицу внизу страницы, если после названия таблицы остается только заголовочная часть таблицы, либо заголовочная часть плюс одна – две строки содержания; причем основная часть таблицы при этом оказывается на следующем листе.

Не допускается также перенос таблицы на следующую страницу, при котором на следующую страницу переносятся одна-две строки содержания таблицы. В этом случае следует либо несколько уменьшить размер шрифта, используемый в таблице, чтобы таблица поместилась целиком на предыдущем листе; либо немного увеличить интервалы между строками таблицы, чтобы таблица располагалась на страницах более равномерно (приложение 7). Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-) умножения ( $\cdot$ ), деления ( $/$ ), или других математических знаков, причём знак в начале следующей строки повторяют.

Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле.

Уравнения и формулы нумеруются в круглых скобках в крайнем правом положении от формулы. Допускается выполнение формул и уравнений рукописным способом черными чернилами

Нумерация уравнений и формул может быть сквозной по всему тексту выпускной квалификационной работы (проекта) или в пределах раздела.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, ... в формуле (1) (приложение 8).

Цитирование различных источников в выпускной квалификационной работе (проекте) оформляется ссылкой на данный источник указанием его порядкового номера в списке использованной литературы в квадратных скобках после цитаты, например [2]. В необходимых случаях в скобках указываются страницы, например [2, с. 45]. Возможны и постраничные ссылки.

Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих листах. В тексте документа на все приложения должны быть ссылки.

Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа. Они имеют самостоятельную нумерацию. Номер приложения проставляется посередине страницы или в правом верхнем углу арабскими цифрами, слов приложение начинают с прописной буквы, например: Приложение 1, Приложение 2 и т.д.

Список использованной литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-84 (приложение 9).

Все листы работы и приложений аккуратно подшиваются (брошюруются) в папку.

Графическая часть дипломного проекта состоит из 3-5 листов формата А1, содержание определяется темой дипломного проекта.

Листы «Сборочный чертёж», «Деталировочный чертеж» выполняются в обязательном порядке в каждой теме дипломного проекта, для специальностей 23.02.03 и 35.02.07, другие – в зависимости от темы. Все чертежи выполняются карандашом либо с использованием компьютерных программ с последующей распечаткой чернилами чёрного цвета в соответствии с требованиями ЕСКД. Толщина линий чертежа должна соответствовать ГОСТу 2.303 -68.

Надписи и буквенно-цифровые обозначения на листах и в основной надписи выполняются стандартным шрифтом по ГОСТ 2.304-81.

Основные надписи располагают в правом нижнем углу конструкторских документов.

На листах формата А4 по ГОСТ 2.301-68 основные надписи располагают вдоль короткой стороны листа.

Правила оформления сборочных чертежей устанавливает ГОСТ 2.109—73 (СТ СЭВ 858—78, СТ СЭВ 1182—78, СТ СЭВ 4769—84, СТ СЭВ 5045—85).

Спецификация представляет собой текстовый документ, определяющий состав изделия, состоящего из двух и более частей. Составляют спецификацию на каждую сборочную единицу.

Спецификация выполняется и оформляется на отдельных листах формата А4 по форме, определяемой ГОСТ 2.108—68 (СТ СЭВ 2516—80). Если сборочный чертеж выполнен на листе формата А4, допускается совмещать спецификацию с чертежом.

Рабочие чертежи деталей разрабатываются по чертежам общего вида проектной документации. Если в проектной документации чертёж общего вида изделия отсутствует, то чертежи деталей разрабатываются по сборочным чертежам изделий. Деталировочные чертежи деталей выполняются на форматах размещённых на формате А1.

## **1.2. Методическое указание по разработке вопросов расчётно-пояснительной записки в соответствии профессиональными компетенциями указанными в профессиональном модуле ПМ01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных предприятий**

### **Теоретическая часть**

#### **Введение**

Объем около 2-3% текста расчетно-пояснительной записки. Характеризуется научно-технический процесс в данной области, отмечается, решению какой проблемы посвящается данный дипломный проект (освещается актуальность темы.) Основные вопросы и расчеты выполняемые согласно профессиональных компетенций профессионального модуля ПМ01 Монтаж , наладка и эксплуатация ( в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных предприятий:

## **1.Электрификация и автоматизация технологических процессов**

Выбрав и обосновав наиболее эффективную прогрессивную технологию заданного производственного процесса, необходимо под эту технологию следующим этапом выбрать конкретное технологическое оборудование соответствующие производительности (мощности). При этом основным исходным данным выбора вида и количества электрифицированного технологического оборудования являются: заданный объем производства или заданный выпуск продукции, принятая технология в виде технологической системы и краткого описания к ней, технические данные выбранного комплекса механизмов, агрегатов и установок, объединенных технологическим процессом.

## **2.Автоматизированный электропривод.**

Расчет по выбору мощности электродвигателей привода машин и механизмов (являющийся в ряде случаев поверочным) подробно и в полном объеме приводится в пояснительной записке двух-трех характерных по теме дипломного проекта установок с различными режимами работы или нагрузки.

Для остальных установок, особенно серийных, расчет может быть опущен и мощность электродвигателя принята по техническим данным установки.

В общем случае выбор электропривода включает в себя следующие основные этапы

1.Определение нагрузочной диаграммы электродвигателя привода и выяснение его режима работы.

2.Расчет мощности электродвигателя.

2.1.По допустимому нагреву.

2.1.1.При работе.

2.1.2.При частых пусках, электрических торможениях и реверсах.

2.1.3.При длительном (затяжном) пуске.

2.2.По обеспечению пуска с учетом возможного снижения напряжения питания при пуске.

2.3.По обеспечению перегрузки с учетом возможного снижения напряжения питания при пуске.

2.3.1.Статической.

2.3.2.Динамической.

3.Выбор электродвигателя требуемой мощности по скорости вращения, конструктивному исполнению и по степени защиты от воздействия окружающей среды с указанием марки электродвигателя и его паспортных данных.

4.Выбор механического передаточного устройства с указанием его типа и паспортных данных.

5.Выбор устройств и аппаратуры управления, защиты и сигнализации для принимаемого уровня автоматизации электропривода.

Нагрузочная диаграмма электропривода определяется либо расчетным путем, либо по экспериментальным данным.

При выполнении расчетов по определению мощности электродвигателя привода конкретной установки ряд расчетов по отдельным условиям п.2 в силу их очевидной однозначности может быть опущен. Например, не следует определять



или уточнять мощность электродвигателя привода из условия его допустимого нагрева при частых пусках, если при легких условиях пуска ( $t_N \leq 1$ с.) количество включений электродвигателя по технологическим условиям менее 10вкл./ч. Или для мало и среднеинерционных машин и механизмов ( $FI \leq 15$ ), работающих в длительном режиме S1, отпадает необходимость в расчете мощности электродвигателя привода по допустимому нагреву его обмотки при пуске, так как продолжительность их пуска не превышает 5-10с. Такой расчет при длительном режиме работы S1 необходим для электродвигателей привода сильноинерционных машин и механизмов (центрифуги, сепараторы, мощные центробежные вентиляторы, молотковые дробилки и другие), у которых коэффициент инерции привода  $FI \geq 25$  и продолжительность пуска более 10 с и достигает нескольких минут.

При расчете потребной мощности асинхронного двигателя привода из условия обеспечения пуска установки с учетом возможного снижения напряжения питания целесообразно рассмотреть режим начальный пусковой (скольжение  $S = 1$ ) и режим, соответствующий минимальному вращающему моменту двигателя (скольжение  $S \cong 0,8$ ).

Необходима мощность привода при  $S = 1$ :

$$P_H \geq \frac{M_{C,TP} + M_{ИЗБ}}{M_{\Pi} \cdot U_{\Pi}^2} \cdot \omega_H,$$

где  $M_{C,TP}$  - момент статического сопротивления на валу двигателя при трогании с учетом возможных перегрузок от сил трения-покоя,  $H \cdot м$ ;

$M_{ИЗБ}$  - минимальный избыточный момент, необходимый для обеспечения пуска статического сопротивления на валу двигателя при его номинальной скорости вращения  $H \cdot м$ ;

$M_{\Pi} = M_{\Pi}/M_H$  - кратность пускового момента асинхронного двигателя по отношению к номинальному;

$U_{\Pi} = U_{\Pi}/U_H$  - относительный уровень питающего напряжения при пуске асинхронного двигателя в долях от номинального. Допускается снижение  $U_{\Pi}$  до 0,7.

При  $S \cong 0,8$  соответственно имеем:

$$P_H \geq \frac{M_{C,0,8} + M_{ИЗБ}}{M_M \cdot U_{\Pi}^2} \cdot \omega_H,$$

где  $M_{C,0,8}$  - момент статического сопротивления на валу двигателя при  $S \cong 0,8$ ,  $H \cdot м$ . Допустимо принять  $M_{C,0,8} \cong M_{C,0}$ , где  $M_{C,0}$  - начальный момент статического сопротивления на валу двигателя при  $S = 1$  без учета действия сил трения покоя,  $H \cdot м$ ;

$M_M = M_M/M_H$  - кратность минимального момента асинхронного двигателя по отношению к номинальному.

Требуемая мощность асинхронного двигателя привода по обеспечению статической перегрузки ( $t_{ПРГ} > T_M$ , где  $t_{ПРГ}$  - продолжительность перегрузки, с;

$T_M$  – электромеханическая постоянная времени электропривода, с). С учетом возможного снижения напряжения при его работе:

$$P_H \geq \frac{M_{C.MAX}}{M_K \cdot U_P^2} \cdot \omega_H,$$

где  $M_{C.MAX}$  – максимальный возможный статический момент нагрузки на валу двигателя при работе, Н · м;

$U_P = U_P/U_H$  – относительный уровень питающего напряжения при работе асинхронного двигателя в долях от номинального. Допускается снижение  $U_P$  до 0,8;

$M_K = M_K/M_H$  – перегрузочная способность (кратность максимального момента) асинхронного двигателя.

При редких пусках без нагрузки и постоянной или слабопеременной нагрузке (коэффициент формы нагрузочной диаграммы  $1,0 \leq K_{Ф.НГ} \leq 1,05$ ), как правило, диктующим условием выбора мощности электропривода является допустимый нагрев двигателя при работе. То есть выбор мощности двигателя осуществляется по отношения:

$$P_H \geq P_{\Sigma}/P_M,$$

и, соответственно, окончательное условие:

$$\Delta P_H \geq \Delta P_{CT}/P_T,$$

где  $P_{\Sigma}$  – эквивалентная (среднеквадратическая) мощность нагрузки на валу двигателя кВт;

$\Delta P_H, \Delta P_{CT}$  – номинальные и средние потери в двигателе, кВт;

$P_M, P_T$  – коэффициенты механической и тепловой перегрузок двигателя.

Использование более высокого уровня автоматизации электропривода по сравнению с достигнутым уровнем и в частности, применение регулируемого электропривода вместо нерегулируемого необходимо обосновать соответствующими технико-экономическими расчетами с учетом изменения стоимости, производительности, надежности и других показателей электропривода.

### **3. Электронагревательные установки.**

Электронагревательные установки являются энергоемкими потребителями электрической энергии, поэтому их применение в каждом случае должно быть обосновано технико-экономическим расчетом. При этом следует учесть, что без электронагрева ряд технологических процессов в сельскохозяйственном производстве являются невыполнимыми, например, инкубация яиц, местный электрообогрев молодняка животных и птицы и др.

Для повышения эффективности электронагревательных установок следует предусматривать их оборудование теплоаккумулирующими устройствами с

целью использования внепиковой мощности электрической сети, и тем самым повысить графика нагрузки электропотребителя.

Электронагревательные установки используют для нагрева воды, почвы, воздуха, различных конструкционных материалов, сельскохозяйственной продукции при ее переработке, для местного электрообогрева молодняка и др. При большой потребной тепловой мощности электронагревательные установки чаще всего обеспечивают лишь регулируемую часть необходимой тепловой мощности объекта.

Основными источниками электронагрева для воды и почвы являются: элементные, электронные и индукционные электронагреватели различной конструкции; для воздуха: электротермокалориферные установки и различные электроконвекторы; для конструкционных материалов: сварочные, печные и плазменные электротермические установки и установки высококачественного индукционного и диэлектрического видов нагрева; для местного обогрева молодняка: элементные электронагреватели конвективного и инфракрасного обогрева.

#### **4. Установки электрического освещения и облучения.**

Электроосветительные установки оснащаются источниками видимого света в виде различных ламп: накаливания, ртутных люминесцентных низкого и высокого давления, натриевых галогенных и металлогалогенных ксеноновых, - и предназначены для освещения помещений и открытых пространств.

Для освещения бытовых помещений и для дежурного освещения производственных помещений широко используют конструктивно простые светильники с лампами накаливания, светоотдача которых не превышает 20 лм/Вт. Для общего освещения производственных помещений экономически целесообразно использовать ртутные люминесцентные лампы низкого и в ряде случаев высокого давления, светоотдача которых достигает 75 лм/Вт, и срок службы которых превышает срок службы ламп накаливания в 4-5 раз.

Для наружного освещения широкое распространение получили светильники с мощными натриевыми ртутными люминесцентными лампами высокого давления, металлогалогенными и в ряде случаев при единичной мощности более 2 кВт ксеноновыми. Светоотдача металлогалогенными ламп достигает 100 лм/Вт, ксеноновых 40 лм/Вт.

Установки инфракрасного (ИК) облучения используют для местного обогрева молодняка животных и птицы, а так же для сушки различных материалов и сельскохозяйственной продукции. Установки ультрафиолетового (УФ) облучения применяют для облучения молодняка с целью восполнения в их организме витамина Д, препятствующего развитию рахита, а так же для определения качества сельскохозяйственной продукции и ее обеззараживания при хранении, в том числе обеззараживание от болезнетворных бактерий питьевой воды. В ряде случаев в облучателях молодняка животных и птицы совмещают лампы ИК и УФ облучения.

В зависимости от конкретных условий и требуемой точности расчет освещения и облучения выполняют обычно одним из следующих методов: точечным использованием светового или лучистого потока или удельной мощности.

## **5. Специальные электротехнологические установки.**

Специальные электротехнологические установки в сельскохозяйственном производстве включают в себя установки электромагнитных, электрохимических и электрофизических методов воздействия на соответствующие объекты в виде различных веществ и материалов сельскохозяйственной продукции или животных и птицы используют для интенсификации соответствующих технологических процессов. Эти установки используются для магнитной сортировки, очистки и электромагнитной обработки семян, для магнитной обработки воды с целью предотвращения накипи в котлах, для восстановления изношенных деталей машин при ремонте, для целей электроосмоса. Применение специальных электротехнологических установок весьма перспективно, так как при незначительных затратах они обеспечивают существенную интенсификацию технологических процессов.

## **6. Автоматизация технологических процессов.**

Автоматизация технологических процессов сельскохозяйственного производства повышает производительность труда и увеличивает сок службы технологического оборудования, облегчает и оздоравливает условия труда работающих, повышает безопасность труда и делает его более престижным, улучшает качество продукции. Поэтому в дипломном проекте применительно к заданному технологическому процессу необходимо обеспечить его наиболее полную и эффективную автоматизацию.

Следует отметить, что наряду с жесткими (аппаратными) средствами автоматизации все более широкое применение находят гибкие (программируемые) на основе управляющих микро-ЭВМ. При автоматизации регулируемого электропривода преимущественное распространение получили системы подчиненного регулирования с силовыми полупроводниковыми преобразователями.

Последовательность разработки и рассмотрения автоматизации технологического процесса может быть принята. В общем случае разработка по автоматизации технологического процесса должна включать: функциональную, принципиальную ( в ряде случаев только основных блоков и устройств) и структурную схемы. по возможности представляются схемы соединений и подключений отдельных нетиповых блоков и устройств.

В пояснительной записке производится анализ или синтез разработанной автоматической системы с оценкой ее надежности согласно типовой методике. Основные результаты проведенного анализа или синтеза автоматической системы управления (регулирования) представляются на графических листах. Примеры выполнения выбора и расчета электронагревательных установок, установок электрического освещения и облучения, мероприятий по монтажу, эксплуатации электростанций приведены ниже.

**Пример выполнения части расчетно-пояснительной записки дипломного проекта по разработке вопросов в соответствии с**

**профессиональными компетенциями и сводной содержательно-компетентностной матрицей выпускной квалификационной работы указанными в профессиональном модуле ПМ01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных предприятий и программе итоговой государственной аттестации**

## **7.Расчёт и выбор электроводонагревателя для циркуляционной системы автопоения**

Для подогрева воды идущей на поение животных принимаем к установке водонагреватель типа САЗС, который комплектуем циркуляционным насосом. Насос приводится в движение электродвигателем типа АИР Р63А2У3 с  $P_n = 0,37$  кВт;  $n = 3000$ ;  $\eta = 0,72$ ;  $\cos\varphi = 0,86$ ;  $K_i = 5$ .

Определяем расчётную мощность электроводонагревателя для циркуляционной системы автопоения .

$$P_{рас} = k_c * k_{ч} * q * c * n * (\theta_г - \theta_х) / (3,6 * 24 * \eta_в * \eta_{т.с})$$

где  $k_c$  - коэффициент суточной неравномерности водопотребления

$$k_c = 1,2;$$

$k_{ч}$  - коэффициент часовой неравномерности водопотребления,

$$k_{ч} = 1,7;$$

$q$  - суточная норма поения на одну голову,

$$q = 65 \text{ дм}^3/\text{гол};$$

$n$  - число голов, гол.;

$c$  - теплоёмкость воды,  $c = 4,19$  кДж/кг\*°С;

$\theta_г$  - температура горячей воды идущей на поение,

$$\theta_г = 10 \text{ }^\circ\text{C};$$

$\theta_х$  - температура холодной воды,  $\theta_х = 7 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

$\eta_в$  - коэффициент полезного действия водонагревателя,

$$\eta_в = 0,9;$$

$\eta_{т.с}$  - коэффициент полезного действия тепловой сети,

$$\eta_{т.с} = 0,7;$$

$$P_{расч} = \frac{1,2 * 1,7 * 65 * 204 * 4,19 * 3}{3,6 * 24 * 0,9 * 0,7} = 6246,7 \text{ Вт} = 6,2 \text{ кВт}$$

Принимаем к установке водонагреватель САЗС-400/90 с  $P_n = 12$  кВт.

## 8. Расчёт и выбор аккумуляционного водонагревателя

Производим расчёт и выбор аккумуляционного водонагревателя необходимого для нагрева воды идущей на технологические нужды: мытьё посуды, технологического оборудования, уборки помещений.

Определяем мощность аккумуляционного водонагревателя по формуле:

$$P_{расч} = \frac{\kappa_3 * m * c * (\theta_г - \theta_х)}{3,6 * T * \eta_в * \eta_{т.с}}$$

где  $\kappa_3$  – коэффициент запаса мощности,  $\kappa_3 = 1,1$ ;

$m$  – масса нагреваемой воды, кг;

$c$  – теплоёмкость воды,  $c = 4,19$  кДж/кг\*°С;

$\theta_г$  - температура горячей воды идущей на поение,

$\theta_г = 37,7$  °С;

$\theta_х$  - температура холодной воды,  $\theta_х = 7$  °С;

$T$  - число часов работы электроводонагревателя в сутки, ч/сут;

$\eta_в$  - коэффициент полезного действия водонагревателя,

$\eta_в = 0,9$ ;

$\eta_{т.с}$  - коэффициент полезного действия тепловой сети,

$\eta_{т.с} = 0,85$ ;

Определяем массу нагреваемой воды по формуле:

$$m = n * g$$

$$m = 204 * 10 = 2040 \text{ дм}^3 / \text{сут}$$

$$P_{расч} = \frac{1,1 * 2040 * 4,19 * 30}{3,6 * 9 * 0,85 * 0,9} = 11380,2 \text{ Вт} = 11,3 \text{ кВт}$$

Принимаем к установке емкостной водонагреватель САОС-400/90 с  $P_n = 12$  кВт, ёмкость резервуара 400 дм<sup>3</sup>.

## 9. Расчет освещения и облучения животных в свиарнике

При разработки светотехнической части проекта осветительной установки придерживаемся следующей последовательности рассмотрения вопросов: выбор источников света; выбор нормированной освещенности и коэффициента запаса; выбор системы и вида освещения; выбор осветительных приборов; размещение светильников; светотехнический расчет осветительной установки.

Выбор источников света определяется техническими показателями и производится по рекомендациям СНБ2.04.05.98 «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования», и «Отраслевые нормы освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений».

В соответствии с отраслевыми нормами освещения с/х зданий и сооружений для общего освещения помещений основного производственного назначения следует применять газоразрядные источники света низкого давления (лампы типа ЛБ, ЛБР, ЛД и др.). И только в случаях невозможности или технико-

экономической нецелесообразности применения газоразрядных ламп следует использовать лампы накаливания. Лампы накаливания используют для освещения подсобных помещений (санузлы, коридоры, лестницы) и складских помещений.

В соответствии с требованиями для помещений производственного назначения (№1, 2, 9) принимаем газоразрядные лампы низкого давления, а в помещениях вспомогательного характера (№3, 4, 5, 6, 7, 8) – лампы накаливания.

Выбор нормируемой освещенности осуществляют по отраслевым нормам освещения производственных, административных, общественных, бытовых помещений с/х предприятий, зданий и сооружений. Они представляют собой расписание значений минимальной освещенности рабочих поверхностей основных технологических операций производственного процесса в рассматриваемом помещении.

Коэффициент запаса учитывает степень запыленности помещения и расчетную частоту чистки светильников, пыли, копоти и дыма в помещении.

Так как во всех помещениях отсутствуют крупногабаритное оборудование, то во всех помещениях принимаем систему общего освещения с равномерным размещением светильников. Вид освещения – рабочее. из рабочего освещения выделяем 10% светильников на дежурное освещение.

Выбор осветительных приборов. Светильники выбирают следующим образом:

1. из номенклатуры светильников, выбираем те, которые удовлетворяют назначению.
2. в зависимости от категории среды в помещении, и типа источника света определяют минимально-допустимую степень защиты светильников.
3. выделив из номенклатуры светильники, удовлетворяющие минимально-допустимой степени защиты, а также по характеру светораспределения и типу кривой силы света (КСС) выбирают светильник.
4. Определяем категорию помещений по условиям окружающей среды и минимально-допустимую степень защиты светильника, из номенклатуры светильников выделяем те, которые удовлетворяют минимально-допустимой степени защиты. Учитывая характер помещения, оставляем светильники, имеющие (П) прямой класс светораспределения. Так как высота помещения 3,0 м, то целесообразно выбрать светильник, имеющий кривую силы света Д-2 или Г-1. Окончательно принимаем светильник ЛСП – 02 прямого светораспределения с кривой силы света Д-2.

Таблицу 9.1. – Результаты выбора светильников.

№ на плане	Помещение	Категория среды	Освещённость Е, лк	Коэф. запаса K <sub>з</sub>	Плоскость нормирования	Система освещения	Вид освещения	Применяемый светильник		
								Тип светильника	Тип КСС	Степень защиты
1	Помещение для содержания свиней	Сырое	75	1,3	Г-00	общее равномерное	Раб, деж	ЛСП18	Д-2	54

2	Служебное	Сухое	100	1,3	Г-00	Раб.	ЛСП18	Д-2	54
3	Санузел	Сыро.	75	1,15	Г-00	Раб.	НСП02	М	54
4	Подсобное помещение	Сухое	10	1,3	Г-00	Раб.	НСП02	М	54
5	Кладовая	Сырое	20	1,3	Г-00	Раб.	НСП02	М	54
6	Помещение сан. обработки	Сырое	30	1,3	Г-00	Раб.	НСН02	М	54
7	Площадка для взвешивания животных	Сырое	30	1,3	Г-00	Раб.	НСП02	М	54
8	Кормоприготов. тамбур	Сырое	20	1,3	Г-00	Раб.	НСП02	М	54
9	Электрощитовая	Сухое	50	1,15	В-08	Раб.	ЛСП18	Д-2	54

Размещение осветительных приборов в освещаемом пространстве. При равномерном освещении светильники размещают по углам прямоугольника или по вершинам ромба с учетом удобств обслуживания.

Размещаем светильники в помещении для содержания свиней №1.

Расчетная высота установки светильника

$$H_p = H - h_p - h_{CB}, \quad (9.1.1)$$

где  $H$  - высота прокладки троса,  $H=2,5$  м;

$h_p$  - высота до рабочей поверхности,  $h_p = 0$  м;

$h_{CB}$  - высота светильника,  $h_{CB} = 0,166$  м

$$H_p = 2,5 - 0,166 - 0 = 2,33 \text{ м}$$

Для светильников ЛСП  $\lambda = 1,2 \dots 1,6$  Расстояние между рядами светильников

$$L'_B = \lambda_c \cdot H_p, \quad (9.1.2)$$

где  $\lambda_c$  - светотехнически наиболее выгодное относительное расстояние между светильниками,  $\lambda_c = 1,4$ :

$$L'_B = 1,4 \cdot 2,33 = 3,26 \text{ м}$$

Расстояние от стены до крайнего ряда светильников:

$$l_B = (0,3 \dots 0,5) \cdot L'_B, \quad (9.1.3)$$

$$l_B = 0,5 \cdot 3,26 = 1,63 \text{ м}$$

Принимаем оптимальное расстояние между светильниками:

$$L_a = 4 \text{ м}$$

Определяем число светильников в ряду:

$$n_a = \frac{A}{L_a} = \frac{84}{4} = 21 \text{ светильник}$$

Число рядов:



$$N_2 = \frac{B - 2 \cdot l_B}{L'_B} + 1, \quad (9.1.4)$$

где В - ширина помещения, В=12 м;

$$N_2 = \frac{12 - 2 \cdot 1,63}{3,26} + 1 = 3,7$$

Принимается  $N_2 = 4$  ряда. Расстояние от стены до крайнего ряда  $l_B = 1,5$  м. Действительное расстояние между рядами светильников:

$$L_B = \frac{B - 2 \cdot l_B}{N_2 - 1}, \quad (9.1.5)$$

$$L_B = \frac{12 - 2 \cdot 1,5}{4 - 1} = 3 \text{ м}$$

Размещаем светильники в помещении №3 (санузел).

Расчетная высота установки светильника:

$$H_p = 2,65 - 0,5 = 2,15 \text{ м}$$

Для светильников НСП02  $\lambda = 1,8 \dots 2,6$ . Расстояние между рядами светильников и светильниками в ряду

$$L'_B = L'_A = L'_{AB} = 2 \cdot 2,15 = 4,3 \text{ м}$$

Расстояние от стены до крайнего ряда светильников и до крайнего светильника в ряду:

$$l_A = l_B = 0,5 \cdot 4,3 = 2,15 \text{ м}$$

Число рядов:

$$N_2 = \frac{1 - 2 \cdot 2,15}{4,3} + 1 = 0,8$$

Принимается  $N_2 = 1$  ряд.

Число светильников в ряду

$$L_B = \frac{A - 2 \cdot l_A}{L_{AB}} + 1, \quad (9.1.6)$$

$$N_1 = \frac{3 - 2 \cdot 2,15}{4,3} + 1 = 0,7$$

Принимаем 1 светильник в ряду.

Общее число светильников:

$$N_{\Sigma} = N_1 \cdot N_2, \quad (9.1.7)$$

$$N_{\Sigma} = 1 \cdot 1 = 1 \text{ светильник}$$

Расстояние от стены до крайнего ряда  $l_B = 0,5$  м и до крайнего светильника в ряду  $l_A = 1,5$  м.

Аналогично размещаем светильники в остальных помещениях, результаты сносим в таблицу 9.2.

Таблица 9.2. – Параметры размещения светильников в помещениях.

№ на плане	Наименование помещения	Н <sub>р</sub> , м	Количество, шт.		Расстояние, м			
			N <sub>2</sub>	N <sub>1</sub>	L <sub>A</sub>	L <sub>B</sub>	l <sub>A</sub>	l <sub>B</sub>
1	Помещение для содержания свиней	2,33	4	-	-	3	1,5	1,5
2	Служебное	2,48	1	-	-	1,3	0,65	0,65
3	Санузел	2,15	1	1	-	-	1,5	0,5
4	Подсобное помещение	2,15	1	1	-	-	1,4	1,3
5	Кладовая	2,15	1	1	-	-	1	0,5
6	Помещение сан. обработки	2,5	1	2	1,6	-	1,6	0,9
7	Площадка для взвешивания животных	2,5	1	1	1,6	-	1,6	0,9
8	Кормоприготов. тамбур	2,5	1	1	-	-	1,5	1,4
9	Электрощитовая	2,48	1	-	-	1	0,5	0,5

Расчет осветительной установки в помещении №2 – служебная, производим методом коэффициента использования светового потока.

Определяем в зависимости от материала и окраски поверхностей коэффициенты отражения потолка –  $\rho_{п} = 50\%$ , стен –  $\rho_{с} = 30\%$ , рабочей поверхности –  $\rho_{р} = 10\%$ .

Индекс помещения

$$i = \frac{A \cdot B}{H_p \cdot (A + B)}, \quad (9.1.8)$$

где А и В – длина и ширина помещения, м

$$i = \frac{2.6 \cdot 2.8}{2.48 \cdot (2.6 + 2.8)} = 0.54$$

Для КСС светильника Д-2 индекса помещения  $i = 0.54$  коэффициент использования светового потока  $\eta = 21\%$ ,

Выбираем тип источника света лампу ЛБ-36,  $\Phi_{л} = 3050$  лм.

Суммарное число светильников в помещении:

$$N_{\Sigma} = \frac{E_H \cdot K_3 \cdot S \cdot z}{n_c \cdot \Phi_{л} \cdot \eta}, \quad (9.1.9)$$

где z – коэффициент минимальной освещенности,  $z = 1,1$  – для светильников с люминесцентными лампами /6/;

S – площадь помещения,

$$S = 7.28 \text{ м}^2;$$

$n_c$  – количество ламп в светильнике,  $n_c = 2$  штук;

$$N_{\Sigma} = \frac{100 \cdot 1.3 \cdot 7.28 \cdot 1.1}{2 \cdot 3050 \cdot 0.21} = 0.81 \text{ шт.}$$

Принимаем  $N_{\Sigma} = 1$  светильник

Число светильников в ряду:

$$N_1 = \frac{N_{\Sigma}}{N_2}, \quad (9.1.10)$$

$$N_1 = \frac{1}{1} = 1 \text{ светильник}$$

Определяем установленную мощность освещения в данном отделении помещения, кВт:

$$P_{уст} = N_1 \cdot N_2 \cdot n_c \cdot P_n, \quad (9.1.11)$$

где  $P_{ном}$  – номинальная мощность лампы, кВт.

$$P_{уст} = 2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.036 = 0.072 \text{ кВт},$$

Расчет осветительной установки в помещении №3 (санузел) производим методом удельной мощности.

Табличное значение удельной мощности  $P_{уд}^T$  определяют по кривой силы света светильника, расчетной высоте подвеса и площади помещения: НСП02 – М;

$$H_p = 2,15 \text{ м}; S = 3,0 \text{ м}^2. P_{уд}^T = 36 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2}$$

Коэффициенты отражения потолка –  $\rho_{п} = 50\%$ , стен –  $\rho_{с} = 30\%$ , рабочей поверхности –  $\rho_{р} = 10\%$ . Вычисляются поправочные коэффициенты:

$$K_1 = \frac{K_3^P}{K_3^{ТАБ}} \quad (9.1.12)$$

где  $K_1$  – коэффициент приведения коэффициента запаса к табличному значению;

$K_3^P$  – реальное значение коэффициента запаса осветительной установки  $K_3^P = 1,15$ ;

$K_3^{ТАБ}$  – табличное значение коэффициента запаса осветительной установки,

$$K_3^{ТАБ} = 1,3.$$

$$K_1 = \frac{1,15}{1,3} = 0,86$$

$K_2 = 1$  – так как коэффициенты отражения поверхностей совпадают с табличными.

$K_3 = 1$  – так как  $U_c = 220 \text{ В}$ .

Реальное значение удельной мощности:

$$P_{уд} = \frac{P_{уд}^T \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot E_H}{100}, \quad (9.1.13)$$

где  $E_H$  - минимальная освещенность в помещении,  $E_H = 75 \text{ лк}$

$$P_{уд} = \frac{36 \cdot 0.86 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 75}{100} = 23.2 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2}$$

Расчетное значение мощности лампы:

$$P_p = \frac{P_{уд} \cdot S \cdot \eta}{N_{\Sigma} \cdot n_c}, \quad (9.1.14)$$

где  $S$  – площадь помещения,  $m^2$ ;

$\eta$  - условный КПД светильника,  $\eta = 0.7$  ;

$N_{\Sigma}$  - количество светильников в помещении,  $N_{\Sigma} = 1$  светильник;

$n_c$  - количество ламп в светильнике,  $n_c = 1$  лампа;

$$P_p = \frac{23.2 \cdot 3.0 \cdot 0.7}{1 \cdot 1} = 48.7 \text{ Вт}$$

Подбирается мощность лампы с учетом требований.

$$0.9 \cdot P_p \leq P_{\text{л}} \leq 1.2 \cdot P_p, \quad (9.1.15)$$

$$0.9 \cdot 48.7 \leq P_{\text{л}} \leq 1.2 \cdot 48.7$$

$$43.8 \text{ Вт} \leq P_{\text{л}} \leq 58.5 \text{ Вт}$$

Принимаем ближайшую большую лампа БК 220–230–60.

Проверяется возможность установки лампы в светильник.

$$P_{\text{л}} = 60 \text{ Вт} < 200 \text{ Вт} = P_{\text{СВЕТ}} \quad (9.1.16)$$

Установленная мощность освещения в данном отделении помещения, по формуле

$$P_{\text{уст}} = 1 \cdot 0.06 = 0.06 \text{ кВт},$$

Рассчитаем осветительную установку в помещении №1 (для содержания животных), точечным методом.

Размещаем ряды светильников на плане помещения в соответствии с данными таблицы 9.2 и намечаем контрольную точку А.

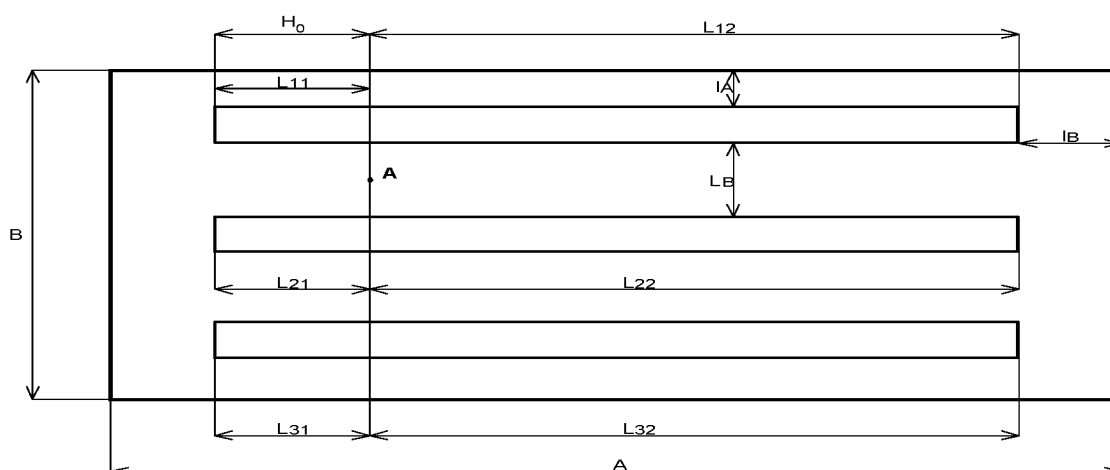


Рисунок 1. – План помещения для содержания животных.

Определяем длины полурядов и расстояние от контрольной точки до проекции рядов на рабочую поверхность (рисунок 1).

$$L_{11} = L_{21} = L_{31} = L_{41} H_p = 2.33 \text{ м},$$

$$L_{12} = L_{22} = L_{32} = L_{42} = A - 2l_a - L_{11} = 48 - 2 \cdot 1.5 - 2.33 = 42.67 \text{ м},$$

$$P_1 = P_2 = L_b / H_p = 3 / 2.33 = 1.29 \text{ м}, P_3 = P_1 + L_b = 1.29 + 3 = 3.29 \text{ м}, P_4 =$$

$$= P_1 + 2L_b = 1.29 + 6 = 6.29 \text{ м},$$

Определяем приведённые размеры:

$$L'_{11} = L'_{21} = L'_{31} = L'_{41} = \frac{L_{11}}{H_p} = \frac{2.33}{2.33} = 1,$$

$$L'_{12} = L'_{22} = L'_{32} = L'_{42} = \frac{L_{12}}{H_p} = \frac{42.67}{2.33} = 18.31$$

$$P'_1 = P'_2 = \frac{P_1}{H_p} = \frac{1.29}{2.33} = 0.55$$

$$P'_3 = \frac{P_3}{H_p} = \frac{3.29}{2.33} = 1.41$$

$$P'_4 = \frac{P_4}{H_p} = \frac{6.29}{2.33} = 2.7$$

По справочным данным из литературы [6] в соответствии с рисунком 1, определяем условную освещённость в контрольной точке от всех полурядов (светильник ЛСП-02 имеющую кривую силы света Д-2), для которых приведённое расстояние  $P' \leq 4$ :

$$E_{11} = 60 \text{ лк}, \quad E_{21} = 60 \text{ лк}, \quad E_{31} = 16 \text{ лк}, \quad E_{41} = 3,2 \text{ лк}$$

$$E_{12} = 74 \text{ лк}, \quad E_{22} = 74 \text{ лк}, \quad E_{32} = 25 \text{ лк}, \quad E_{42} = 8 \text{ лк}$$

Суммарная условная освещённость в контрольной точке:

$$\sum e_A = \sum E = 60 + 60 + 16 + 3.2 + 74 + 74 + 25 + 8 = 320,2 \text{ лк}$$

Определяем расчётное значение линейной плотности светового потока

$$\Phi'_p = \frac{1000 \cdot E_n \cdot K_3 \cdot H_p}{\mu \cdot \sum e} \quad (9.1.17)$$

где  $E_n$  – нормированное значение освещённости рабочей поверхности, лк;

$K_3$  – коэффициент запаса;

$\mu$  – коэффициент добавочной освещённости, учитывающий воздействие «удалённых» светильников и отражённых световых потоков на освещаемую поверхность (принимается равным 1.1...1.2);

$$\Phi'_p = \frac{1000 \cdot 75 \cdot 1.3 \cdot 2.33}{1.1 \cdot 320.2} = 644.98 \text{ лм} \cdot \text{м}^{-1}$$

Выбираем тип источника света по таблице П. 3.33, в зависимости от характеристики зрительной работы. Принимаем лампу типа ЛБ и учитывая мощность светильника, окончательно – ЛБ-36. [9] поток лампы  $\Phi_{\text{л}} = 3050$  лм.

Количество светильников в светящемся ряду длиной:

$$L_p = A - 2 \cdot l_a = 48 - 2 \cdot 1.5 = 45 \text{ м}$$

$$N_1 = \frac{\Phi_p \cdot L_p}{n_c \cdot \Phi_{\text{л}}}, \quad (9.1.18)$$

где  $n_c$  – число ламп в светильнике, шт.;

$L_p$  – длина светящегося ряда, м:

$$N_1 = \frac{644.98 \cdot 45}{1 \cdot 3050} = 9.5 \text{ шт.}$$

Принимаем  $N_1 = 10$  светильников.

Расстояние между светильниками в ряду, предварительно определив длину светильника по таблице П. 3.3 [6]  $l_c = 1.348$  м,

$$l_p = \frac{A - 2 \cdot l_a - N_1 \cdot l_c}{N_1 - 1} \quad (9.1.19)$$

$$L_A = \frac{48 - 2 \cdot 1.5 - 10 \cdot 1.348}{10 - 1} = 3.5 \text{ м}$$

Проверяем расположение светильников в ряду с учётом требований равномерности:

$$0 \leq L_A \leq 1,5 \cdot L_B \quad (9.1.20)$$

$$0 < 3.5 \text{ м} < 4,5 \text{ м}$$

Общее количество светильников в помещении:

$$N_{\Sigma} = 4 \cdot 10 = 40 \text{ шт.}$$

Требование равномерности выполнено. Установленная мощность освещения в данном отделении помещения,

$$P_{уст} = 4 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 0.036 = 1.44 \text{ кВт,}$$

Для остальных помещений расчет ведем аналогично, результаты сводим в таблицу 9.3.

Наименование помещения	Габариты	Класс по условиям окружающей среды	Коэффициенты отражения ( $c_{п, c_{с, c_{р}}$ ), %	Нормы	Поверхность нормирования	Светильники			Лампы (тип, мощность, Вт)		Установленная мощность, кВт
						Тип	Количество		Тип	Количество	
Помещение для содержания животных	(48x12x3.0)	сырое	(50Ч30 Ч10)	75	Пол	ЛСП1 8 зам на светод иодны й светил ьник	40	1,44	ЛБ-36 зам на светодиод	1	1,44
Служебная	(2.6x2.8x2.65)	сухое	(50Ч30 Ч10)	100	Пол	ЛСП1 8	1	0,72	ЛБ-36	2	0,72
Сан.узел	(3.0x1.0x2.65)	сырое	(50Ч30 Ч10)	75	Пол	НСПО 2	1	0,06	БК215– 225–60 Зам на энергосбе рег лампы	1	0,06
Подсобное помещение	(2.6x2.8x2.65)	сухое	(50Ч30 Ч10)	100	Пол	НСПО 2	1	0,04	БК215– 225–40	1	0,04
Кладовая	(2.0x1.0x2.65)	сырое	(50Ч30 Ч10)	100	Пол	НСПО 2	1	0,04	БК215– 225–40	1	0,04

Помещение сан. обработки	(3.2x1.8x3.0)	сырое	(50Ч30 Ч10)	50	Пол	НСПО 2	2	0,12	БК215–225–60	1	0,12
Площадки для взвешивания животных	(3.2x1.8x3.0)	сырое	(50Ч30 Ч10)	30	Пол	НСПО 2	2	0,08	БК215–225–40	1	0,08
Кормоприготовительный тамбур	(3.0x2.8x3.0)	сырое	(50Ч30 Ч10)	30	Пол	НСПО 2	1	0,06	БК215–225–60	1	0,06
Электрощитовая	(5.6x2.0x2.65)	сухое	(50Ч30 Ч10)	150	Верт. стойка	ЛСП1 8	2	0,14	ЛБ-36	2	0,14

Таблица 9.3. – Светотехническая ведомость.

Ультрафиолетовые лучи, являются составной частью солнечного спектра. Под их влиянием в организме животных происходит ряд физиологических изменений, характеризующихся усилением обмена азота, фосфора, кальция, липидов, сахаров, повышением уровня окислительно-восстановительных процессов.

Ультрафиолетовое облучение является одним из действенных способов профилактики рахита, остеомалации и других заболеваний животных, связанных с нарушением обмена кальция и фосфора в организме. Под влиянием умеренного ультрафиолетового облучения происходит повышение естественной резистентности организма и продуктивности животных. Ультрафиолетовое излучение служит мощным адаптогенным агентом, широко используемым в животноводческой практике для сохранения здоровья и повышения продуктивности животных и птицы. Ультрафиолетовая радиация оказывает не только общебиологическое влияние на все системы и органы, но и специфическое действие, свойственное определенному диапазону волн. Известно, что ультрафиолетовая радиация с диапазоном волн от 400 до 320 нм вызывает эритемно-загарное действие (область А), с диапазоном волн от 320 до 275 нм – антирахитическое и слабобактерицидное действие (область В), а коротковолновая ультрафиолетовая радиация с диапазоном волн от 275 до 180 нм (область С) оказывает повреждающее действие на биологическую ткань.

С целью оптимизации локального микроклимата для новорожденных животных используют облучательные установки, имеющие комплексные источники облучения – лампы видимого света; инфракрасное и ультрафиолетовое излучения.

При выращивании новорожденных животных, особенно в условиях комплексов и специализированных хозяйств исключительно важно поддержание оптимального локального температурного режима в местах их содержания. Для этих целей используют следующие искусственные источники инфракрасных (ИК) лучей.

#### 9.4. – Искусственные источники инфракрасных лучей.

Источники ИК-излучения	Инфракрасные облучатели
ИКЗ-220-500	ОРИ-1, ОВИ-1
ИКЗК-220-500	ОЭИ, ИКУФ-1
ТЭ-700 и 1200	ОКБ-1376А
КГ-220-1000	Латв.ИКО
ИК-220-375	ГИИВ-1
Газовые горелки	ГИИ-19А
	ГК-1-38
	"Звездочка"
	ОРИ-2

С целью активизации адаптационно-защитной реактивности организма новорожденных поросят и обеспечения стимулирующего эффекта режима обогрева ИК-лучами должен быть прерывистым. Поросят-сосунов обогревают круглосуточно при режиме: 1,5 ч - обогрев, 0,5 ч – перерыв в течение 26 –45 сут. Прерывистый обогрев осуществляется с использованием реле времени марки 2 РВМ и др. Новорожденных можно обсушивать в сушильных камерах с обдуванием теплого воздуха (48-52 0С) в течение 20-30 минут.

Интенсивность инфракрасного излучения не должна превышать 0,3-0,5 кал/см<sup>2</sup> мин. Высоту подвески ламп необходимо изменять в зависимости от возраста животных и температуры воздуха в помещении. Обычно лампы мощностью 250 Вт подвешивают на высоте 70 см от спины свиньи, а мощностью 500 Вт – 100-120 см.

С профилактической целью ультрафиолетовое облучение (УФО) можно проводить при круглогодичном безвыгульном содержании в закрытых помещениях – на протяжении всего года. Однако следует помнить о необходимости строгого дозирования облучения.

Дозы УФО для свиньей выражаются в мВт\*ч/м<sup>2</sup>. При УФ облучении нужно знать плотность эритемного потока, падающего на свиньей на расстоянии 1 м от излучателя, т.е. эритемную облученность, которая характеризуется отношением падающего эритемного потока к площади облучаемой поверхности.

Однако действие УФ излучения зависит не только от уровней эритемного потока и эритемной облученности, но и от продолжительности облучения. Поэтому общая доза ультрафиолетовых лучей (УФЛ) измеряется в мВт\*ч/м<sup>2</sup>. Так, например, если эритемная облученность на спине свиньи равна 30 мВт\*ч/м<sup>2</sup>, а продолжительность облучения 6 ч., то свинья получает дозу 30 мВт\*ч/м<sup>2</sup>\*6 ч = 180 мВт\*ч/м<sup>2</sup>. Для расчета времени облучения нужно дозу разделить на эритемную облученность лампы. В данном случае — это 180/30 – 6 ч.

Рекомендуемые дозы УФО для свиней мВт\*ч/м<sup>2</sup>

Таблица 9.5. – Рекомендации УФО. .

Вид животных	Дозы УФО, м Вт·ч/м <sup>2</sup>
Поросята-сосуны	20...25
Поросята-отъемыши	60...80
Свиноматки супоросные	70...90



Дозы УФ облучения можно контролировать уфиметрами-УФИ-65 или расчетным путем.

Разные УФ лампы имеют различную эритемную облученность на облучаемой поверхности на расстоянии 1 м от источника, мВт/м<sup>2</sup>:

ДРТ-400 475 (20 минут для телят на 1 м от спины);

ДРТ-1000 1650;

ЛЭ-15 20 (60 минут для поросят на 1 м от спины );

ЛЭ-30 58;

ЛЭР-40 325;

ДРВЭД-220-160 32;

При увеличении расстояния от лампы с 1 до 1,5 м эритемная облученность уменьшается в 2 раза, а на расстоянии 2 м от источника — в 4 раза. Это нужно учитывать при подвеске ламп над животными. Необходимо учитывать сроки их использования (1000...1500 ч.). С увеличением времени использования интенсивность ультрафиолетового излучения ламп снижается. УФ лампы необходимо подвешивать на расстоянии, недоступном для животного, с защитной сеткой.

Принимаем к установке передвижную установку ультрафиолетового облучения УО-4М.

## **10. Общие мероприятия по монтажу электрооборудования**

Электромонтажные работы начинаются с планирования. Основной задачей при этом является нахождение рационального варианта осуществления монтажа. Сложный объем работ начинается с составления сетевого графика. В нем указывается перечень работ, которые необходимо выполнить, последовательность и продолжительность выполнения, их взаимосвязь. После утверждения сетевого графика, к работе приступают к монтажу электрооборудования.

Технология монтажа электродвигателей

На место установки двигатель может поступать прямо с предприятия изготовителя, со склада и после проведения ремонтных работ. Устанавливается он может на плиту стальную или чугунную, металлическую раму сварной конструкции, специальные салазки или кронштейн. Все эти элементы должны быть выверены по осям установки двигателя в горизонтальной плоскости и закреплены при помощи фундаментных болтов. Отверстия под них обычно выполняют при осуществлении строительных работ, если это предусмотрено рабочим проектом. В этом случае заблаговременно в необходимых местах оставляют пробки, изготовленные из дерева.

Если это не предусмотрено проектом, то выполняют вначале разметку, согласно монтажно-установочных размеров, которые указаны в инструкции компании производителя. Затем выполняют пробивку отверстий необходимого диаметра с помощью пневмо- или электромолотков. Также необходимо замерить высоту до оси вала двигателя, чтобы определиться с толщиной подкладки, устанавливаемой

под лапы. Она не должна превышать 5 мм. Только так может быть обеспечена правильная центровка электродвигателя. От этого показателя зависит надежность работы изделия. В настоящее время центровку валов выполняют с помощью лазерных систем, что позволяет отцентрировать с большой степенью точности, что отразится на сроке эксплуатации.

При наличии клиноременной или ременной передачи у двигателей необходимым условием их правильной эксплуатации является соблюдение 2 факторов – параллельность валов и совпадение средних линий шкивов. Только при таких условиях ремень не будет соскакивать. Здесь необходимо с помощью выверочной линейки проверить расстояние между центрами валов и ширину шкивов. Линейка при этом должна касаться двух шкивов в 4 точках. Но такую выверку можно выполнять, когда расстояние между осями валов не превышает 1,5 м. При превышении этого размера для этого понадобится стальная струна и скобы, которые временно устанавливаются на шкивы. Выверка может осуществляться с применением тонкого шнура. Он натягивается между шкивами.

При разной ширине шкивов должно соблюдаться условие одинакового расстояния от средних линий шкивов до выверочной линейки, струны или шнурка.

После выверки электродвигатель надежно и прочно закрепляется к основанию болтами. Затем опять проверяют выверку – она не должна нарушаться.

Двигатели массой до 50 кг устанавливают вручную, выше этой цифры – с помощью грузоподъемных механизмов.

Перед монтажом электродвигателя необходимо замерить сопротивление изоляции. У изделий постоянного тока такой замер выполняют между якорем и катушками возбуждения, а также проверяют сопротивление изоляции щеток, катушек возбуждения и якоря по отношению к корпусу.

У электродвигателя с короткозамкнутым ротором сопротивление изоляции измеряют обмоток статора к корпусу и по отношению друг к другу и к корпусу. Но это зависит от количества выведенных обмоток. Если их 3, то измеряют только по отношению к корпусу, если 6 – то добавляется измерение обмоток статора.

У изделий с фазным ротором измеряют еще 2 вида сопротивления изоляции: между статором и ротором; щеток по отношению к корпусу.

При соответствии результатов измерения нормам электродвигатели включаются в работу. Если имеются отклонения, то должна быть выполнена сушка изоляции обмоток.

После установки электродвигателя проводится его пуск в работу. По существующим регламентам изделия проверяются на приработку — мощные через 72 час. после пуска, остальные через 24 ÷ 48 час. Для этого выполняют техническую диагностику параметров вибрации и температуры соответствующими приборами (виброанализатором, тепловизором). Кроме того, контролируют параметры смазок и масел с использованием специальной мини лаборатории.

Монтаж силового электрооборудования

Силовое электрооборудование представляет собой низко- и высоковольтные устройства, линии и вспомогательные изделия, предназначенные для

производства, трансформации, передачи, распределения и преобразования электрической энергии в необходимый вид энергии. По назначению силовые установки бывают бытовые и промышленные. Характеризуют их и по напряжению – до 1000 В и выше. Они могут быть стационарной установки и мобильные. По конструкции они могут быть комплектными и индивидуальными. По месту расположения – отдельно стоящие и встроенные.

Все они представляют при неумелом обращении опасность для человека. Их монтаж должен выполняться с учетом особых требований. Они могут монтироваться на существующих объектах, вновь строящихся, находящихся на ремонте. Монтаж силового электрооборудования должен выполняться только электромонтажниками, специализирующимися на конкретном виде монтажа.

Перечень работ, осуществляемый ими довольно обширный:

монтаж силовых линий;

установка внутренних систем электроснабжения;

монтаж этажных и индивидуальных щитов, вводно-распределительных устройств, пунктов распределения;

монтаж изделий и оборудования электроосвещения в помещениях и на улице;

установка трансформаторных подстанций;

установка резервных источников питания;

подключение различного оборудования к электрическим сетям энергопередающих компаний.

## **11. Организация эксплуатации оборудования в свинарнике**

Техническое состояние оборудования оказывает существенное влияние на рациональное использование электроэнергии, определяет условия труда и повышает его производительность. От бесперебойной и надежной работы электрооборудования зависит работа всего производственного процесса, и качество производимой продукции.

Задача организации обслуживания электрооборудования состоит в том, чтобы до минимума свести простои технологического оборудования и величину ущерба от преждевременного выхода его из строя. В процессе эксплуатации электрооборудования снижается его работоспособность, главным образом из-за износа и разрушения отдельных частей, узлов и деталей, ухудшаются экономические характеристики. Восстановить это можно путем ремонта, при котором производится замена или восстановление изношенных узлов и деталей. Регулировка агрегатов и аппаратов.

Ответственность за организацию технической эксплуатации электроустановок и их правильное использование несут руководители предприятий и хозяйств, на балансе которых находятся эти установки. Предупреждение проявления неисправностей и обеспечение длительных сроков работы электроустановок и электрооборудования должны быть главными в работе лиц ответственных за их содержание.

Оборудование используемое в акционерном обществе представляет значительную часть фонда.

Техническое состояние электрооборудование сказывает существенное влияние на рациональное использование электроэнергии, определяет условия труда и влияет на производительность. От бесперебойной работы электрооборудования зависит выполнение нормативов и повышения количества выпускаемой с/х продукции. Для сведений обо всем технологическом оборудовании свиарника составляем карту учета электрооборудования, на основании которой в последствии составляется график планирования предупредительного ремонта и ТО электрооборудования. Она содержит в себе наименование технологического процесса, установленную мощность, частота вращения. Также указывается окружающая среда в которой работает электрооборудование, количество месяцев его работы в году и часов работы в сутки.

Таблица 11.1. - Карта учёта электрооборудования.

№ п/п	Наименование технологического процесса и электрооборудования	Характеристика оборудования	Единица измерения	Количество	Число часов работы в сутки	Количество работы месяцев в году	Примечание
		Тип	$P_{н}, \text{кВт}$	$N_{н}, \text{мин}^{-1}$			
1	2	3	4	5	6	7	8
Вентиляция							
1	Приточная	АИР63В2У3	0,55	2730	Шт.	10	12
		АИР80А2У3	1,5	2850	Шт.	6	12
2	Вытяжная	АИР100S2У3	4	2850	Шт.	12	12
Кормораздача							
3	Бункер дозатор корма	АИР90L2У3	3	2850	Шт.	2	2
4	Ленточный транспортёр	АИР90L2У3	3	2850	Шт.	2	2
5	Транспортёр загрузки корма в бункер дозатор	АИР80А2У3	1,5	2850	Шт.	2	2
6	Транспортёр выгрузки корма из бункера дозатора	АИР80А2У3	1,5	2850	Шт.	2	2
Удаление навоза							
7	Горизонтальный транспортер	АИР90L2У3	3	2850	Шт.	2	2

8	Наклонный транспортёр	АИР80А2У3	1,5	2850	Шт.	2	2
Водоснабжение	16						
9	Погружной эл двигатель.	АИР180М2У3	30	2920	Шт.	1	12
10	Автопоение животных	АИР132М2У3	11	2910	Шт.	1	24
Различное электрооборудование							
11	Вентилятор калорифер	АИР112М2У3	7,5	2900	Шт.	1	8
12	Автоматические выключатели	ВА			Шт.	24	12
13	Магнитные пускатели	ПМЛ			Шт.	43	12
14	Силовой щит	ЩС			Шт.	1	24
15	Щит освещения	ЩО			Шт.	1	12
16	Электроводонагреватель	ЭВПЗ			Шт.	1	6
17	Электрокалорифер	СФОЦ			Шт.	1	12
18	Светильники ЛН	НСП	0,06		Шт.	30	8
18	Светильники ЛЛ	ЛСП	0,04		Шт.	32	12
20	Облучатели эритемные	ЭСП			Шт.	4	1
21	Тепловое реле	РТЛ			Шт.	1	12
22	Рубильник	РБ-31			Шт.	1	24
23	Кабель	АВВГ			км.	0,96	24
24	Провод	АПВ			км.	0,87	24

Важнейшим показателем при планировании работ по ТО и ТР электрооборудования в свиноматнике является потребность в рабочих для выполнения плановых ремонтов и осмотров (если они планируются как самостоятельные операции, отдельно от ТО). Исходными данными для планирования требуемого количества рабочих служат: годовой план работы, нормативы трудовых затрат на соответствующий вид обслуживаний. Количество плановых профилактических мероприятий определяется исходя из принятой периодичности их выполнения с учётом коэффициента сезонности и коэффициента экстенсивности, зависящего от времени работы оборудования в сутки.

При планировании работ по ТО и ТР электрооборудования на листах допускается увеличивать периодичность проведения указанных работ для отдельных видов электрооборудования разного типа и применять более

прогрессивные карты времени по сравнению с рекомендуемыми при условии сохранения технического состояния оборудования на прежнем или более высоком уровне. В этом случае благодаря применению передовых методов ТО и ТР электрооборудования, можно снизить общие трудовые затраты на выполнения профилактических мероприятий.

Для четкого планирования работ по ТО и ремонту необходим строгий учет электрического оборудования. Целесообразно учёт составлять по специально разработанной форме. Карта учёта электрооборудования содержит следующие сведения о проведении плановых и аварийных работ или заменах, которые записывают в хронологическом порядке, сведения о комплектующем оборудовании. К комплектующему оборудованию следует относить электродвигатели, пускозащитную аппаратуру, станции управления, щиты и шкафы. Основным документом, по которому организуется эксплуатация электротехнического оборудования, является годовой план ТО и ремонта. Он служит основным документом в определении рабочей силы, потребности в материалах и запчастях, комплектующей аппаратуре, а также для составления смет расходов.

### **1.3. Организация выполнения дипломного проекта**

#### **Подготовка выпускной квалификационной работы Подбор и изучение специальной литературы**

1. Успешному написанию работы способствует обстоятельное и творческое изучение литературы, относящейся к теме, которую он самостоятельно подбирает.
2. К изучению литературы обучающийся приступает сразу же после выбора и утверждения темы дипломной работы. В процессе этой работы он должен изучить современное состояние теории и практики. До начала изучения обучающийся должен ознакомиться с основной и дополнительной литературой, рекомендованной в учебных программах и методических указаниях по модулю или модулям, по которым выбрана тема дипломной работы.
3. Для углубленного изучения темы следует привлечь дополнительные отечественные и зарубежные литературные источники, а также ведомственные инструкции и указания. Следует ознакомиться со статьями и материалами, опубликованными по данному конкретному вопросу в периодической печати (журналах, газетах), а также другие источники, рекомендованные научным руководителем.
4. Необходимую для написания выпускной квалификационной работы литературу обучающийся получает в библиотеке филиала, в местных библиотеках, а также в библиотеках других организаций, используя предметные каталоги и библиографические справочники, Интернет - ресурс. В результате этой работы обучающийся составляет список литературы, который прилагается к выполненной выпускной квалификационной работе.
5. Работу над литературным источником следует начинать с творческого изучения нормативно-правовых актов, учебников, научной литературы, практических и

учебных пособий, федеральных, региональных, ведомственных инструкций и указаний с учетом избранной темы. В процессе изучения литературных источников целесообразно вести рабочие записи.

### **1.3.1. Сбор и обработка практического материала**

1. Выпускная квалификационная работа выполняется на материалах организации. Она должна охватывать как теоретические вопросы по теме исследования, так и практические. Текст выпускной квалификационной работы должен быть проиллюстрирован в практической части документами, отчетами материально ответственных лиц, бухгалтерской отчетностью, аналитическими таблицами и другими необходимыми документами.

2. Для подготовки иллюстративного материала используются утвержденные формы бланков, отпечатанных типографским способом или изготовленных от руки обучающимся, соблюдая при этом утвержденную форму. В целях сокращения объема работы целесообразно брать ксерокопии документов.

3. Вопросы выпускной квалификационной работы, касающиеся автоматизации учета, иллюстрируются формами, заполненными машинописным текстом или написанными от руки обучающимся.

4. При подборе практических материалов следует обратить внимание на правильность оформления документов, качество заполнения.

5. Иллюстративный материал - первичные документы, отчеты материально ответственных лиц, аналитические таблицы, графический материал и другие документы подбираются по мере написания текста работы. Количество приложений должно быть минимальным.

Иллюстративные приложения следует пронумеровывать последовательно.

6. При изучении фактического состояния по изучаемой проблеме необходимо особое внимание обратить на выявление фактов нарушения, а также на передовой опыт в этих областях.

7. Аналитические таблицы должны быть представлены в форме таблиц, в которых графы пронумерованы. Простые цифровые материалы не должны облекаться в табличную форму. Они излагаются в тексте.

8. Иллюстративный материал, имеющий доказательный характер, помещается вслед за текстом в работе, другой иллюстративный - в конце ее.

9. Методологической основой разработки выпускной квалификационной работы является труды отечественных и зарубежных ученых, а также нормативные, инструктивные и законодательные документы и личные исследования дипломника. Для реализации методической основы в конкретных исследованиях применяют общенаучные методы. В частности, экономические науки используют методы: статистический, монографический, экспериментальный, балансовый, расчетно-конструктивный, экономико-математический и др.

**Статистический метод** используется при изучении массовых явлений с целью установления их взаимосвязей, закономерностей развития и влияния на конечные результаты производства. Основные примеры статистического метода: группировки, показатели динамики, индексы, корреляционно-регрессионный анализ и т. д.

**Монографический метод** - подробное изучение отдельных явлений, характерных для совокупности с целью всестороннего раскрытия определенных закономерностей.

**Экспериментальный метод** связан со специальной проверкой и внедрением новых форм и способов организации производства учета, финансирования и кредитования, контроля (аудита) и обоснованием эффективности их внедрения.

**Балансовый метод** используется при анализе ресурсов производства, финансового состояния организации и при анализе факторов, влияющих на эффективность производства.

**Расчетно-конструктивный метод** связан с разработкой нескольких вариантов решений организационно - экономической задачи, из которых выбирается наиболее эффективный. Он позволяет полнее учесть все условия и факторы, влияющие на хозяйственно-финансовую деятельность организации.

**Экономико-математические методы** связаны с изучением количественных характеристик экономических процессов, рассматриваемых в неразрывной связи с их качественными характеристиками. В экономико- математических исследованиях широко применяются методы математической статистики, теории вероятности, математического программирования, математического моделирования экономических процессов и др. Экономико- математическими методами можно решать большой круг планово- экономических и управленческих задач.

### **1.3.2. Написание и подготовка выпускной квалификационной работы**

1. К написанию текста выпускной квалификационной работы можно приступить при условии, если обучающийся усвоил теоретические вопросы и изучил необходимую литературу. Определенную помощь здесь может оказать руководитель, который инструктирует обучающегося перед выездом его в организацию, контролирует его работу.

2. Срок выполнения выпускной квалификационной работы определяется учебным планом.

3. В соответствии с выбранной и закрепленной темой руководитель составляет и выдает дипломнику утвержденное заместителем директора по учебной работе задание на выполнение выпускной квалификационной работы с указанием срока ее окончательного представления в полном объеме (приложение 1).

4. В соответствии с заданием обучающийся совместно с руководителем разрабатывает план темы и календарный график работы с указанием срока подготовки отдельных разделов выпускной квалификационной работы, задание подписывается обучающимся и руководителем, а при необходимости и консультантом.

5. Выпускная квалификационная работа пишется обучающимся самостоятельно. Прямое переписывание учебной или экономической



литературы не допускается.

6. Обучающийся передает руководителю на проверку выполненные части выпускной квалификационной работы. Руководитель дает рекомендации по улучшению содержания выполненной работы. Проверенную часть выпускной квалификационной работы руководитель возвращает обучающемуся. При наличии замечаний руководителя обучающийся делает необходимую дообработку выпускной квалификационной работы и представляет ее руководителю.

### **1.3.3.В период подготовки выпускной квалификационной работы руководитель:**

1. Осуществляет общее руководство и контроль за своевременным и качественным выполнением обучающимся работы. Основная задача руководителя состоит в организации самостоятельной работы дипломника, а также в методическом руководстве написанием работы.
2. Оказывает обучающемуся постоянную помощь в выполнении календарного графика и плана выпускной квалификационной работы.
3. При необходимости план может корректироваться в процессе подготовки выпускной квалификационной работы.
4. Рекомендует обучающемуся необходимую основную литературу, справочные материалы и другие источники по теме.
5. Консультирует обучающегося по сбору необходимого материала на производстве, по содержанию и оформлению работы, по вопросам последовательности выполнения выпускной квалификационной работы.
6. Проверяет, анализирует содержание подготовленной работы (по разделам или в целом).
7. Руководитель проводит систематические консультации лично или дистанционно, информирует об этом председателя цикловой комиссии.
8. Законченная выпускная квалификационная работа, подписанная обучающимся, представляется руководителю. После проверки и одобрения руководитель подписывает выпускную квалификационную работу и вместе со своим письменным отзывом (установленной формы) с указанием даты его подготовки, представляет ее в учебную часть филиала не позднее, чем за 2 дня до установленного срока защиты работы (приложение 2).

### **1.4. Организация защиты дипломного проекта.**

1. Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии.

На защиту выпускной квалификационной работы отводится до 45 минут.

2. Процедура защиты устанавливается председателем государственной экзаменационной комиссии по согласованию с членами комиссии и, как правило, включает доклад студента (не более 10-15 минут), чтение отзыва и рецензии, вопросы членов комиссии, ответы обучающегося. Может быть предусмотрено выступление руководителя выпускной квалификационной

работы, а также рецензента, если он присутствует на заседании Государственной аттестационной комиссии.

3. При определении окончательной оценки по защите выпускной квалификационной работы учитываются:

- доклад выпускника по каждому разделу выпускной работы;
- ответы на вопросы;
- оценка рецензента;
- отзыв руководителя.

4. Заседания Государственной экзаменационной комиссии протоколируются. В протоколе записываются: итоговая оценка выпускной квалификационной работы, присуждение квалификации и особые мнения членов комиссии. Протоколы заседаний Государственной экзаменационной комиссии подписываются председателем, заместителем председателя, ответственным секретарем и членами комиссии.

5. Обучающиеся, выполнившие выпускную квалификационную работу, но получившие при защите оценку «неудовлетворительно», имеют право на повторную защиту. В этом случае Государственная экзаменационная комиссия может признать целесообразным повторную защиту студентом той же выпускной квалификационной работы, либо вынести решение о закреплении за ним нового задания выпускной квалификационной работы и определить срок повторной защиты, но не ранее, чем через год.

6. Обучающемуся, получившему оценку «неудовлетворительно» при защите выпускной квалификационной работы, выдается академическая справка установленного образца. Академическая справка обменивается на диплом в соответствии с решением Государственной экзаменационной комиссии после успешной защиты студентом выпускной квалификационной работы.

## ЛИТЕРАТУРА

### **Основные источники:**

1. Воробьев, В.А Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций – М.: Юрайт, 2017г.

2. Ковалев, В.И Учебное пособие по ПМ01 МДК01.02 Брянская обл. «Брянский ГАУ»2015г.

3. Шишмарев, В.Ю Автоматизация технологических процессов – М.: Издательский центр «Академия»2014г.

4. Иванов, В.В Учебное пособие по ПМ01 МДК01.01 Брянская обл. «Брянский ГАУ»2015г.

### **Дополнительные источники:**

1. Грунтович, Н.В Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования – М.: Инфрам-М, 2015г.

### **Интернет-ресурсы, обучающие программы (И-Р):**

1. [www.electrik.org](http://www.electrik.org) сайт и форум об электричестве для электриков и энергетиков.
2. [www.electromonter.info](http://www.electromonter.info) электромонтёр инфо, справочник электромонтера
3. [www.ElectroSafety.ru](http://www.ElectroSafety.ru) портал для электротехнического персонала интернет ресурс, посвящённый вопросам электробезопасности,
4. Дайнеко, В.А, Забелло Е.П, Прищепова Е.И. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики[Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: Лань, 2014.
5. Киреева, Э.А. Электроснабжение и электрооборудование организация и учреждений[Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: BOOK.RU, 2016.
6. Киреева, Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий[Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: BOOK.RU, 2018.
7. Сибикин, Ю.Д. Безопасность труда при монтаже, обслуживании и ремонте электрооборудования предприятий[Электронный ресурс]: справочник – Электрон. дан. – Москва: BOOK.RU, 2018.

# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новозыбковский сельскохозяйственный техникум - филиал федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАННО

Председатель ГЭК

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебной работе

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

## ЗАДАНИЕ

**на выпускную квалификационную работу (дипломный проект)**  
**студенту: \_\_\_\_\_.**

Тема ВКР: \_\_\_\_\_.

Утверждена приказом по учебному заведению \_\_\_\_\_

Специальность: \_\_\_\_\_

Исходные данные к ВКР:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Расчётно-пояснительная записка (перечень вопросов, подлежащих разработке)

Введение

1 Общая часть

1.1 \_\_\_\_\_

1.2 \_\_\_\_\_

...

## 2 Расчётно-технологическая часть

2.1 \_\_\_\_\_

2.2 \_\_\_\_\_

...

## 3 Организационно-эксплуатационная часть

3.1 \_\_\_\_\_

3.2 \_\_\_\_\_

## 4 Охрана труда и противопожарные мероприятия

4.1 \_\_\_\_\_

4.2 \_\_\_\_\_

...

## 5 Конструкторская часть

5.1 \_\_\_\_\_

5.2 \_\_\_\_\_

...

## 6 Экономическая часть

6.1 \_\_\_\_\_

6.2 \_\_\_\_\_

## Заключение

### Графическая часть

Лист 1 \_\_\_\_\_

Лист 2 \_\_\_\_\_

Лист 3 \_\_\_\_\_

...

### Рекомендуемая литература.

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

.....

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Дата получения задания студентом и подпись \_\_\_\_\_

Срок окончания выполнения ВКР \_\_\_\_\_ г.

Рассмотрено на  
заседании ЦМК протокол

№ \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Пред. комиссии

**ОТЗЫВ**  
на выпускную квалификационную работу

Студента(ки)

\_\_\_\_\_

(ФИО)

На тему: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1. Оценка актуальности, значимости темы и структуры работы:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Оценка раскрытия темы, выполнения цели, задач:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Характеристика работы по всем разделам:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Оценка отношения студента к подготовке работы, его отличительные способности: \_\_\_\_\_

---

---

5. Общий вывод о качестве выполнения выпускной квалификационной работы, предъявляемым требованиям (специальности, написанию, оформлению, изложению, объему, иллюстрациям и др.).

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

6. Рекомендация руководителя о допуске выпускной квалификационной работы

---

---

---

---

7. Рекомендации (внедрение в производство, поступление в ВУЗ и др.)

---

---

---

---

8. Оценка \_\_\_\_\_

---

Подпись

Фамилия, имя, отчество руководителя

---

Место работы

---

Занимаемая должность

---



РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу студента

---

(ФИО)

специальности: \_\_\_\_\_

---

Тема выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_

---

---

---

---

Актуальность темы выпускной квалификационной работы, её соответствие  
выданному заданию \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

Объем и содержание работы (основные вопросы, разрабатываемые в работе)

---

---

---

---

---

---

Полнота использования в выпускной квалификационной работе фактических материалов,  
литературных источников, достижений науки, техники, передового опыта \_\_\_\_\_

---

---

---

---

Положительные стороны выпускной квалификационной работы (с выделением элементов исследований студента) \_\_\_\_\_

---

---

---

---

Недостатки выпускной квалификационной работы (включая грамотность и аккуратность исполнения работы, соблюдение ГОСТов) \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

Общая оценка работы \_\_\_\_\_

(отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно)

Заключение о готовности выпускника к самостоятельной работе и возможности присвоения ему квалификации \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

Практическая ценность работы и мнение рецензента о возможности внедрения ее в производство \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

Подпись

Фамилия, имя, отчество рецензента

---

Место работы

---

Занимаемая должность

В основной надписи необходимо указывать следующее:

*35.02.08. ДП.21.00.00.ПЗ.*

- где *35.02.08.* –специальность;
- ДП.* – дипломный проект;
- 21.* – номер темы в приказе;
- 00.00.* - номера позиций;
- ПЗ.* – пояснительная записка.

					<i>35.02.08.ДП.21.00.00.ПЗ.</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>		<i>Симонов И.А.</i>				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>
<i>Провер.</i>		<i>Громов А.Н</i>					<i>Листов</i>
					<i>Расчётно-пояснительная записка</i>		<i>Брянский ГАУ</i>



## СОДЕРЖАНИЕ

	лист
Введение.	5
1. Общая часть.	6
1.1. Производственно-техническая характеристика хозяйства.	6
1.2. Технология производства озимой ржи в хозяйстве, её анализ.	8
1.3. Показатели, характеризующие производство озимой ржи в хозяйстве.	10
1.4. Техника, имеющаяся в хозяйстве, для производства озимой ржи.	10
2. Расчётно-технологическая часть.	12
2.1. План посева озимой ржи в хозяйстве. Размещение посевов на полях, краткая характеристика полей.	12
2.2. Проектируемая технология производства озимой ржи в хозяйстве.	14
2.2.1. Выбор и обоснование типа технологии производства озимой ржи, планируемая урожайность.	14
2.2.2. Установление перечня, объёма планируемых работ и сроков их выполнения.	15
2.2.3. Выбор и обоснование состава агрегатов, норм выработки и расхода топлива.	15
2.3. Расчёт числа агрегатов для выполнения планируемых работ.	16
2.4. Технология выполнения планируемых работ.	18
3. Организационно-эксплуатационная часть.	26
3.1. Расчёт потребности ТСМ на планируемый объём работ.	26
3.2. Управление качеством при выполнении планируемых работ.	27
4. Охрана труда и противопожарные мероприятия.	29
4.1. Меры, предлагаемые проектом, по обеспечению безопасных условий труда, противопожарной безопасности при выполнении планируемых работ.	29
4.2. Меры, предлагаемые проектом, по охране окружающей среды.	31

					<i>35.02.08. ДП.21.00.00.ПЗ.</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Симонов И.А.</i>			<i>Расчётно-пояснительная записка</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Громов А.Н</i>					3	54
					<i>Брянский ГАУ</i>			

Таблица 1.1. – Анализ посевных площадей (в гектарах).

Вид угодий	Площадь			
	2012	2013	2014	2015
Зерновые и зернобобовые:	1370	1015	820	770
а) озимые зерновые	900	500	500	450
б) яровые зерновые	470	515	320	320
Картофель	6	-	-	-
Кормовые культуры:				
а) однолетние травы	380	640	260	300
б) многолетние травы	855	956	1531	1591

Валовый сбор зерна в 2015 году составил 1204 тонны. В 2015 году заготовлено кормов в следующем объёме: сена – 170 тонн, силоса – 1000 тонн, сенажа – 1300 тонн, соломы -340 тонн.

Общее поголовье крупного рогатого скота составило -200 голов. Молока произведено за 9 месяцев 2015 года 347 тонн, мяса – 10 тонн. Удой на одну корову составил 1736 кг, среднесуточный привес 148,5 грамма.

Выручка от реализации продукции, услуг, товаров за 9 месяцев 2015 года составила 7280 тысяч рублей.

## 1.2 Технология производства озимой ржи в хозяйстве, её анализ

В хозяйстве в 2014-15 году применялась технология производства озимой ржи при возделывании на 220 га, приведенная в таблице 1.2.

Таблица 1.2. – Технология производства озимой ржи в хозяйстве.

№ п/п	Наименование работы	Календарный срок начала работы	Количество рабочих дней	Трактор	С/Х машина	Число машин в агрегате
1	2	3	4	5	6	7
1	Вспашка	14.08	10	Т-150К	ПЛН-5-35	2
2	Боронование	25.08	8	МТЗ-80	КШП-8	1
3	Транспортировка семян и М.У. на поле	7.09	6	ЗИЛ-130	-	-
4	Посев с внесением минеральных удобрений	7.09	6	МТЗ-80	СЗ-3,6	1
5	Опрыскивание	12.05	8	МТЗ-80	ОП-200-2-01	1









*Министерство сельского хозяйства РФ*

*Новозыбковский филиал ФГОУ ВО Брянский ГАУ*

*Специальность: 35.02.08 – электрификация  
и автоматизация сельского хозяйства*

## **РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

*к дипломному проекту на тему:*

*Электрификация кормоцеха на ферме крупнорогатого скота с разработкой автоматизации технологической линии кормоприготовления в ООО СП «Климовский картофель» Климовского района*

*Разработал*

*Гузеев А.А.*

*Руководитель*

*Иванов В.В.*

*Рецензент*

*Дорошенко Л.В.*

*Расчетно-пояснительная записка    листов 55*

*Графическая часть проекта            листов 3*

*Новозыбков 2017*