

Программа государственной итоговой аттестации (далее - Программа ГИА) выпускников ГАПОУ СО «Слободотуринский аграрно-экономический техникум» по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального стандарта по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.05.2014 N 457 (ред. от 13.07.2021).

Программа ГИА регламентирует проведение государственной итоговой аттестации выпускников в 2026 году и определяет: вид государственной итоговой аттестации, материалы по содержанию ГИА, сроки и условия проведения процедуры аттестации.

Рассмотрена и предложена к использованию в учебном процессе на заседании предметно – цикловой комиссии преподавателей профессионального цикла, протокол № 10 от «21» ноября 2025 г.

2

Председатель ПЦК  /Устюгова Н.Г./

Одобрена на заседании методического совета ГАПОУ СО «СТАЭТ», протокол № 7 от «28» ноября 2025 г.

Председатель методического совета.

 Т.Л. Юревич

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа государственной итоговой аттестации выпускников по программе подготовки специалистов среднего звена 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства разработана в соответствии

- Законом Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.05.2014 г. N 457;
- Приказом Минпросвещения России от 24.08.2022 N 762 (ред. от 20.12.2022) "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 21.09.2022 N 70167));
- Приказ Министерства просвещения РФ от 8 ноября 2021 г. N 800 "Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования" с изменениями и дополнениями от: 5 мая 2022 г., 19 января 2023 г., 24 апреля, 22 ноября 2024 г.»;
- Письмом Минобрнауки России от 20.07.2015 № 06-846 «Методические рекомендации по организации выполнения и защиты выпускной квалификационной работы в образовательных организациях, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования по программам подготовки специалистов среднего звена»;
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 2 июня 2022 г. № 390 «Об утверждении образцов и описания диплома о среднем профессиональном образовании и приложения к нему», в ред. приказа Минпросвещения РФ от 27.12.2022 N 1176);
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 14 октября 2022 г. № 906 «Об утверждении Порядка заполнения, учета и выдачи дипломов о среднем профессиональном образовании и их дубликатов»;
- Уставом техникума.

Основными целями государственной итоговой аттестации является:

- комплексная оценка уровня подготовки выпускника и установление соответствия уровня и качества профессиональной подготовки выпускника по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства требованиям ФГОС СПО;
- решения вопроса о присвоении квалификации по результатам государственной итоговой аттестации, выдаче выпускнику

соответствующего диплома государственного образца о среднем профессиональном образовании.

Основными задачами государственной итоговой аттестации является:

1. оценка сформированности общих и профессиональных компетенций через выполнение практикоориентированных заданий;
2. разработка совместных с представителями работодателей предложений и рекомендаций по совершенствованию освоения современных производственных процессов, приобретению практического опыта по каждому из видов профессиональной деятельности и профилю подготовки, предусмотренных ФГОС СПО;
3. внесение изменений в образовательные программы среднего профессионального образования в части вариативных профессиональных дисциплин (модулей);
4. приобретение опыта взаимодействия выпускников с потенциальными работодателями в целях последующего трудоустройства.

Государственная итоговая аттестация для выпускников, осваивающих программу подготовки специалистов среднего звена по специальности 35.02.08 Электрification и автоматизация сельского хозяйства проводится в форме защиты дипломного проекта (работы).

Используемые сокращения:

ВКР – выпускная квалификационная работа;
ГИА – государственная итоговая аттестация;
ГЭК – Государственная экзаменационная комиссия;
ДЭ – демонстрационный экзамен;
МДК – междисциплинарный курс;
ППКРС – программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих;
ПМ – профессиональный модуль;
ПС – профессиональный стандарт;
СПО – среднее профессиональное образование;
ФГОС – федеральный государственный образовательный стандарт

II. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ГИА

Профессия/ специальность	35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства
ФГОС СПО	Федеральный государственный образовательного стандарта среднего профессионального стандарта по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.05.2014 N 457 (ред. от 13.07.2021)
Квалификация	Техник-электрик
Срок получения СПО по программе	3 года 10 месяцев
Итоговые образовательные результаты по программе	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных предприятий. ПК 1.1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления. ПК 1.2. Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок. ПК 1.3. Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами. Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий. ПК 2.1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий. ПК 2.2. Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций. ПК 2.3. Обеспечивать электробезопасность. Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. ПК 3.1. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

	ПК 3.2. Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. ПК 3.3. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. ПК 3.4. Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства. Управление работами по обеспечению работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. ПК 4.1. Участвовать в планировании основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. ПК 4.2. Планировать выполнение работ исполнителями. ПК 4.3. Организовывать работу трудового коллектива. ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями. ПК 4.5. Вести утвержденную учетно-отчетную документацию. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих. ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения
--	---

	профессиональных задач, профессионального и личностного развития. ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий. ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
--	--

III. ФОРМА И СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы, которая выполняется в виде дипломного проекта.

В соответствии с учебным планом по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства срок на подготовку и проведение государственной итоговой аттестации составляет 6 недель:

Подготовка выпускной квалификационной работы 4 недели с 18.05 по 12.06.2026 г.

Защита выпускной квалификационной работы 2 недели с 15 по 26 июня 2026 г.:

Сроки проведения государственной итоговой аттестации утверждаются директором и доводятся до сведения обучающихся, членов государственной экзаменационной комиссии, преподавателей и мастеров производственного обучения не позднее, чем за месяц до их начала.

В целях определения соответствия результатов освоения выпускниками имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего профессионального образования соответствующим требованиям ФГОС СПО ГИА проводится государственными экзаменационными комиссиями (далее - ГЭК), созданной по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства. ГЭК формируется из числа педагогических работников образовательных организаций, лиц, приглашенных из сторонних организаций, в том числе:

-педагогических работников;

-представителей организаций-партнеров, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники.

Состав ГЭК утверждается распорядительным актом директора техникума и действует в течение одного календарного года. В состав ГЭК входят председатель ГЭК, заместитель председателя ГЭК и члены ГЭК.

ГЭК возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность ГЭК, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Председатель ГЭК утверждается не позднее 20 декабря текущего года на следующий календарный год (с 1 января по 31 декабря) по представлению техникума Министерству образования и молодежной политики Свердловской области.

Председателем ГЭК образовательной организации утверждается лицо, работающее в образовательной организации, из числа представителей работодателей или их объединений, организаций-партнеров, включая экспертов, при условии, что направление деятельности данных представителей соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники.

Решения ГЭК принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов ГЭК, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов голос председательствующего на заседании ГЭК является решающим. Решение ГЭК оформляется протоколом, который подписывается председателем ГЭК, в случае его отсутствия заместителем ГЭК и секретарем ГЭК и хранится в архиве образовательной организации.

8

Выпускникам, не прошедшим ГИА по уважительной причине, в том числе не явившимся для прохождения ГИА по уважительной причине (далее выпускники, не прошедшие ГИА по уважительной причине), предоставляется возможность пройти ГИА без отчисления из образовательной организации.

Выпускники, не прошедшие ГИА по неуважительной причине, в том числе не явившиеся для прохождения ГИА без уважительных причин (далее - выпускники, не прошедшие ГИА по неуважительной причине), и выпускники, получившие на ГИА неудовлетворительные результаты, могут быть допущены образовательной организацией для повторного участия в ГИА не более двух раз.

Дополнительные заседания ГЭК организуются в установленные техникумом сроки, но не позднее четырех месяцев после подачи заявления выпускником, не прошедшим ГИА по уважительной причине.

Выпускники, не прошедшие ГИА по неуважительной причине, и выпускники, получившие на ГИА неудовлетворительные результаты, отчисляются из образовательной организации и проходят ГИА не ранее чем

через шесть месяцев после прохождения ГИА впервые. Для прохождения ГИА выпускники, не прошедшие ГИА по неуважительной причине, и выпускники, получившие на ГИА неудовлетворительные результаты, восстанавливаются в образовательной организации на период времени, установленный образовательной организацией самостоятельно, но не менее предусмотренного календарным учебным графиком для прохождения ГИА соответствующей образовательной программы среднего профессионального образования.

По результатам государственной итоговой аттестации выпускник, участвовавший в государственной итоговой аттестации, имеет право подать в апелляционную комиссию техникума письменное апелляционное заявление о нарушении, по его мнению, установленного порядка проведения государственной итоговой аттестации и (или) несогласия с ее результатами. Рассмотрение апелляции не является пересдачей ГИА.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

На заседание государственной экзаменационной комиссии по программе подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства предоставляются следующие документы:

- Приказ директора о проведении государственной итоговой аттестации.
- График проведения государственной итоговой аттестации.
- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области о назначении председателей государственной экзаменационной комиссии.
- Приказ директора о создании государственной экзаменационной комиссии для проведения ГИА выпускников.
- Приказ директора о допуске выпускников к государственной итоговой аттестации.
- Программа государственной итоговой аттестации.
- Протоколы экзаменов квалификационных.
- Экзаменационно-зачетные ведомости.
- Сводная ведомость итоговых оценок.
- Аттестационные листы, характеристики, дневники по производственной практике, отчеты по производственной практике.
- Зачетные книжки обучающихся.
- Бланк протокола заседания государственной экзаменационной комиссии.

V. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГИА

К государственной итоговой аттестации по специальности 35.02.08 Электрфикация и автоматизация сельского хозяйства допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по осваиваемой образовательной программе подготовки специалистов среднего звена. Допуск выпускника к ГИА оформляется приказом директора техникума на основании решения педагогического совета.

Программа государственной итоговой аттестации, задание на выпускную квалификационную работу, которая выполняется в виде дипломного проекта, а также критерии оценки, доводятся до сведения обучающихся, не позднее чем, за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Дипломный проект (работа) направлен на систематизацию и закрепление знаний выпускника по специальности, а также определение уровня готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Дипломный проект (работа) предполагает самостоятельную подготовку (написание) выпускником проекта (работы), демонстрирующего уровень знаний выпускника в рамках выбранной темы, а также сформированность его профессиональных умений и навыков.

Тематика дипломных проектов (работ) определяется образовательной организацией. Выпускнику предоставляется право выбора темы дипломного проекта (работы), в том числе предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. Тема дипломного проекта (работы) должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, входящих в образовательную программу среднего профессионального образования.

Для подготовки дипломного проекта (работы) выпускнику назначается руководитель и при необходимости консультанты, оказывающие выпускнику методическую поддержку.

Закрепление за выпускниками тем дипломных проектов (работ), назначение руководителей и консультантов осуществляется распорядительным актом образовательной организации.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании ГЭК, где могут присутствовать все желающие.

Порядок защиты дипломного проекта (работы) на заседании ГЭК:

Защита начинается с доклада обучающегося по теме дипломного проекта (работы) (10 – 15 минут).

Доклад следует начинать с обоснования актуальности избранной темы, описания проблемы

И формулировки цели работы, а затем в последовательности, установленной логикой проведенного исследования, раскрывать основное содержание работы, обращая особое внимание на наиболее важные разделы и интересные результаты, критические сопоставления и оценки.

Заключительная часть доклада строится по тексту заключения дипломного

проекта (работы), перечисляются общие выводы из её текста без повторения частных обобщений, сделанных ранее.

Обучающийся должен излагать основное содержание своего дипломного проекта (работы) свободно.

В качестве сопровождения доклада рекомендуется использовать мультимедийную презентацию, иллюстрирующие основные положения работы.

Все материалы, выносимые для наглядного представления, должны быть оформлены так, чтобы обучающийся мог демонстрировать их без затруднений, и они были доступны для наблюдения всем присутствующим в аудитории.

После завершения доклада организатором процедуры защиты представляются отзыв научного руководителя и рецензия на дипломный проект (работу). Обучающийся должен ответить на вопросы и замечания рецензента, соглашаясь с ними или давая обоснованные возражения.

Члены ГЭК задают обучающемуся вопросы, как непосредственно связанные с рассматриваемыми вопросами работы, так и имеющими отношение к обозначенному проблемному полю исследования. При ответах на вопросы обучающийся имеет право пользоваться своей работой.

Дипломный проект (работа) оценивается по следующим критериям:

- проявление эмоциональной устойчивости,
- выстраивание профессионального диалога, речь в соответствии с языковыми и этическими нормами;
- планирование работы в соответствии с обозначенной проблемой проекта;
- решение профессиональной проблемы в соответствии с нормативно-правовыми документами, регламентирующими профессиональную деятельность;
- использование разнообразных информационных источников, необходимых для эффективного выполнения поставленных задач;
- демонстрация полноты и системности теоретического анализа с позиции практического применения для решения проблемы проекта;
- представление продукт проекта, соответствующего теоретическому обоснованию и проблеме проекта;
- выбор адекватной формы презентации продукта проекта, представление ее содержания и результата;
- анализ, обобщение, интерпретация результатов апробации исследования, выводы об эффективности профессиональных действий по решению цели, задач исследования;
- выстраивание защиты в соответствии со структурой и содержанием проекта, аргументация ответов на вопросы.

В лист оценки также заносятся баллы из отзыва научного руководителя, рецензии и по результатам прохождения нормоконтроля.

Сдача государственного экзамена и защита дипломных проектов (работ) проводятся на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее состава.

Результаты проведения ГИА оцениваются с проставлением одной из отметок: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно" - и объявляются в тот же день после оформления протоколов заседаний ГЭК.

Решение о сдаче ГИА, о присвоении квалификации и выдаче диплома принимается государственной экзаменационной комиссией на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов голос председательствующего на заседании государственной экзаменационной комиссии является решающим.

Решение государственной экзаменационной комиссии о присвоении квалификации обучающимся, сдавшим демонстрационный экзамен объявляется приказом директора техникума.

Согласовано:

Руководитель

предприятия

ФИО Тетюшкин Федор Николаевич« 19 » декабря 2025 г.

Перечень тем выпускных квалификационных работ

- 1) Проект электроснабжения цеха по первичной обработке молока
- 2) Проект электрификации объекта предприятия с модернизацией установки зерносушилки.
- 3) Проект электроснабжения цеха по переработке древесины
- 4) Проект электроснабжения башенной водонасосной установки
- 5) Проект электроснабжения цеха для напольного выращивания утят на мясо
- 6) Проект электроснабжения цеха для содержания молодняка
- 7) Проект электроснабжения цеха для содержания племенного стада бройлеров
- 8) Проект электрификации объекта предприятия с модернизацией установки зерносушилки.
- 9) Проект электроснабжения доильного зала и площадки
- 10) Проект электроснабжения цеха расфасовки молока в пакеты
- 11) Проект электроснабжения площадки для проращивания картофеля
- 12) Проект электроснабжения цеха вентиляционной, фумигационной камер
- 13) Проект электроснабжения зернохранилища
- 14) Проект электроснабжения площадки приема и отгрузки животных
- 15) Проект электроснабжения цеха по приготовлению концентрированных кормов
- 16) Проект электроснабжения тепличного комплекса
- 17) Проект электроснабжения цеха по пастеризации молока
- 18) Проект электроснабжения цеха приготовления комбикормов
- 19) Проект электроснабжения цеха приготовления корнеклубнеплодов.
- 20) Проект электроснабжения цеха для обогрева молодняка животных и птицы
- 21) Проект электроснабжения электрокотельной для отопления жилых и производственных зданий
- 22) Проект электроснабжения свиного комплекса с поточной линии раздачи гранулированных кормов
- 23) Проект электроснабжения овощехранилища
- 24) Проект электроснабжения комплекса для содержания КРС
- 25) Проект электроснабжения вентиляционного помещения птичника
- 26) Проект электроснабжения компрессорного помещения маслозавода
- 27) Проект электроснабжения творожного цеха маслозавода
- 28) Автоматизация башенной водонасосной установки
- 29) Автоматизация поточной линией приготовления концентрированных кормов
- 30) Автоматизация системы управления теплицей
- 31) Автоматизация управления калориферной установкой электрообогрева СФОЦ
- 32) Автоматизация процесса пастеризации молока
- 33) Автоматизация микроклиматом в животноводческом помещении с помощью оборудования Климат – 4
- 34) Автоматизация управления поливом с помощью устройства УТ-12
- 35) Автоматизация процесса кормораздачи
- 36) Автоматизация процесса приготовления комбикормов
- 37) Автоматизация управления температурой в ангарных теплицах

- 38) Автоматизация поточной линии приготовления корнеклубнеплодов
- 39) Автоматизация установки для обогрева молодняка животных и птицы
- 40) Автоматизация охладителей молока с помощью установки МХУ-8С
- 41) Автоматизация линии приготовления и раздачи корма на свиномкомплексе
- 42) Автоматизация тепло генератора зерносушилки
- 43) Автоматизация приготовления и раздачи жидких кормов
- 44) Автоматизация инкубатора
- 45) Автоматизация управления централизованным отоплением жилых и производственных зданий котельной на твердом топливе.
- 46) Автоматизация дробилки ДБ-5
- 47) Автоматизация поточной линии раздачи гранулированных кормов свиньям с применением раздатчика кормов РКА – 2000
- 48) Автоматизация поточной линией приготовления концентрированных кормов
- 49) Автоматизация системы управления авто поливом в теплице
- 50) Автоматизация управления калориферной установкой электрообогрева СФОЦ
- 51) Автоматизация процесса пастеризации молока
- 52) Автоматизация микроклиматом в животноводческом помещении с помощью оборудования Климат – 4
- 53) Автоматизация башенной водонасосной установки на базе Arduino
- 54) Автоматизация поточной линией приготовления концентрированных кормов на базе Arduino
- 55) Автоматизация системы управления теплицей на базе Arduino
- 56) Автоматизация управления калориферной установкой электрообогрева СФОЦ на базе Arduino
- 57) Автоматизация управления поливом с помощью устройства УТ-12 на базе Arduino
- 58) Автоматизация процесса кормораздачи на базе Arduino
- 59) Автоматизация поточной линии приготовления корнеклубнеплодов на базе Arduino
- 60) Автоматизация установки для обогрева молодняка животных и птицы на базе Arduino
- 61) Автоматизация охладителей молока с помощью установки МХУ-8С на базе Arduino
- 62) Автоматизация линии приготовления и раздачи корма в свиномкомплексе на базе Arduino
- 63) Автоматизация инкубатора на базе Arduino
- 64) Автоматизация управления централизованным отоплением жилых и производственных зданий котельной на твердом топливе на базе Arduino
- 65) Автоматизация дробилки ДБ-5 на базе Arduino
- 66) Автоматизация системы управления авто поливом в теплице на базе Arduino
- 67) Автоматизация управления калориферной установкой электрообогрева СФОЦ на базе Arduino
- 68) Автоматизация процесса пастеризации молока на базе Arduino

Протокол № _____
Заседания государственной экзаменационной комиссии о защите выпускной квалификационной работы и присвоении
квалификации

« » 2026 г.

Образовательная программа ПССЗ: **35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства**
 Форма государственной итоговой аттестации: защита выпускной квалификационной работы
 Вид государственной итоговой аттестации: выпускная квалификационная работа (дипломный проект)
 ФИО студента _____

Присутствовали:

Председатель ГЭК:

Зам. председателя ГЭК:

Члены ГЭК:

Состав ГЭК утвержден приказом № _____ от _____

Работа выполнена под руководством _____

В ГЭК представлены следующие материалы:

- Приказ о допуске к государственной итоговой аттестации № от ;
- Приказ об организации выполнения выпускных практических квалификационных работ № от ;
- Сводная ведомость об успеваемости студента за весь период освоения образовательной программы;
- Зачетная книжка студента
- Производственные характеристики, дневники учета выполнения учебно-производственных работ.
- Отзыв руководителя с оценкой _____;
- Рецензия с оценкой _____.
- Результаты освоения профессиональных модулей:

Профессиональные компетенции		Вид профессиональной деятельности освоен / не освоен
Профессиональный модуль		освоен
ПМ.01 Монтаж, наладка и эксплуатация	ПК 1.1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.	освоен

электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных предприятий.	ПК 1.2. Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок. ПК 1.3. Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами.	
ПМ.02 Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий.	ПК 2.1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий. ПК 2.2. Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций. ПК 2.3. Обеспечивать электробезопасность.	освоен
ПМ. 03 Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.	ПК 3.1. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. ПК 3.2. Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. ПК 3.3. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. ПК 3.4. Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельскохозяйственного производства.	освоен
ПМ. 04 Управление работами по обеспечению работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.	ПК 4.1. Участвовать в планировании основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. ПК 4.2. Планировать выполнение работ исполнителями. ПК 4.3. Организовывать работу трудового коллектива. ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями. ПК 4.5. Вести утвержденную учетно-отчетную документацию.	освоен

Вопросы, которые задавали студенту члены ГЭК:

ФИО члена ГЭК, задавшего вопросы	Содержание вопроса

Решение ГЭК

Постановили:

1. Студент _____

Защитил выпускную квалификационную работу на оценку _____

2. Присвоить студенту _____ квалификацию: техник – механик по специальности **35.02.08 Электротрификация и автоматизация сельского хозяйства**

3. Выдать диплом о среднем профессиональном образовании

4. Особое мнение экзаменационной комиссии: _____

Председатель ГЭК _____ //

Зам. председателя _____ //

Члены комиссии _____ //

_____ /

Лист оценки выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)

ФИО студента _____
 Образовательная программа ПССЗ: «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»
 Группа № _____
 Дата защиты: _____
 Ф.И.О. членов ГЭК _____
 Шкала оценки: 0 – признак не проявляется; 1 - признак проявляется частично; 2 – признак проявляется полностью

Защита выпускной квалификационной работы

№	Критерий	Максим альный балл	Оценка ГЭК
1	проявление эмоциональной устойчивости	0-2	
2	выстраивание профессионального диалога, речь в соответствии с языковыми и этическими нормами	0-2	
3	планирование работы в обозначенной проблемой проекта	0-2	
4	решение профессиональной проблемы в соответствии с нормативно- правовыми документами, регламентирующими профессиональную деятельность	0-2	
5	использование разнообразных информационных источников, необходимых для эффективного выполнения поставленных задач	0-2	
6	демонстрация полноты и системности теоретического анализа с позиции практического применения для решения проблемы проекта	0-2	
7	представление продукт проекта, соответствующего теоретическому обоснованию и проблеме проекта	0-2	
8	выбор адекватной формы презентации продукта проекта, представление ее содержания и результата	0-2	
9	анализ, обобщение, интерпретация результатов апробации исследования, выводы об эффективности профессиональных действий по решению цели, задач исследования	0-2	
10	выстраивание защиты в соответствии со структурой и содержанием проекта, аргументация ответов на вопросы	0-2	

11	баллы из отзыва научного руководителя	0-5	
12	баллы из рецензии	0-5	
13	баллы по результатам прохождения нормоконтроля	0-5	

Шкала перевода фактической суммы баллов в 5-балльную систему

Порядок перевода результатов защиты ВКР в оценку ГИА при максимальном балле- 35

Отношение полученного количества баллов к максимально возможному (в %)	70,00-100,00 %	40,00-69,00 %	20,00-39,00 %	0,00-19,00 %
Количество баллов по результатам защиты ВКР	35,00-31,00	30,00-24,00	23,00-18,00	17,00 и менее
5-балльная отметка	5	4	3	2

Оценка освоения общих компетенций

Источники информации о подтверждении освоения ОК:

Дипломный проект или работа , рецензия на ВКР, отзыв руководителя ВКР, свидетельство об освоении профессионального модуля, характеристики руководителей практики, портфолио, сертификаты, дипломы, благодарственные письма.

Объект оценки - общие компетенции	Показатели	Отметка об освоении (освоен/ не освоен)

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- Эстетическое оформление дипломного проекта. - Личностная заинтересованность темой дипломного проекта, творческий подход. - Наличие наиболее значимых грамот, благодарственных писем; дипломов различных конкурсов, олимпиад. - Позиционирование себя в роли будущего специалиста в области механизации сельского хозяйства. - Добросовестное отношение к выполнению обязанностей в процессе обучения и прохождения практики	
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- Проявление самостоятельности, инициативы при решении профессиональных задач. - Рациональное распределение времени на все этапы решения профессиональной задачи. - Положительная динамика результатов профессиональной деятельности. - Выполняет профессиональные задачи в соответствии со стандартами предприятия и правилами техники безопасности	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- Доказательность и аргументированность при ответах на вопросы членов ГЭК. - Корректирует собственные действия в случае ошибочного решения ситуации.	20
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- Использование в работе над дипломным проектом интернет или дополнительных библиографических источников. - Использование в работе более 5 целеобразных источников, отобрана качественная информация, раскрывающая проблему ВКР. - Сформированные идеи ясно изложены. - Информация структурирована, представлена в виде схем, таблиц и т.д. - Приведен список используемых источников.	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- Использование ИКТ для обработки данных и поиска информации. - Использование ИКТ для создания продукта (презентации, схем, чертежей и т.д.). - Презентация имеет единый стиль оформления. - Используются дополнительные источники презентации (динамическая смена слайдов, звук, графика)	

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- Работа в коллективе сверстников, рабочем коллективе проходит согласованно, без конфликтов между ее членами. - Вежливость, тактичность при ответах членам ГЭК.	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	- Демонстрация целеустремленности, решительности, энергичности, инициативности, организаторских способностей. - Своевременно оказывает помощь членам команды при выполнении профессиональных задач.	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- Самостоятельно осуществляют подбор, структурирование, разработку материала, оценку результатов работы над дипломным проектом, подведение итогов проекта. - Проявляет активность в освоении новых видов профессиональной деятельности.	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- Проявляет интерес к инновациям в области профессиональной деятельности; - Адаптируется к условиям профессиональной деятельности при работе на различных предприятиях АПК.	

Председатель ГЭК: _____ /

Члены комиссии: _____ /

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области
«Слободотуринский аграрно-экономический техникум имени Героя Российской Федерации А.Ю. Боровикова»

Утверждаю:
Зам. УМР _____ / _____ /

Задание на выпускную квалификационную работу

Студенту(ке) _____ курса _____ группы
Специальности _____
Ф.И.О. _____
Тема выпускной квалификационной работы (утверждена приказом № _____ от 00.00.00):

Исходные данные: (нормативно-правовые источники, статистические данные, ГОСТы, материалы с преддипломной практики, учебники, научные журналы, статьи, справочные данные сети Internet) _____

22

Содержание ВКР (перечень подлежащих разработке вопросов):

1. _____ 2.

График выполнения ВКР: (указать распределение времени по этапам выполнения в днях)

Наименование разделов ВКР	Срок выполнения

Ф.И.О., должность руководителя ВКР: _____

Дата выдачи ВКР «__» _____ 202_ г.

Срок сдачи законченной работы «__» _____ 202_ г.

Студент: _____ / _____ /

Руководитель ВКР: _____ / _____ /

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области
«Слободотуринский аграрно-экономический техникум имени Героя Российской Федерации А.Ю.
Боровикова»

Специальность _____

РЕЦЕНЗИЯ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ СТУДЕНТА
Выполненную на тему:

Актуальность работы:

Оценка содержания
ВКР:

Отличительные положительные стороны
работы:

Практическое значение
работы:

Недостатки и замечания по
ВКР:

Рекомендуемая оценка выпускной квалификационной
работы:

Рецензент ВКР: _____ / _____ /
Подпись Ф.И.О

(должность, место работы и печать)

Дата выдачи _____

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области

«Слободотуринский аграрно-экономический техникум имени Героя Российской Федерации А.Ю. Боровикова»

Специальность _____

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ СТУДЕНТА**

Выполненную на тему:

Актуальность работы:

Оценка содержания

ВКР: _____

24

Положительные стороны

работы: _____

Замечания по

ВКР: _____

Рекомендуемая оценка выпускной квалификационной
работы: _____

Руководитель ВКР _____

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской
области
«Слободотуринский аграрно-экономический техникум имени Героя Российской
Федерации А.Ю. Боровикова»

***Методические указания к выполнению выпускной квалификационной
работы по ОПОП 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского
хозяйства***

МОНТАЖ, НАЛАДКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Методические указания к выполнению дипломного проекта для студентов 4 курса очного образования ГАПОУ СО «СТАЭТ».

Методические указания разработаны для студентов по специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства».

Содержат перечень тем дипломных проектов по монтажу, наладке и эксплуатации электрооборудования сельскохозяйственных организаций, автоматизации технологических процессов, а также описание их состава объема и содержания. В методических указаниях отражены вопросы анализа технологических процессов, обоснования принципа их монтажа, автоматизации, изучения и математического описания объектов автоматизации, проектирования систем автоматического управления.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В процессе выполнения дипломного проекта у студентов систематизируются и закрепляются знания по технологическим процессам и их режимам, комплексной механизации и электрификации производства, средствам автоматики и теории автоматического управления, проектированию и эксплуатации систем автоматического управления и другим разделам технических дисциплин, связанных с автоматизацией сельскохозяйственного производства. Кроме того, выполнение дипломного проекта определяет формирование умения и накопление навыков использования теоретических знаний, справочной информации и результатов научно-исследовательских работ при решении практических задач проектирования и эксплуатации систем.

Студенту предоставляется право выбора темы дипломного проекта самостоятельно. По согласованию с преподавателем студент может положить в основу дипломного проекта свою научно-исследовательскую или конструкторскую разработку, выполненную в процессе своей производственной деятельности или в порядке личной инициативы.

Дипломное проектирование должно выполняться на основе последних достижений индустриальных технологий сельскохозяйственного производства, современного технологического оборудования и средств автоматики с учетом требований действующих нормативов, методик расчетов и типовых проектных решений. Материалы по дипломному проектированию должны быть оформлены в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями ЕСКД.

СОСТАВ, ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

В состав расчетно-пояснительной записки входят следующие разделы:

1. Введение (порядковый номер не присваивается).
2. Анализ хозяйственной деятельности предприятия.
3. Электрификация производственных процессов
4. Обоснование целесообразности проекта. Определение цели и задач проекта.
5. Обзор современных технических средств по электромонтажу сети, автоматизации технологического процесса.
6. Расчет экономической эффективности.

Автоматизация технологических процессов

7. Обоснование принципа автоматизации технологического процесса. Составление функциональной схемы системы автоматического управления (САУ) и функциональной схемы автоматизации технологического процесса.
8. Анализ объекта автоматизации.
9. Проектирование САУ.
- 9.1. Выбор и расчет технических средств автоматики.
- 9.2. Разработка пультов и щитов управления. Выбор проводов и пускозащитной аппаратуры.

Электромонтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования

7. Расчет системы освещения здания
8. Расчет сечений токопроводящих жил электрооборудования
9. Расчет коммутационной и защитной аппаратуры
10. Описать технологию монтажа внутренней электросети

27

Заклучение (порядковый номер не присваивается).
Список использованной литературы.

Графическая часть проекта включает:

Автоматизация технологических процессов

Лист 1. Технологическая схема автоматизируемого процесса. Графики, схемы и чертежи, иллюстрирующие принцип автоматизации. Функциональная схема САУ. Функциональная схема автоматизации технологического процесса.

Лист 2. Принципиальная схема САУ.

Лист 3. Структурная схема САУ. Схемы подключения и схемы соединений. Изображение щитов и пультов управления. Алгоритмы, программы и схемы микропроцессорного решения задачи управления.

Электромонтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования

Лист 1. Чертеж зданий и сооружений согласно теме дипломного проекта с указанием световых точек, трасс прокладки кабеле несущих систем, коммутационной и защитной аппаратуры

Лист 2. Однолинейная схема внутреннего электроснабжения здания.

ВВЕДЕНИЕ (3% от объема)

При написании введения (впрочем, как и других разделов расчетно-пояснительной записки) следует придерживаться принципа «от общего к частному». Так, в начале введения следует остановиться на основных задачах отечественного сельского хозяйства, привести количественные данные по объемам производства различных видов с.-х. продукции. Далее изложение необходимо конкретизировать по отношению к отрасли: животноводству, растениеводству, пчеловодству и т.д. Затем следует еще более узкая конкретизация материала по виду продукции и условиям ее производства. Например, выращивание овощей в условиях защищенного грунта, производство молока на фермах КРС с беспривязным содержанием животных. При этом материал желательно сопровождать современными количественными показателями, иллюстрируя их динамику и научно обосновывая оптимальные значения.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА (10% от объема)

Разработку любой системы автоматизации начинают с анализа технологического процесса. Технологический процесс представляет собой совокупность целенаправленных операций, выполняемых одной или несколькими машинами. По возможности анализ технологического процесса следует производить в два этапа. На первом этапе, стараясь избегать упоминания о машинах, агрегатах и оборудовании, привести биологические основы процесса. Например, при анализе процесса пастеризации молока подробно изложить [] и сущность пастеризации, проследить историю развития различных методов первичной обработки молока, привести количественные характеристики режимов пастеризации, произвести их сравнительный анализ. Здесь же целесообразно выявить зависимость эффективности пастеризации от тщательности выдерживания ее параметров. 28

Например, если студент планирует заниматься автоматизацией процесса пастеризации с точки зрения поддержания температуры и продолжительности нагрева молока, то здесь необходимо уточнить и наглядно представить зависимость кислотности продукта от отклонения экспозиции.

На втором этапе анализа следует разобраться в технических средствах для реализации исследуемого процесса. Применительно к нашему примеру здесь следует привести различные схемы пастеризаторов: для порционной и поточной обработки. В этом же разделе необходимо подойти к конструкции конкретного промышленного пастеризатора. Именно того пастеризатора, работу которого предстоит автоматизировать. Следует привести подробные технические характеристики выбранного пастеризатора, изобразить его общий вид, разобраться в особенностях эксплуатации.

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧ ПРОЕКТА (2% от объема)

Содержание этого небольшого раздела является логическим завершением предыдущего. Действительно, анализ предложенного технологического процесса в свете основной идеи введения показал, что автоматизация представляет собой прием, обеспечивающий существенное повышение эффективности производства.

Здесь необходимо сформулировать основную цель, достигаемую автоматизацией, а также определить перечень решаемых при этом задач. [] проекта не должны быть искусственными, надуманными. Они должны органически вытекать из требований технологического режима и оставаться недостижимыми при использовании традиционного оборудования. Формулируя цель и задачи будущей работы, надо хорошо представлять — что даст внедрение автоматизации и чем может быть обусловлен экономический эффект.

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (10% от объема)

Раздел должен включать критический обзор современных технических средств по автоматизации заданного технологического процесса.

Известно, что для автоматизации одних и тех же процессов в разное время разрабатывались и выпускались различные устройства. По существу, при написании этого раздела ведется работа с технической литературой. Однако задачей является не просто описание известных систем, а их критический анализ. При этом в первую очередь следует отмечать те недостатки существующего оборудования, которые, по мнению студента, могут быть устранены в процессе дальнейшего проектирования.

Примеры расчета глав дипломного проекта по электромонтажу

«Расчет освещения по методу коэффициента использования светового потока»

Цель расчета общего освещения - определить количество светильников необходимых для обеспечения E_{min} и мощность осветительной установки, необходимых для обеспечения в цехе нормированной освещенности. Ниже рассмотрен расчет общего освещения методом коэффициента использования светового потока.

Метод коэффициента использования светового потока применяется для (расчета общего равномерного **освещения** горизонтальных поверхностей при светильниках любого типа.

Суть метода заключается в вычислении коэффициента для каждого помещения, исходя ²⁹ из основных параметров помещения и светоотражающих свойств отделочных материалов. Недостатками такого метода расчета являются высокая трудоемкость расчета и невысокая точность. Таким методом производится расчет внутреннего освещения.

Освещаемый объем помещения ограничивается ограждающими поверхностями, отражающими значительную часть светового потока, попадающего на них от источников света. В установках внутреннего освещения отражающими поверхностями являются пол, стены, потолок и оборудование, установленное в помещении. В тех случаях, когда поверхности, ограничивающие пространство, имеют высокие значения коэффициентов отражения, отраженная составляющая освещенности может иметь также большое значение и ее учет необходим, поскольку отраженные потоки могут быть сравнимы с прямыми и их недооценка может привести к значительным погрешностям в расчетах.

В процессе выполнения расчетной части необходимо:

- а) выбрать систему освещения, источник света, тип светильника для заданного участка или рабочего помещения;
- б) произвести расчет общего освещения рабочего помещения.

При расчете по указанному методу необходимый **световой поток** одной лампы

определяется по формуле:

$$\Phi_{\pi} = \frac{E_{min} \times k \times S \times Z}{N \times n \times \eta}$$

или количество светильников:

$$N = \frac{E_{min} \times k \times S \times Z}{\Phi_{\pi} \times n \times \eta}$$

где E_{min} - минимальная нормированная освещенность, лк;

k - коэффициент запаса (для ламп накаливания $k=1,15$, для люминесцентных и ламп ДРЛ, ДРИ и ДНаТ $k=1,3$);

S - освещаемая площадь, m^2 ;

Z - коэффициент минимальной освещенности (коэффициент неравномерности освещения)(при расчете освещения от светильников с лампами накаливания, ДРЛ, ДРИ, и ДНаТ $Z = 1,15$, с люминесцентными лампами $Z = 1,1$);

N - число светильников;

n - число ламп в светильнике;

h - коэффициент использования светового потока в долях единицы.

Мощность осветительной установки P определяется из выражения:

30

$$P = n \times N \times P_i$$

где P_i - потребляемая мощность одной лампы, кВт.

Алгоритм расчета

1. Выбрать систему освещения.
2. Обосновать нормированную освещенность на рабочих местах заданного объекта.
3. Выбрать экономичный источник света.
4. Выбрать рациональный тип светильника.
5. Оценить коэффициент запаса освещенности, k , и коэффициент неравномерности освещения, Z .
6. Оценить коэффициенты отражения поверхностей в помещении (потолка, стен, пола), r .
7. Рассчитать индекс помещения i .
8. Найти коэффициент использования светового потока, h .
9. Рассчитать требуемое количество светильников, N , или световой поток лампы, $\Phi_{л}$, которые необходимы для обеспечения на объекте требуемой освещенности E_{min} .
10. Выполнить эскиз расположения светильников на плане помещения с указанием

размеров.

Выбор системы освещения

В настоящей работе рассматривается только рабочее освещение, которое может быть общим и комбинированным. Устройство в производственных помещениях только местного освещения запрещено.

Выбор системы освещения зависит, прежде всего, от такого важнейшего фактора, как точность выполняемых зрительных работ (наименьший размер объекта различения), согласно действующим нормам при выполнении работ I - IV разрядов следует применять систему комбинированного освещения. В механических, инструментальных, сборочных и др., как правило, применяют систему комбинированного освещения. В литейных, гальванических и т.п. цехах - систему общего освещения.

Выбор системы освещения производится одновременно с выбором нормированной освещенности.

Выбор нормированной освещенности

Количественные и качественные показатели искусственного освещения определяют согласно действующим нормам [1]

31

В качестве количественной характеристики освещенности принята наименьшая освещенность рабочей поверхности **E_{min}**, которая зависит от разряда зрительных работ, фона и контраста объекта с фоном и системы освещения.. Разряд зрительных работ определяется минимальным размером объекта различения, т.е. размером предмета, его части или дефекта на нем, которые необходимо обнаружить или различить в процессе производственной деятельности.

Качественные показатели освещения (коэффициент пульсации и показатель ослепления) в данной работе не рассматриваются.

Можно принять значение **E_{min}** для точных работ III разряда 300-500 лк, для средней точности IV разряд 150 -300 лк, для работ малой точности V разряд 100 -150 лк. Меньшее значение освещенности в каждом разряде для светлого фона и большого контраста, большее для темного фона и малого контраста. В табл. 3 приложения приведены значения **E_{min}** для всех разрядов зрительных работ и различных контрастов.

Выбор источников света

Определяющими параметрами при выборе экономичного источника света являются строительные параметры, архитектурно - планировочное решение, состояние воздушной

среды, вопросы дизайна и экономические соображения.

Лампы накаливания - малоэкономичны, имеют светотдачу 7 -17 лм/Вт, они имеют искаженный спектр излучения, при работе сильно нагреваются. Но, с другой стороны они имеют низкую стоимость, просты в эксплуатации и могут быть рекомендованы для помещений с временным пребыванием людей, бытовых помещений и др.

Основным достоинством люминесцентных ламп их высокая светодача, до 75 лм/Вт и срок службы до 10000 ч, хорошая цветопередача, низкая температура. Хотя они дорогие, требуют специалистов для их обслуживания, имеют сложную пусковую аппаратуру, иногда шумят, мигают, при их утилизации возникают проблемы.

В помещениях высотой до 6 м рекомендуется применять люминесцентные лампы.

В производственных помещениях высотой до 7 - 12 м целесообразно применять лампы типа ДРЛ, т.к. они более мощные и имеют большую светодачу до 90 лм/Вт.

Перспективными являются металлогалогеновые лампы высокого давления типа МГЛ.

Окончательный выбор источника света должен осуществляться одновременно с выбором типа светильника, частью которого он является.

Выбор светильника

32

Выбор светильников общего освещения производится на основе учета светотехнических, экономических требований, условий воздушной среды. Существует классификация светильников по светораспределению: прямого, преимущественно прямого, рассеянного, преимущественно отраженного и отраженного света.

Кроме этого существуют светильники с различными кривыми силы света: концентрированной, глубокой, косинусной, полу широкой, широкой, равномерной и синусной.

Согласно ГОСТ 14254-69 светильники классифицируют по степени защиты от пыли, воды и взрыва.

По конструктивному исполнению согласно [1] различают 7 эксплуатационных групп светильников. Ввиду чрезвычайного разнообразия светильников конкретный выбор светильника должен решаться совместно со специалистами по энергетике, экономистами, дизайнерами и с учетом требований по охране труда, [2] и [3].

Коэффициент запаса

Коэффициент запаса k учитывает запыленность помещения, снижение светового потока

ламп в процессе эксплуатации. Значения коэффициента k приведены в таблице.

Таблица Значения коэффициента k

Помещения	Примеры помещений	Коэффициент запаса k	
		Газоразрядные лампы	Лампы накаливания
Запыленность свыше 5 мг/м ³	Цементные заводы, литейные цеха и т. п.	2	1,7
Дым, копоть 1-5 мг/м ³	Кузнечные, сварочные цеха и т. п.	1,8	1,5
Менее 1 мг/м ³	Инструментальные, сборочные цеха	1,5	1,3
Значительная концентрация паров кислот и щелочей	Цеха химических заводов, гальванические цеха	1,8	1,5
Запыленность значительно менее 1 мг/м ³ , отсутствие паров кислот и щелочей	Жилые, административные и офисные и т.п. помещения	1,2	1,1

33

Таблица Значения коэффициента k

Помещения	Примеры помещений	Коэффициент запаса k		
		Газоразрядные лампы	Лампы накаливания	Светодиодные светильники УСС
Запыленность свыше 5 мг/м ³	Цементные заводы, литейные цеха и т. п.	2	1,7	1,5
Дым, копоть 1-5 мг/м ³	Кузнечные, сварочные цеха и т. п.	1,8	1,5	1,3
Менее 1 мг/м ³ Значительная концентрация паров кислот и щелочей	Инструментальные, сборочные цеха Цеха химических заводов, гальванические цеха	1,5 1,8	1,3	1,1 1,5
Запыленность значительно менее 1 мг/м ³ , отсутствие паров кислот и щелочей	Жилые, административные и офисные и т.п. помещения	1,4	1,5	1

Коэффициент минимальной освещенности Z

Коэффициент минимальной освещенности Z характеризует неравномерность освещения. Он является функцией многих переменных, точное его определение затруднительно, но в наибольшей степени он зависит от отношения расстояния между светильниками к расчетной высоте (L / h).

Выбирают способ размещения светильников, который может быть симметричным или локализованным. При симметричном размещении светильники располагаются как вдоль, так и поперек помещения на одинаковом расстоянии, по углам прямоугольника или в шахматном порядке. Симметричное размещение светильников обеспечивает одинаковое освещение оборудования, станков, рабочих мест и проходов, но требует большого расхода электроэнергии. При локализованном расположении светильники размещают с учетом местонахождения станков, машин, оборудования, мест контроля и рабочих мест. Такое расположение светильников, сокращающее расход электроэнергии, применяют в цехах с несимметричным размещением оборудования.

Далее определяют отношение расстояния между светильниками L к высоте их подвеса h . В зависимости от типа светильника это отношение L / h при расположении светильников прямоугольником может быть принято равным 1,4-2,0, а при шахматном расположении - ³⁴ 1,7-2,5.

Высота расположения светильника над освещаемой поверхностью

$$H_c = H - h_{св} - h_p$$

где H - общая высота помещения, м;

$h_{св}$ - высота от потолка до нижней части светильника, м;

h_p - высота от пола до освещаемой поверхности, м.

Чтобы уменьшить ослепляющее действие светильников общего освещения, высоту подвеса их над уровнем пола устанавливают не менее 2,5-4 м при лампах мощностью до 200 Вт и не менее 3-6 м при лампах большей мощности.

Потребное число светильников (ламп) $n = S / L^2$ (при $L_a = L_b$).

При расположении светильников в линию (ряд), если выдержано наивыгоднейшее отношение L / h , рекомендуется принимать $Z = 1,1$ для люминесцентных ламп и $Z = 1,15$ для ламп накаливания и ДРЛ.

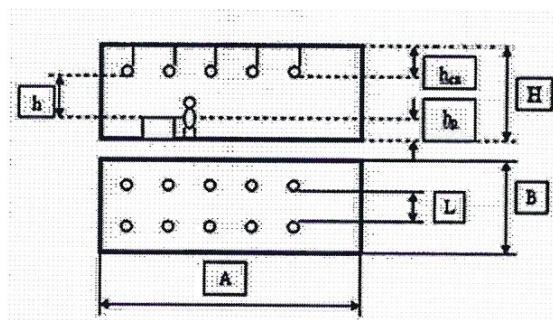


Рис. Схема расположения светильников в помещении

Коэффициент использования светового потока η

Для определения коэффициента использования светового потока η находят индекс помещения i и предполагаемые коэффициенты отражения поверхностей помещения: потолка $r_{п}$, стен $r_{с}$, пола $r_{р}$:

Обычно для светлых административно- конторских помещений:

$$r_{п} = 70\%,$$

$$r_{с} = 50\%,$$

$$r_{р} = 30\%.$$

Для производственных помещений с незначительными пылевыделениями:

$$r_{п} = 50\%,$$

$$r_{с} = 30\%,$$

$$r_{р} = 10\%.$$

Для пыльных производственных помещений:

$$r_{п} = 30\%,$$

$$r_{с} = 10\%,$$

$$r_{р} = 10\%.$$

Индекс помещения i

Индекс помещения определяется по следующему выражению:

$$i = \frac{A \times B}{h \times (A + B)}$$

где A , B , h - длина, ширина и расчетная высота (высота подвеса светильника над рабочей поверхностью) помещения, м.

$$h = H - h_{\text{св}} - h_p$$

где **H** - геометрическая высота помещения;

h_{св} - свес светильника.

Обычно **h_{св}** = 0,2 ... 0,8 м;

h_p - высота рабочей поверхности.

h_p = 0,8 ... 1,0 м.

Коэффициент использования светового потока есть сложная функция, зависящая от типа светильника, индекса помещения, коэффициента отражения потолка стен и пола. Для наиболее распространенного светильника с люминесцентными лампами коэффициент **h** может быть определен из таблицы.

Промежуточные значения коэффициента использования находятся методом интерполяции.

Для сложных светильников этот коэффициент может быть найден в специальной справочной литературе [2], [3] и в приложении к настоящему методическому пособию.

При заданном **Фл**, т.е. известно какие лампы будут использоваться, находим **N**, т.е. сколько светильников надо применить.

36

При заданном **N** или **n**, определяем **Фл**. По найденному **Фл** выбирают ближайшую, стандартную лампу в пределах допусков - 10, +20 %.

Таблица Значение коэффициента использования **h** для светильников с люминесцентными лампами, %

I	$r_n, \% 70$	50	30
	$r_c, \% 50$	30	10
	$r_p, \% 30$	10	10
0,5	28	21	18
1,0	49	40	36
3,0	73	61	58
5,0	80	67	65

В таблице приведены расчетные значения светового потока наиболее распространенных

источников света **Фл**

Таблица Расчетные значения светового потока наиболее распространенных источников света **Фл**.

Тип лампы	Фл, лм	Тип лампы	Фл, лм	Тип лампы	Фл, лм
ЛДЦ 40-4	1995	ЛДЦ80-4	3380	ДРЛ 80	3200
ЛД 40-4	2225	ЛД 80-4	3865	ДРЛ 250	11000
ЛХБ 40-4	2470	ЛХБ 80-4	4220	ДРЛ 1000	50000
ЛТБ 40-4	2450	ЛТБ 80-4	4300	ДРИ 250	18700
ЛБ 40-4	2850	ЛБ 80-4	4960	ДРИ 400	32000
ЛХБЦ 40-1	2000			ДРИ 1000	90000

Литература:

37

1. СНиП II - 4 - 79. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования.-М.: Стройиздат, 1980.- 48 с.
2. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю.Б. Айзенберга. -М.: Энергоатомиздат, 1983.- 472 с.
3. Справочная книга для проектирования электрического освещения / Под ред. Г.М. Кнорринга.- М.: Энергия, 1976. - 384 с.

Расчет сечения жил кабеля.

Сечение кабеля выбирают по нагреву и по потере напряжения.

Расчет кабеля по нагреву исходят расчета токовой нагрузки линии.

Пример расчета кабеля по нагреву.

Рассчитать сечение четырехжильного алюминиевого кабеля марки АВВГ, проложенного в трубе и питающего асинхронный двигатель мощностью 18,5 кВт типоразмера 5А160М4.

Решение

Ток находится по известной формуле

$$I = \frac{P_n \times 10^3}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi \times \eta}$$

Исходные данные $\cos \varphi$ и η двигателя берем из таблицы.

$\cos \varphi = 0,86$ и $\eta = 90\% = 0,9$; $U_n = 380 \text{ В} = 0,38 \text{ кВ}$

Подставляем значения и находим ток:

$$I = \frac{18,5 \times 10^3}{1,73 \times 380 \times 0,86 \times 0,9} = 36,4 \text{ А}$$

Теперь по полученному току смотрим в таблице ближайшее сечение кабеля. Оно должно быть равным или большим по значениям найденного тока.

Итак, находим 10 мм², т. е. для питания электродвигателя мощностью 18,5 кВт выбираем кабель АВВГ10х4+1х6 (нулевая жила сечением 6 мм²).

Еще одна подсказка. Если нет под рукой данных двигателя кроме его мощности, силу тока можно примерно принять как значение удвоенной мощности (только для асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором). Причем чем мощнее двигатель, это значение будет незначительно меньше, а у маломощного двигателя наоборот: ток будет превышать удвоенное значения его мощности.

Пример расчета сечения жил кабеля по потере напряжения.

Этот расчет обычно применяется для осветительных нагрузок, где длина линии питания превышает 50 метров.

Нужно определить сечение медных жил четырех проводной линии 3-х фазного тока 380 В линейного и 220 В фазного напряжения. Длина кабеля 125 м. Считать, что нагрузка в виде ламп мощностью в 15 кВт находится в конце линии. Допустимая потеря напряжения – 2,5%.

Дано:

$U_{л}/U_{ф}=380/220$

$l=125 \text{ м}$

$P=15 \text{ кВт}$

$\Delta U\%=2,5\%$

жилы медные

$S_{ф}, S_0 - ?$

38

Решение

Сечение жил

$$S = \frac{P \times l}{c \times \Delta U\%} = \frac{15 \times 125}{77 \times 2,5} = 9,7 \text{ мм}^2$$

где $c=77$ (см. табл. 1)

По таблице выбираем ближайшее стандартное сечение. Оно должно быть больше искомого. Выбираем 10 мм². У нулевого провода сечение должно быть $\geq 50\%$ от сечения фазного провода, т. е. в данном примере 6 мм².

Таблица 1 Значение коэффициента с

номинальное напряжение сети, В	Система сети и род тока	Коэффициент с	
		для медных проводов	для алюминиевых проводов
380/220	трехфазная с нулевым проводом	77	46
380/220	двухфазная с нулевым проводом	34	20

220	двухпроводная переменного или постоянного тока	12,8	7,7
220/127	трехфазная с нулевым проводом	25,6	15,5
220/127	двухфазная с нулевым проводом	11,4	6,9
127	двухпроводная переменного или постоянного тока	4,3	2,6
120	двухпроводная переменного или постоянного тока	3,8	2,3
110	то же	3,2	1,9
42	-II-	0,34	0,21
24	-II-	0,153	0,092
12	-II-	0,038	0,023

Расчет и выбор автоматического выключателя.

Автоматический выключатель (АВ) выбирают по номинальному току $I_{н.вык}$ выключателя и номинальному току $I_{н.расц}$ расцепителя.

$$I_{расц} = \frac{I_{дл}}{K_T}$$

39

где

$I_{дл} = I_{н.дв}$ – длительный ток в линии,

$I_{н.дв}$ – номинальный ток двигателя,

K_m – тепловой коэффициент, учитывающий условия установки АВ.

$K_m = 1$ – для установки в открытом исполнении;

$K_m = 0,85$ – для установки в закрытых шкафах.

$$I_{дл} = I_n = \frac{P_n}{U_n \cdot \sqrt{3} \cdot \eta_n \cdot \cos \varphi}$$

где

P_n – мощность двигателя, кВт;

U_n – номинальное напряжение электродвигателя, кВ;

η_n – КПД двигателя (без процентов),

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности двигателя.

Номинальный ток асинхронного двигателя с к. з. ротором будет примерно равен его удвоенной мощности, взятой в киловаттах:

$$I_n \approx 2P_n(\text{кВт})$$

Выбираем АВ:

Тип –

$I_{н.вык}$ –

$I_{расц}$ –

Проверка правильности выбора АВ по току мгновенного срабатывания.

Необходимо, чтобы выполнялось условие:

$$I_{\text{мгн.ср}} \geq K \times I_{\text{кр}}$$

где

$I_{\text{мгн.ср}}$ – ток мгновенного срабатывания,

$I_{\text{кр}}$ – максимальный кратковременный ток,

K – коэффициент, учитывающий неточность определения $I_{\text{кр}}$ в линии.

$K = 1,25$ – для АВ с $I_{\text{н}} > 100\text{А}$;

$K = 1,4$ – для АВ с $I_{\text{н}} \leq 100\text{А}$.

$$I_{\text{кр}} = I_{\text{пуск}} = K_i \times I_{\text{н}}$$

где

K_i – кратность пускового момента

$$K_i = \frac{I_{\text{пуск}}}{I_{\text{н}}}$$

Значения K_i берутся из таблиц.

Если условие выполняется, значит АВ выбран верно, если не выполняется, то выбирается АВ с большим значением тока расцепителя.

40

Приведем пример.

Дано:

Тип двигателя:

4A112M4Y3

Условие установки АВ:

В шкафу.

Найти:

Тип АВ;

$I_{\text{мгн.ср}}$;

$I_{\text{расц.}}$

Решение.

По типу двигателя выписываем из таблицы ниже его номинальные данные:

$P_{\text{н}} = 5,5 \text{ кВт}$; $\eta = 85,5\% = 0,855$; $\cos\varphi = 0,85$; $I_{\text{п}}/I_{\text{н}} = K_i = 7$.

$$I_{\text{дл}} = I_{\text{н}} = \frac{P_{\text{н}}}{\sqrt{3} \times U_{\text{н}} \times \eta \times \cos\varphi} = \frac{5,5}{\sqrt{3} \times 0,38 \times 0,855 \times 0,85} = 11,5 \text{ А}$$

Так как автомат устанавливается в шкафу, то $K_{\text{т}} = 0,85$, поэтому:

$$I_{\text{расц}} = \frac{I_{\text{н}}}{K_{\text{т}}} = \frac{11,5}{0,85} = 13,5 \text{ А.}$$

По току расцепителя выбираем автомат: ВА 51-25; $I_{\text{н}} = 25 \text{ А}$ $I_{\text{расц}} = 16 \text{ А}$;

Проверка

$I_{\text{мгн.ср}} \geq K I_{\text{кр}}$

$I_{\text{мгн.ср}} = 10 \cdot I_{\text{расц}} = 10 \cdot 16 = 160 \text{ А}$

$$I_{кр} = I_{пуск} = K_i \cdot I_n = 7 \cdot 11,5 = 80,5 \text{ A}$$

$$K = 1,4$$

$$160 \geq 1,4 \cdot 80,5 = 112,7 \text{ A}$$

Неравенство выполняется, значит, автомат выбран, верно.

Технические характеристики асинхронных двигателей серии 4А. Синхронная частота вращения - 1500 об/мин

Технические характеристики асинхронных двигателей серии 4А.

Тип	P _н , кВт	n _н , об/мин	η _н , %	cosφ _н	M _{max} / M _н	M _п / M _н	M _{min} / M _н	I _п / I _н
Синхронная частота вращения 1500 об/мин								
4AA50A4Y3	0,06	1389	50	0,6	2,2	2	1,2	5
4AA50B4Y3	0,09	1370	55	0,6	2,2	2	1,2	5
4AA56A4Y3	0,12	1375	63	0,66	2,2	2	1,2	5
4AA56B4Y3	0,18	1365	64	0,64	2,2	2	1,2	5
4AA63A4Y3	0,25	1380	68	0,65	2,2	2	1,2	5
4AA63B4Y3	0,37	1365	68	0,69	2,2	2	1,2	5
4A71A4Y3	0,55	1390	70,5	0,7	2,2	2	1,6	4,5
4A71B4Y3	0,75	1390	72	0,73	2,2	2	1,6	4,5
4A80A4Y3	1,1	1420	75	0,81	2,2	2	1,6	5
4A80B4Y3	1,5	1415	77	0,83	2,2	2	1,6	5
4A90L4Y3	2,2	1425	80	0,83	2,2	2	1,6	6
4A100S4Y3	3	1435	82	0,83	2,4	2	1,6	6
4A100L4Y3	4	1430	84	0,84	2,4	2	1,6	6
4A112M4Y3	5,5	1445	85,5	0,85	2,2	2	1,6	7
4A132S4Y3	7,5	1445	87,5	0,86	3	2,2	1,7	7,5
4A132M4Y3	11	1460	84,5	0,87	3	2,2	1,7	7,5
4A160S4Y3	15	1465	88,5	0,88	2,3	1,4	1	7
4A160M4Y3	18,5	1465	89,5	0,88	2,3	1,4	1	7
4A180S4Y3	22	1470	90	0,9	2,3	1,4	1	6,5
4A180M4Y3	30	1470	91	0,9	2,3	1,4	1	6,5
4A200M4Y3	37	1475	91	0,9	2,5	1,4	1	7
4A200L4Y3	45	1475	92	0,9	2,5	1,4	1	7
4A225M4Y3	55	1480	92,5	0,9	2,5	1,3	1	7
4A250S4Y3	75	1480	93	0,9	2,3	1,2	1	7
4A250M4Y3	90	1480	93	0,91	2,2	1,2	1	7
4A280S4Y3	110	1470	92,5	0,9	2	1,2	1	5,5
4A280M4Y3	132	1480	93	0,9	2	1,3	1	5,5
4A315S4Y3	160	1480	93,5	0,91	2,2	1,3	0,9	6
4A315M4Y3	200	1480	94	0,92	2,2	1,3	0,9	6

4A355S4Y3	250	1485	94,5	0,92	2	1,2	0,9	7
4A355M4Y3	315	1485	94,5	0,92	2	1,2	0,9	7

ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЦИПА АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА. СОСТАВЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ САУ (5% от объема)

На данном этапе работы предстоит составить общее представление о принципе автоматизации технологического процесса. Необходимо найти место проектируемой САУ в общепринятой классификации. Это позволит четче формулировать текущие задачи и решительнее приступить к составлению схем. Разрабатываемую САУ необходимо классифицировать по уровню автоматизации управляемых системой функций: система децентрализованного, централизованного, автоматизированного или автоматического контроля и управления.

АНАЛИЗ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ (10% от объема)

Поскольку многие современные сельскохозяйственные технологические процессы являются довольно сложными, для создания работоспособных САУ необходимо располагать полной информацией об объекте автоматизации. Как правило, объект автоматизации задан, а проектирование системы сводится к проектированию управляющего устройства. Однако в том случае, если проектирование автоматизации проводится одновременно с технологическим проектированием, правомерно прежде сформулировать требования к самому объекту автоматизации. Для этого необходимо прежде всего выявить его статические, динамические и энергетические характеристики, а также оценить управляемость объекта и определить меры для улучшения его характеристик.

42

ПРОЕКТИРОВАНИЕ САУ (45% от объема) РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ СХЕМ САУ (15% от объема)

На принципиальной схеме все элементы системы изображаются в соответствии с условными обозначениями во взаимосвязи между собой. Из принципиальной схемы должен быть ясен принцип ее действия и физическая природа протекающих в ней процессов. Принципиальные схемы могут быть электрическими, гидравлическими, пневматическими, кинематическими и комбинированными. Элементы принципиальных схем следует изображать в соответствии со стандартом. Изображение элементов должно соответствовать выключенному состоянию (обесточенному, при отсутствии избыточного давления, вращающего момента и т.п.) всех цепей схемы и при отсутствии внешних воздействий. Схема должна быть логически последовательной и читаться слева направо и сверху вниз. Каждому элементу принципиальной схемы присваивают буквенно-цифровое обозначение. Буквенное обозначение обычно представляет собой сокращенное наименование элемента, а цифровое в порядке возрастания и в определенной последовательности условно показывает нумерацию элементов, считая слева направо и сверху вниз. Для сложных схем, как правило, расшифровывают сокращенные буквенные и цифровые обозначения.

ВЫБОР И РАСЧЕТ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ (10 % от объема) При проектировании САУ сельскохозяйственными технологическими процессами

необходимо использовать, как правило, серийно выпускаемые приборы, средства автоматики и микропроцессорную технику.

РАЗРАБОТКА ПУЛЬТОВ И ЩИТОВ УПРАВЛЕНИЯ. ВЫБОР ПРОВОДОВ И ПУСКОЗАЩИТНОЙ АППАРАТУРЫ (10% от объема)

Средства контроля, сигнализации и управления размещают в специальных щитах и пультах, что позволяет не только сконцентрировать их в одном месте, но и предохранить от вредных воздействий. Аппаратуру в щитах и пультах размещают на поворотных рамах, устанавливаемых внутри и на фасадных панелях.

Проводникам следует задавать наикратчайшие расстояния, учитывая расположение приборов и аппаратуры в щите в виде с внутренней стороны.

Схемы внешних соединений показывают, каким способом выполняют внешние соединения щитов, пультов, датчиков и исполнительных механизмов.

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ САУ. РАСЧЕТ ПЕРИОДИЧНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СИСТЕМЫ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА СЛУЖБЫ КИПиА (6% от объема)

Процесс проектирования является наиболее важным этапом в обеспечении надежности создаваемых систем автоматического управления, поскольку именно на этом этапе закладываются основы бесперебойной работы оборудования с заданными показателями.

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ САУ (6 % от объема)

Содержание этого раздела проекта должно согласовываться с материалом, изложенным при обосновании целесообразности автоматизации технологического процесса.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ (1% от объема)

Список использованной литературы должен начинаться с законодательных источников, документов правительства РФ, опубликованных решений важных международных форумов. Далее в соответствии с алфавитным порядком фамилий авторов должны быть приведены наименования специальных изданий (учебников, учебных пособий, монографий, периодических изданий, патентной документации, отчетов о научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, информационных изданий, переводов и подлинных зарубежных публикаций, диссертаций и авторефератов). В конце списка размещают нормативные материалы, справочные ведомственные инструкции, различные рекомендации, указания и т.п.

