

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 24.04.2023 10:54:22
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab074c1e3b2192759a1

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»
Марковский филиал

**ПМ.01 МОНТАЖ, НАЛАДКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ (В Т.Ч. ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЯ),
АВТОМАТИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Методические рекомендации по выполнению видов работ
учебной практики УП 01.01 (электромонтажная)**

Укрупненная группа специальностей
35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство

Специальность
35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Составитель: Борщев Игорь Евгеньевич - преподаватель специальных дисциплин и профессиональных модулей Марковского филиала ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Рассмотрено на заседании предметной (цикловой) комиссии специальностей:
35.02.07 Механизация сельского хозяйства, 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта,

Протокол № 8 от « 22 » марта 2022 года.

Краткая аннотация:

Методические рекомендации по выполнению видов работ учебной практики разработаны для студентов специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства всех форм обучения. Они содержат обобщенную информацию необходимую студентам для выполнения видов работ предусмотренных программой учебной практики и оформления отчета.

Методические рекомендации по видам работ учебной практики могут быть использованы в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке и переподготовке работников в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства.

Все инструкционно-технологические карты разработаны для реализации программы учебной практики и являются частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО для специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации предназначены как для преподавателей, ведущих учебную практику по профессиональному модулю ПМ.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т. ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных предприятий, так и для студентов, выполняющих практические задания.

Все практические задания разработаны для реализации программы профессионального модуля и являются частью основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства укрупненной группы специальностей 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство.

В процессе прохождения учебной практики студент осваивает следующие профессиональные (ПК) и общие (ОК) компетенции:

ПК 1.4 Выполнять слесарную обработку деталей и соединений деталей при монтаже и эксплуатации электрооборудования.

ПК 1.5 Выполнять монтаж и эксплуатацию электрических аппаратов напряжением до 1000В.

ПК 1.6 Выполнять соединение деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами.

ПК 1.7 Выполнять соединение и изолирование электропроводов и кабелей.

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 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 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда.

В ходе освоения программы учебной практики студент должен:

иметь практический опыт:

- выполнения слесарных работ при монтаже и эксплуатации электрооборудования;
- подготовки и обслуживания рабочего места;
- диагностики технического состояния и профилактического обслуживания электропроводок и электрических схем напряжением до 1000В;

- определения степени износа, профилактического ремонта и замены вышедших из строя элементов осветительных электроустановок;
- установки электрических аппаратов напряжением до 1000В на различных конструкциях и оборудовании в соответствии с требованиями технической документации;
- проверки соответствия электрических аппаратов напряжением до 1000В условиям эксплуатации и нагрузке;
- разметки, укладки установочных проводов и кабелей;
- чтения принципиальных и монтажных схем;
- подбора электрических монтажных проводов подходящих для соединения деталей, узлов, электроприборов длины и сечения согласно конструкторской документации;
- подготовки проводов к лужению и пайке с использованием специальных приспособлений - зачистка от изоляции, очистка токоведущих жил от окислов и загрязнений.

уметь:

- подбирать электротехнические материалы;
- устанавливать способы разметки конструкций и оборудования для прокладки установочных проводов и кабелей;
- определять приемы основных видов слесарных, слесарно-сборочных и электромонтажных работ при выполнении трудовой функции;
- определять назначение и область применения осветительных электроустановок;
- устанавливать периодичность и правила проверки изоляции осветительных электроустановок;
- определять область применения электрических аппаратов напряжением до 1000В;
- определять необходимые меры пожарной профилактики при выполнении работ;
- устанавливать назначение и область применения осветительных электроустановок;
- определять периодичность и правила проверки изоляции осветительных электроустановок;
- определять периодичность и правила технического обслуживания электрических аппаратов напряжением до 1000В;
- читать принципиальные и монтажные схемы;
- определять назначение и правила использования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- устанавливать назначение и область применения, схемы включения электроизмерительных приборов для измерения различных величин (напряжения, силы тока, мощности, частоты и др.).

Количество часов учебной практики: 72 часа.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ
ПЕРЕЧЕНЬ ВИДОВ РАБОТ УЧЕБНОЙ (ЭЛЕКТРОМОНТАЖНОЙ) ПРАКТИКИ

№ п/п	Наименование темы	Наименование практического задания	Количество часов
1	Выполнение разборных соединений проводов	Выполнение простой скрутки	2
		Выполнение скрутки проводов бандажным методом	2
		Выполнение соединения проводов «под винт»	2
2	Выполнение соединения проводов пайкой	Пайка простой скрутки	2
		Пайка бандажного соединения проводов	2
		Пайка проводов последовательной скрутки	2
3	Выполнение соединения жил кабеля опрессовкой	Разделка жил кабеля	2
		Соединение жил кабеля гильзами	2
		Установка наконечников на жилы кабеля	2
4	Монтаж тросовых электропроводок	Выполнение разметочных работ	2
		Выполнение подготовительных работ	2
		Монтаж электропроводки	2
5	Монтаж проводов скрытой сменяемой электропроводки	Выполнение разметочных работ	2
		Выполнение подготовительных работ	2
		Монтаж электропроводки	2
6	Монтаж электропроводки в трубах	Выполнение разметочных работ	2
		Выполнение подготовительных работ	2
		Монтаж электропроводки	2
7	Монтаж кабеля 0,4 кВ	Выполнение разметочных работ	2
		Выполнение подготовительных работ	2
		Монтаж кабеля	2

8	Монтаж наружной электропроводки	Выполнение разметочных работ	2
		Выполнение подготовительных работ	2
		Монтаж электропроводки	2
9	Монтаж вводов проводов в здания	Разметка	2
		Подготовительные работы	2
		Монтаж металлоконструкций	2
		Монтаж изоляторов	2
		Монтаж проводов	2
		Испытания электропроводки	2
10	Монтаж электропроводок на изолирующих опорах.	Разметка	2
		Подготовительные работы	2
		Монтаж металлоконструкций	2
		Монтаж изоляторов	2
		Монтаж проводов	2
		Испытания электропроводки	2

КОМПЛЕКТ ИНСТРУКЦИОННО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

Марксовский сельскохозяйственный техникум – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Инструкционно – технологическая карта № 1

По учебной практике (электромонтажная):

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

УП 01.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий.

Вид работы: Выполнение разборных соединений проводов.

Формируемые компетенции:

ПК 1.6 Выполнять соединение деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами.

ПК 1.7 Выполнять соединение и изолирование электропроводов и кабелей.

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 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 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда.

Студент должен:

иметь практический опыт

- разметки, укладки установочных проводов и кабелей;
- чтения принципиальных и монтажных схем;
- подбора электрических монтажных проводов подходящих для соединения деталей, узлов, электроприборов длины и сечения согласно конструкторской документации;
- подготовки проводов к лужению и пайке с использованием специальных приспособлений – зачистка от изоляции, очистка токоведущих жил от окислов и загрязнений.

уметь

- правила чтения принципиальных и монтажных схем;
- определять назначение и правила использования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- устанавливать назначение и область применения, схемы включения электроизмерительных приборов для измерения различных величин (напряжения, силы тока, мощности, частоты и др.)

Норма времени: 6 часов.

Оснащение рабочего места: посадочные места по количеству студентов; рабочее место преподавателя; комплект инструкционно-технологических карт, мультимедийный комплекс для группового пользования, интерактивная доска, материалы и инструмент для практической работы.

Средства обучения: индивидуальные задания, рабочая тетрадь для проведения практических занятий.

Техника безопасности: с правилами техники безопасности на рабочем месте ознакомлены.

Литература:

1. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2020. - 271с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1124348>

2. Суворин А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения: учебное пособие / А. В. Суворин. - Красноярск: СФУ, 2018. - 400 с. - ISBN 978-5-7638-3813-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/117768>

3. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01) / составители Н. А. Олифиренко [и др.]. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. - 366 с. - ISBN 978-5-222-30077-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106984>

4. Монтаж, наладка, эксплуатация систем автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Назаров [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 248 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94352.html>. - ЭБС «IPRbooks»

5. Бобров А.В. Основы эксплуатации электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бобров А.В., Возовик В.П. - Электрон. текстовые данные. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. - 168 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/100075.html>. - ЭБС «IPRbooks»

6. Юденич Л. М. Светотехника и электротехнология: учебное пособие / Л. М. Юденич. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 104 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139301>

7. Хорольский В. Я. Эксплуатация электрооборудования: учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 268 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106891>

Задание для отчета: оформить документы по практике, сделать анализ и выводы о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Рассказать технологию создания неподвижного разъемного соединения проводов (простая скрутка).
2. Рассказать технологию создания неподвижного разъемного соединения проводов (скрутка проводов бандажным методом).
3. Рассказать технологию создания неподвижного разъемного соединения проводов (винтовое соединение проводов).

№ п/п	Содержание работы и последовательность выполнения операции	Оборудование	Инструктивные указания и технические требования
1	Простая скрутка (подготовительные работы)	1. Нож монтерский для зачистки провода. 2. Наждачная бумага или напильник с мелкой насечкой для зачистки поверхности провода.	Концы провода на длине 3–5 см освободить от изоляции и зачистить до блеска мелким напильником или наждачной бумагой.
2	Простая скрутка (выполнение соединения)	1. Пассатижи для выполнения соединения. 2. Напильник с мелкой насечкой для спиливания концов провода.	Скручивать жилы нужно очень плотно, виток к витку. Оставшиеся после скрутки концы осторожно спиливают напильником, а крайние витки поджимают пассатижами.
3	Скрутка проводов бандажным методом (подготовительные работы)	1. Нож монтерский для зачистки провода. 2. Наждачная бумага или напильник с мелкой насечкой для зачистки поверхности провода.	Концы провода на длине 3–5 см освободить от изоляции и зачистить до блеска мелким напильником или наждачной бумагой.
4	Скрутка проводов бандажным методом (выполнение соединения)	1. Пассатижи для выполнения соединения. 2. Напильник с мелкой насечкой для спиливания концов провода. 3. Тиски для зажимания провода.	Зачищенные концы зажимают в ручных тисках и обматывают мягкой зачищенной проволокой (для бандажки лучше всего брать медную проволоку диаметром 0,6–1,5 мм; при этом диаметр бандажной проволоки не должен быть больше диаметра скручиваемых жил).
5	Винтовое соединение проводов (подготовительные работы)	1. Нож монтерский для зачистки провода. 2. Наждачная бумага или напильник с мелкой насечкой для зачистки поверхности провода.	Перед соединением провод зачищают обычным порядком на участке, соответствующем трем диаметрам винта винтового зажима плюс 2–3 мм. Для обеспечения надежности контакта алюминиевые жилы можно зачистить мелкой наждачной бумагой, смазанной вазелином. Если жила многопроволочная, то на ее конце отдельные проволочки скручивают в плотный жгутик.
6	Винтовое соединение проводов (выполнение соединения)	1. Пассатижи или круглогубцы для изгиба провода в кольцо. 2. Отвертка (ширина рабочей части не менее диаметра шляпки винта) для затяжки винтового соединения.	Затем конец жилы с помощью круглогубцев или пассатижей изгибают в кольцо (диаметром, равным диаметру винта зажима). Изгибать кольцо лучше всего по часовой стрелке, это предохранит его от раскручивания при затяжке винта. Зажимной винт или гайку затягивают до полного сжатия пружинной шайбы, после чего дожимают еще приблизительно на половину оборота.

Марковский сельскохозяйственный техникум – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Инструкционно – технологическая карта № 2

По учебной практике (электромонтажная):

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

УП 01.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий.

Вид работы: Выполнение соединения проводов пайкой.

Формируемые компетенции:

ПК 1.6 Выполнять соединение деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами.

ПК 1.7 Выполнять соединение и изолирование электропроводов и кабелей.

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 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 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда.

Студент должен:

иметь практический опыт

- разметки, укладки установочных проводов и кабелей;
- чтения принципиальных и монтажных схем;
- подбора электрических монтажных проводов подходящих для соединения деталей, узлов, электроприборов длины и сечения согласно конструкторской документации;
- подготовки проводов к лужению и пайке с использованием специальных приспособлений – зачистка от изоляции, очистка токоведущих жил от окислов и загрязнений.

уметь

- правила чтения принципиальных и монтажных схем;
- определять назначение и правила использования контрольно-измерительных инструментов и приборов;

- устанавливать назначение и область применения, схемы включения электроизмерительных приборов для измерения различных величин (напряжения, силы тока, мощности, частоты и др.)

Норма времени: 6 часов.

Оснащение рабочего места: посадочные места по количеству студентов; рабочее место преподавателя; комплект инструкционно-технологических карт, мультимедийный комплекс для группового пользования, интерактивная доска, материалы и инструмент для практической работы.

Средства обучения: индивидуальные задания, рабочая тетрадь для проведения практических занятий.

Техника безопасности: с правилами техники безопасности на рабочем месте ознакомлены.

Литература:

1. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2020. - 271с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1124348>

2. Суворин А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения: учебное пособие / А. В. Суворин. - Красноярск: СФУ, 2018. - 400 с. - ISBN 978-5-7638-3813-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/117768>

3. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01) / составители Н. А. Олифиренко [и др.]. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. - 366 с. - ISBN 978-5-222-30077-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106984>

4. Монтаж, наладка, эксплуатация систем автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Назаров [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 248 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94352.html>. - ЭБС «IPRbooks»

5. Бобров А.В. Основы эксплуатации электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бобров А.В., Возовик В.П. - Электрон. текстовые данные. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. - 168 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/100075.html>. - ЭБС «IPRbooks»

6. Юденич Л. М. Светотехника и электротехнология: учебное пособие / Л. М. Юденич. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 104 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139301>

7. Хорольский В. Я. Эксплуатация электрооборудования: учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 268 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106891>

Задание для отчета: оформить документы по практике, сделать анализ и выводы о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Рассказать технологию соединения жил проводов пайкой.
2. Перечислить инструменты применяемые для выполнения соединения проводов пайкой.

№ п/п	Содержание работы и последовательность операций	Оборудование	Инструктивные указания и технические требования
1	Ознакомиться с темой и целью работы.	Инструкционная карта.	
2	Изучить методические указания к практической работе.	Инструкционная карта.	
3	Подготовительные работы	1. Нож монтерский. 2. Наждачная бумага. 3. Напильник с мелкой насечкой.	Концы провода на длине 3 - 5 см освободить от изоляции и зачистить до блеска мелким напильником или наждачной бумагой.
4	Облуживание проводов (покрытие слоем расплавленного припоя).	1. Паяльник (мощность зависит от сечения провода).	Нанести паяльником флюс и расплавленный припой на провод поочередно.
5	Выполнение соединения проводов скруткой	1. Пассатижи. 2. Напильник с мелкой насечкой.	Способ выполнения скрутки зависит от материала жилы, ее сечения и функционального назначения соединения.
6	Пайка проводов	1. Паяльник (мощность зависит от сечения провода).	Нанести на скрутку расплавленный припой. Когда место спайки остынет, ватным тампоном, смоченным в ацетоне, удаляют остатки флюса и продукты его реакции с оксидной пленкой.

Методические рекомендации:

Все способы разъемных соединений удобны прежде всего тем, что в случае необходимости их легко разобрать и затем вновь восстановить. Однако соединения этого типа не всегда обеспечивают высокую надежность и долговечность контакта. Поэтому в случаях, когда необходимо обеспечить особую прочность соединения, его производят *неразъемным* способом: пайкой или сваркой.

Такой метод соединения проводов, как *пайка*, широко применяется для соединения электрических контактов – и в проводах, и в электробытовых приборах для соединений выводов электроэлементов. Очень часто пайку используют в радиоэлектронной аппаратуре. Однако применение пайки не распространяется на контакты, которые подвергаются механическим воздействиям или нагреву.

В процессе пайки, помимо жил проводов и поверхностей контактов, к которым провода присоединяют, участвуют также припой и флюсы.

Припоем называется свинцово-оловянный сплав в виде проволоки или палочки, который при пайке играет роль соединяющего материала. Для пайки обычных проводов выпускаются припой двух марок: ПОС-30 или ПОС-40; они отличаются друг от друга содержанием олова в процентах по массе (соответственно 30 и 40 %). Температура плавления припоев для ПОС-30 равна 225 °С, а для ПОС-40 – 234 °С. Для

пайки полупроводниковых приборов используют припой с добавлением висмута, галлия, кадмия; добавки сообщают припою легкоплавкость, температура их плавления не превышает 150 °С. Если в пайке участвуют детали из металлокерамики, то в качестве припоя используют порошковую смесь.

Флюсы в процессе пайки играют роль изоляторов припаиваемых поверхностей от образования окисной пленки при нагреве; кроме того, они снижают поверхностное натяжение припоя. Флюсы должны отвечать следующим требованиям:

- в интервале температур плавления припоя флюсы должны сохранять стабильность своего химического состава (не разлагаться на составляющие) и активности;
- они не должны вступать в химическую реакцию с металлом и припоем;
- продукты взаимодействия флюсов с окисной пленкой должны легко удаляться промывкой или испарением;
- флюсы должны обладать достаточно высокой жидкотекучестью.

Универсальными флюсами (подходящими для пайки и алюминиевых, и медных проводов с деталями из различных металлов) являются канифоль и паяльная кислота.

В продаже имеются сплавы в виде брусков или проволоки, в которых объединены припой и флюс.

Перед спайкой концы проводов освобождают от изоляции и тщательно зачищают наждачной бумагой до появления блеска. Чтобы получить более прочное соединение, концы жил предпочтительнее залудить (покрыть слоем расплавленного припоя).

Далее концы закрепляют между собой скруткой. Способов скрутки жил для осуществления пайки существует множество. Применение того или иного способа зависит от материала жилы, ее сечения и функционального назначения соединения.

Медные жилы перед пайкой можно скручивать любым способом, а алюминиевые предпочтительнее желобком (при этом способе практически вся поверхность контактируемых жил закрывается припоем, поэтому она надежнее защищена от образования оксидной пленки).

При пайке проводов с большим сечением жил лучше всего применить бандажную скрутку или сочетание бандажной скрутки и скрутки желобком, так как плотно и прочно скрутить между собой жилы большого сечения затруднительно. Поверхность проволоки бандажа также следует залудить расплавленным припоем.

Если предстоит соединить пайкой многопроволочные жилы, то после зачистки проволочки каждой жилы переплетают между собой в косички и только после этого производят скрутку.

Техника пайки не представляет особой сложности. Она состоит из следующих этапов:

1. Нагревают паяльник. Степень нагрева можно проверить погружением жала паяльника в твердый нашатырь: если нашатырь шипит и от него идет сизый дым, то паяльник прогрет достаточно и можно приступать к пайке; перегревать паяльник не стоит;

2. В процессе нагревания на жале паяльника обычно образуется окалина, поэтому ее необходимо очистить напильником;

3. Рабочую часть паяльника погружают сначала во флюс, а затем в припой, так чтобы на его жале остались капельки расплавленного припоя. Не стоит брать очень

большие капли припоя, вполне достаточно такого количества, чтобы припой при пайке охватил провода со всех сторон и при этом витки бандажа или скрутки просматривались из-под слоя;

4. Прогревают паяльником поверхности скрученных жил, заполняя зазоры между ними расплавленным припоем;

5. Когда место спайки остынет, ватным тампоном, смоченным в ацетоне, удаляют остатки флюса и продукты его реакции с оксидной пленкой.

Если паяется скрутка из толстых жил, то для получения прочного соединения необходимо большое количество припоя, которое невозможно донести за один раз на жале паяльника. В этом случае пайку проще выполнять несколько иначе: паяльником нагревают скрученные жилы проводов, затем непосредственно к жалу паяльника подносят палочку припоя, припой плавится и сам затекает на скрутку.

Паять алюминиевые жилы достаточно сложно из-за оксидной пленки, которая моментально образуется на поверхности алюминия даже после тщательной его зачистки.

Чтобы облегчить процесс пайки, можно воспользоваться одним из двух способов: алюминиевые жилы можно предварительно зачистить наждачной бумагой, обильно смазанной вазелином. Абразивные частички наждачной бумаги удалят оксидную пленку, а вазелин будет препятствовать ее повторному образованию; чтобы избежать образования оксидной пленки, залуживание концов жил перед скруткой нужно производить под слоем швейного масла или расплавленной канифоли, добавив в них немного стальных опилок. Жалом паяльника под нажимом натирают жилу, стальные опилки при этом сдирают оксидную пленку, а слой масла или канифоли изолирует жилу от взаимодействия алюминия с кислородом воздуха.

Инструкционно – технологическая карта № 3

По учебной практике (электромонтажная):

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

УП 01.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий.

Вид работы: Выполнение соединения жил кабеля опрессовкой.

Формируемые компетенции:

ПК 1.6 Выполнять соединение деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами.

ПК 1.7 Выполнять соединение и изолирование электропроводов и кабелей.

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 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 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда.

Студент должен:

иметь практический опыт

- разметки, укладки установочных проводов и кабелей;
- чтения принципиальных и монтажных схем;
- подбора электрических монтажных проводов подходящих для соединения деталей, узлов, электроприборов длины и сечения согласно конструкторской документации;
- подготовки проводов к лужению и пайке с использованием специальных приспособлений – зачистка от изоляции, очистка токоведущих жил от окислов и загрязнений.

уметь

- правила чтения принципиальных и монтажных схем;
- определять назначение и правила использования контрольно-измерительных инструментов и приборов;

- устанавливать назначение и область применения, схемы включения электроизмерительных приборов для измерения различных величин (напряжения, силы тока, мощности, частоты и др.)

Норма времени: 6 часов.

Оснащение рабочего места: посадочные места по количеству студентов; рабочее место преподавателя; комплект инструкционно-технологических карт, мультимедийный комплекс для группового пользования, интерактивная доска, материалы и инструмент для практической работы.

Средства обучения: индивидуальные задания, рабочая тетрадь для проведения практических занятий.

Техника безопасности: с правилами техники безопасности на рабочем месте ознакомлены.

Литература:

1. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2020. - 271с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1124348>

2. Суворин А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения: учебное пособие / А. В. Суворин. - Красноярск: СФУ, 2018. - 400 с. - ISBN 978-5-7638-3813-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/117768>

3. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01) / составители Н. А. Олифиренко [и др.]. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. - 366 с. - ISBN 978-5-222-30077-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106984>

4. Монтаж, наладка, эксплуатация систем автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Назаров [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 248 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94352.html>. - ЭБС «IPRbooks»

5. Бобров А.В. Основы эксплуатации электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бобров А.В., Возовик В.П. - Электрон. текстовые данные. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. - 168 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/100075.html>. - ЭБС «IPRbooks»

6. Юденич Л. М. Светотехника и электротехнология: учебное пособие / Л. М. Юденич. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 104 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139301>

7. Хорольский В. Я. Эксплуатация электрооборудования: учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 268 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106891>

Задание для отчета: оформить документы по практике, сделать анализ и выводы о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Рассказать технологию выполнения неподвижного разъемного соединения.
2. Рассказать технологию проверки качества неподвижного разъемного соединения.

№ п/п	Содержание работы и последовательность выполнения операции	Оборудование	Инструктивные указания и технические требования
1	Подготовительные работы	1. Стальной ершик для зачистки внутренней поверхности наконечника. 2. Ветошь, смоченная бензином для обезжиривания поверхности соединения. 3. Щетка по металлу или наждачная бумага для зачистки поверхности провода в месте соединения.	Подготовить наконечник и жилу провода: зачистить внутреннюю поверхность наконечника стальным ершиком; протереть тканью, смоченной бензином; смазать внутри кварцевазелиновой пастой. снять изоляцию и зачистить жилу наждачной бумагой (щеткой по металлу); протереть тканью с бензином; смазать кварцевазелиновой пастой.
2	Выполнение неподвижного разъемного соединения	1. Пресс с набором матриц и пуансонов для выполнения неподвижного разъемного соединения.	Опрессовать наконечник: надеть наконечник до упора на жилу, вставить в матрицу пресса и опрессовать; изолировать изолирующей ПВХ лентой с 50%-ным перекрытием тремя слоями; зачистить контакт и смазать кварцевазелиновой пастой.

Методические рекомендации.

Для выполнения окончаний применяют механизмы, наконечники (рис.1), стальную щетку и щетку-ежик, плоскогубцы, кварцево-вазелиновую пасту, ветошь, бензин.

Жилы сечением 16 мм² и более, оконцованные алюминиевыми наконечниками, соединяют с плоскими выводами из меди, алюминия и его сплавов стальными болтами, гайками и шайбами с применением средств стабилизации контактного давления: тарельчатых пружин или крепежных изделий из цветных металлов с коэффициентом

линейного расширения $18 \div 21 \times 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$ (например, из латуни ЛС59-1, ЛС62 или алюминиевого сплава АК-4-1).

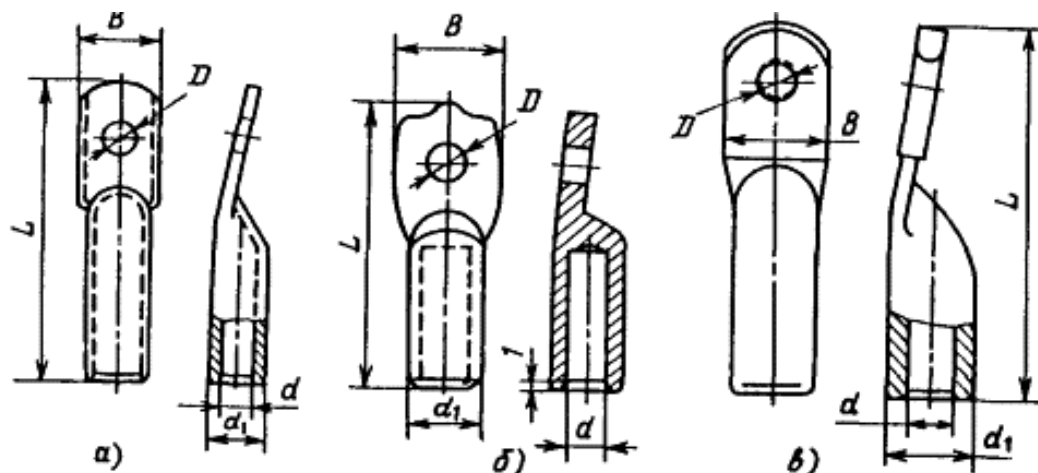


Рис.1: а - наконечники из трубы; б - из прутка; в - медно-алюминиевые

До начала промышленного выпуска тарельчатых пружин электротехнического назначения можно применять тарельчатые пружины общего назначения (рис.2, а). При сборке соединения с тарельчатыми пружинами (рис.2 б) со стороны размещения пружин устанавливают увеличенную шайбу. Болты закручивают моментным ключом или в два приема: сначала закручивают пружины до полного сжатия, затем соединение ослабляют поворотом ключа на $\frac{1}{4}$ оборота (90°) для болтов М6-М12 и на $\frac{1}{6}$ оборота (60°) для других болтов. В соединениях с тарельчатыми пружинами контргайки не требуются.

Жилы, оконцованные наконечниками из твердых алюминиевых сплавов, соединяют с плоскими выводами из меди, стали или твердого алюминиевого сплава стальными болтами, гайками и шайбами (рис.2, в, г).

Контроль качества предусматривает:

1. Внешний осмотр: лунки вдавливания должны быть расположены симметрично относительно середины гильзы или трубчатой части наконечника, в местах вдавливания не допускаются прорывы;
2. Измерение остаточной толщины материала в месте опрессовки, в зависимости от применяемых инструментов.

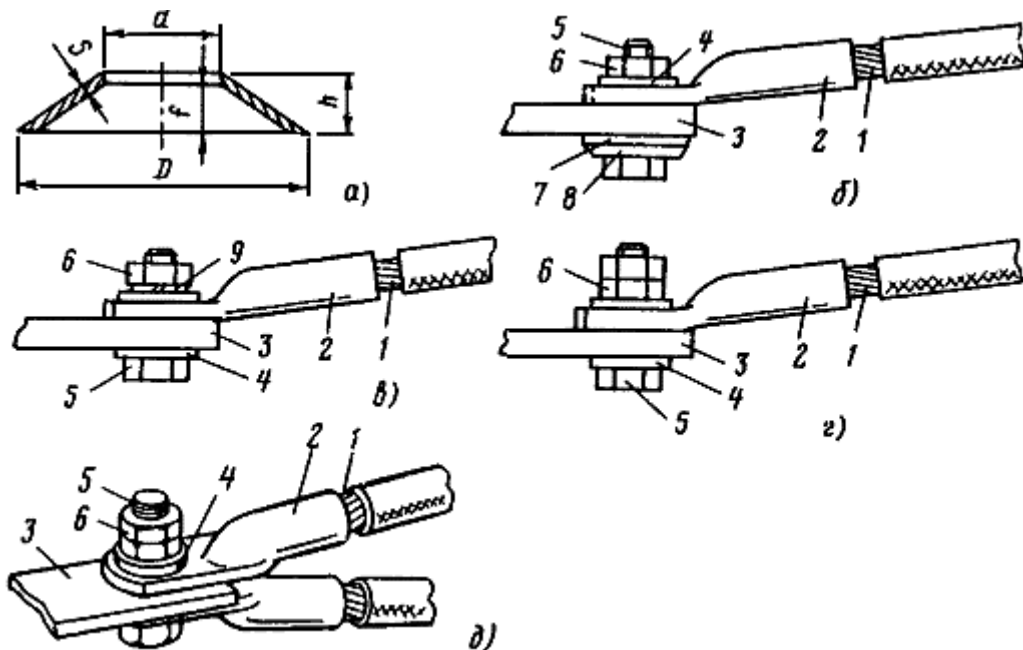


Рис.2. Соединение жил сечением 16 мм² и более с плоскими выводами:
 1 - жила; 2 - наконечник; 3 - плоский вывод; 4 - шайба; 5 - болт; 6 - гайка;
 7 – увеличенная шайба; 8 - тарельчатая пружина; 9 - пружинная шайба

Для обеспечения требуемого качества опрессовки запрещается:

- применять наконечники и гильзы, не соответствующие сечению и классу жил, а также матрицы и пуансоны, не соответствующие типоразмерам наконечников и гильз, подлежащих опрессовке;
- "выкусывать" проволоки жил для облегчения ввода жилы в наконечник или гильзу;
- опрессовывать наконечники и гильзы на алюминиевых жилах без предварительной зачистки и смазки кварцево-вазелиновой пастой контактирующих поверхностей;
- заканчивать опрессовку до упора пуансона в торец матрицы.

Для обеспечения надежного электрического контакта при оконцевании необходимо, чтобы жила входила в наконечник до упора, а при соединении - торцы жил упирались друг в друга в середине гильзы; вдавливания были расположены соосно с гильзой; торцы гильз и наконечников были установлены заподлицо с матрицей.

Марковский сельскохозяйственный техникум – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Инструкционно - технологическая карта № 4

По учебной практике (электромонтажная):

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

УП 01.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий.

Вид работы: Монтаж тресовых электропроводок.

Формируемые компетенции:

ПК 1.4 Выполнять слесарную обработку деталей и соединений деталей при монтаже и эксплуатации электрооборудования.

ПК 1.6 Выполнять соединение деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами.

ПК 1.7 Выполнять соединение и изолирование электропроводов и кабелей.

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 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 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда.

Студент должен:

иметь практический опыт:

- выполнения слесарных работ при монтаже и эксплуатации электрооборудования;
- подготовки и обслуживания рабочего места;
- разметки, укладки установочных проводов и кабелей;
- чтения принципиальных и монтажных схем;
- подбора электрических монтажных проводов подходящих для соединения деталей, узлов, электроприборов длины и сечения согласно конструкторской документации;
- подготовки проводов к лужению и пайке с использованием специальных приспособлений – зачистка от изоляции, очистка токоведущих жил от окислов и загрязнений.

уметь:

- подбирать электротехнические материалы;

- устанавливать способы разметки конструкций и оборудования для прокладки установочных проводов и кабелей;
- определять приемы основных видов слесарных, слесарно-сборочных и электромонтажных работ при выполнении трудовой функции;
- правила чтения принципиальных и монтажных схем;
- определять назначение и правила использования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- устанавливать назначение и область применения, схемы включения электроизмерительных приборов для измерения различных величин (напряжения, силы тока, мощности, частоты и др.)

Норма времени: 6 часов.

Оснащение рабочего места: посадочные места по количеству студентов; рабочее место преподавателя; комплект инструкционно-технологических карт, мультимедийный комплекс для группового пользования, интерактивная доска, материалы и инструмент для практической работы.

Средства обучения: индивидуальные задания, рабочая тетрадь для проведения практических занятий.

Техника безопасности: с правилами техники безопасности на рабочем месте ознакомлены.

Литература:

1. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2020. - 271с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1124348>

2. Суворин А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения: учебное пособие / А. В. Суворин. - Красноярск: СФУ, 2018. - 400 с. - ISBN 978-5-7638-3813-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/117768>

3. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01) / составители Н. А. Олифиренко [и др.]. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. - 366 с. - ISBN 978-5-222-30077-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106984>

4. Монтаж, наладка, эксплуатация систем автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Назаров [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 248 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94352.html>. - ЭБС «IPRbooks»

5. Бобров А.В. Основы эксплуатации электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бобров А.В., Возовик В.П. - Электрон. текстовые данные. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. - 168 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/100075.html>. - ЭБС «IPRbooks»

6. Юденич Л. М. Светотехника и электротехнология: учебное пособие / Л. М. Юденич. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 104 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139301>

7. Хорольский В. Я. Эксплуатация электрооборудования: учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 268 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106891>

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с содержанием методических рекомендаций инструкционно-технологической карты.
2. Подобрать необходимые инструменты и приспособления.
3. Выполнить монтаж оборудования.
4. Заполнить отчетную документацию по проделанной работе.

Задание для отчета:

1. Перечислить инструменты и приспособления необходимые для работы.
2. Записать последовательность технологических операций.

Контрольные вопросы:

1. Назвать область применения электропроводки.
2. Перечислить достоинства электропроводки.
3. Рассказать технологию монтажа электропроводки.

Методические рекомендации.

Электропроводки, выполненные изолированными и защищенными проводами и кабелями, подвешенными к несущему стальному тросу или с использованием проводов АВТ, АВТУ, АВТВ, АВТВУ, имеющими собственный несущий оцинкованный трос, называют *тросовыми электропроводами*. Их применяют в любых условиях среды, включая взрывоопасные зоны отдельных классов. В сельском хозяйстве тросовые электропроводки применяют в производственных помещениях всех типов, хозяйственных постройках, в наружных установках, как для осветительных, так и для силовых сетей. Главное достоинство тросовых электропроводок - простота выполнения и высокая индустриализация монтажа. При этом отпадает необходимость в выполнении большого объема пробивных работ для установки крепежных деталей, снижаются трудовые затраты и стоимость монтажа.

Проводки с креплением проводов и кабелей непосредственно к натянутому тросу или проволоке выполняют незащищенными проводами марок АПВ, АПРВ, ПВ и другими, а также кабелями - АВРГ, АВВГ, ВРГ и др. В качестве несущего троса рекомендуют использовать многопроволочные оцинкованные тросы диаметром 3...8 мм. Допускается использовать оцинкованную проволоку, а также горячекатаную проволоку (катанку) диаметром 5...8 мм, спрессованную слоем поливинилхлорида или защищенную другим антикоррозийным покрытием.

На конец троса или проволоки устанавливают заземляющий наконечник для присоединения нулевого защитного проводника. Технология крепления анкеров и тросов показана на рисунке 1.

Разметочные работы.

Для монтажа тросовых электропроводок сначала размечают места крепления анкерных и промежуточных конструкций вдоль помещения по линии расположения светильников или силовых электроприемников, выдерживая расстояния между подвесками, ответвительными коробками и светильниками по проекту и эскизам замеров на месте монтажа. Далее крепят анкерные и натяжные устройства к основным строительным элементам здания (стенам, фермам и др.), устанавливают подвески для промежуточных креплений и крепят их к нижним поясам ферм, колоннам, перекрытиям.

Подготовительные работы.

Подготовку узлов тросовой проводки, как правило, ведут в монтажно-заготовительном участке (МЗУ). При этом заготавливают отрезки несущего троса, струны и оттяжки, оконцовывают их петлями с использованием гильз и обойм; собирают концевое крепление и заготавливают по чертежам или эскизам замеров мерные отрезки проводов для линий электропроводки. После этого вводят провода в коробки; соединяют концы проводов в коробках или сжимах; крепят их к тросу (при незащищенных проводах) стальными полосками через 0,3...0,35 м, перфорированной поливинилхлоридной лентой через 0,5 м, подвесками через 1,5 м с пластмассовыми клещами на два или четыре провода и с обоймами для установки светильников.

Технология крепления проводов и коробок к тросу показана на рисунке 2.

При применении защищенных проводов крепление полосками осуществляют через 0,5 м.

Кабели и провода на тросе и в местах перехода их с троса на конструкции зданий должны быть разгружены от механических усилий. Ответвительные коробки для присоединения светильников к проводам и кабелям крепят к монтажной полосе или к пластине, подвешенной на тросе. Можно крепить коробки при помощи скоб непосредственно к тросу.

Светильники подвешивают к пластинам или коробкам на подвесах. Подвешивать светильники на провода не допускается.

При электропроводках тросовыми проводами применяют специальные ответвительные коробки типа У-245, У-246, которые одновременно используют для подвески тросового провода и светильников. Внутри коробки имеется устройство для крепления троса.

Ответвления выполняют без разрезания проводов с помощью сжимов в пластмассовом кожухе. Далее прозванивают и маркируют провода.

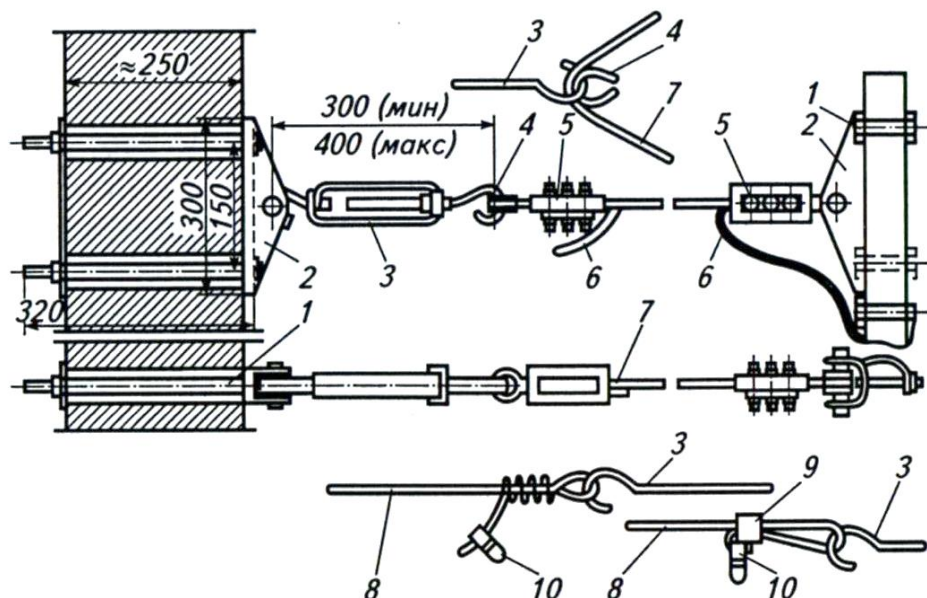


Рис. 1. Технология анкеров и тросов:

- 1 - шпилька; 2 - анкер К300; 3 - натяжная муфта К679; 4 - крюк; 5 - тросовый зажим; 6 - конец троса для зануления; 7 - трос; 8 - проволока; 9 - обойма; 10 - наконечник для зануления

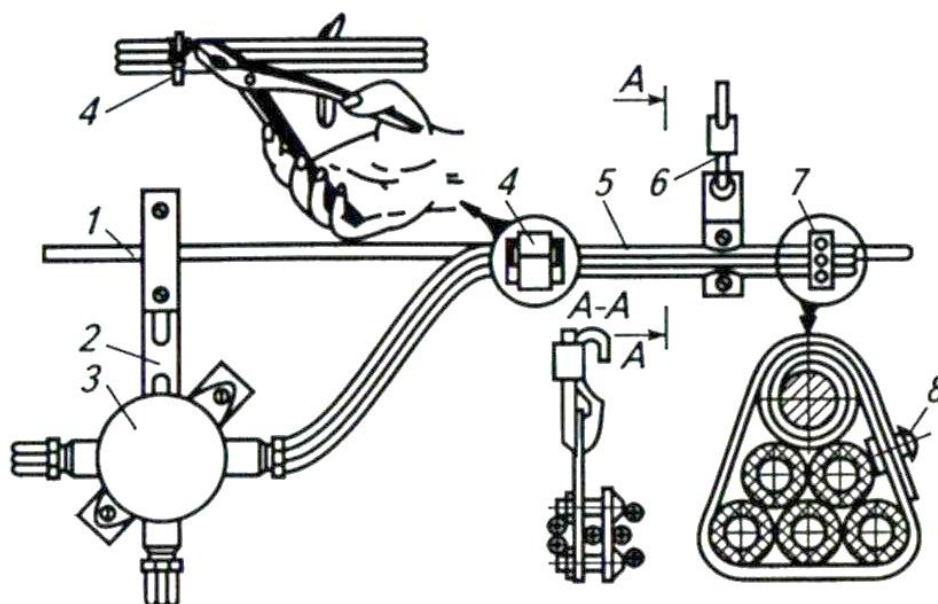


Рис. 2. Технология крепления проводов и коробок к тросу:
 1 - трос; 2 - монтажная полоса; 3 - ответвительная коробка; 4 - пряжка; 5 - провода;
 6 - тросодержатель; 7 - пластмассовая лента; 8 – кнопка.

Монтаж электропроводки.

Для прокладки заготовленных линий провода разматывают по полу и поднимают на высоту 1,3...1,5 м для выпрямления и подвески светильников. Далее провода поднимают на проектную высоту и закрепляют на анкерной конструкции один конец троса. Соединяют линию с ранее установленными промежуточными подвесками и оттяжками. Надевают трос на противоположное анкерное устройство, натягивают полиспастом или лебедкой и окончательно регулируют натяжными муфтами стрелу провеса (при пролетах между подвесками троса 6 и 12 м она должна быть соответственно 100...150 и 200...250 мм). Места соприкосновения оголенных участков троса и анкерного устройства смазывают вазелином.

Трос с обоих концов линии заземляют, присоединяя медные перемычки площадью сечения $2,5 \text{ мм}^2$ к нулевому проводу или шине, соединенной с контуром заземления. Несущий трос в качестве заземляющего проводника использовать нельзя. Далее мегомметром на напряжение до 1000 В измеряют сопротивление изоляции электропроводки. Оно должно быть не менее 0,5 МОм.

Инструкционно – технологическая карта № 5

По учебной практике (электромонтажная):

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

УП 01.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий.

Вид работы: Монтаж проводов скрытой сменяемой электропроводки.

Формируемые компетенции:

ПК 1.4 Выполнять слесарную обработку деталей и соединений деталей при монтаже и эксплуатации электрооборудования.

ПК 1.6 Выполнять соединение деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами.

ПК 1.7 Выполнять соединение и изолирование электропроводов и кабелей.

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 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 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда.

Студент должен:

иметь практический опыт:

- выполнения слесарных работ при монтаже и эксплуатации электрооборудования;
- подготовки и обслуживания рабочего места;
- разметки, укладки установочных проводов и кабелей;
- чтения принципиальных и монтажных схем;
- подбора электрических монтажных проводов подходящих для соединения деталей, узлов, электроприборов длины и сечения согласно конструкторской документации;
- подготовки проводов к лужению и пайке с использованием специальных приспособлений – зачистка от изоляции, очистка токоведущих жил от окислов и загрязнений.

уметь:

- подбирать электротехнические материалы;

- устанавливать способы разметки конструкций и оборудования для прокладки установочных проводов и кабелей;
- определять приемы основных видов слесарных, слесарно-сборочных и электромонтажных работ при выполнении трудовой функции;
- правила чтения принципиальных и монтажных схем;
- определять назначение и правила использования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- устанавливать назначение и область применения, схемы включения электроизмерительных приборов для измерения различных величин (напряжения, силы тока, мощности, частоты и др.)

Норма времени: 6 часов.

Оснащение рабочего места: посадочные места по количеству студентов; рабочее место преподавателя; комплект инструкционно-технологических карт, мультимедийный комплекс для группового пользования, интерактивная доска, материалы и инструмент для практической работы.

Средства обучения: индивидуальные задания, рабочая тетрадь для проведения практических занятий.

Техника безопасности: с правилами техники безопасности на рабочем месте ознакомлены.

Литература:

1. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2020. - 271с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1124348>

2. Суворин А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения: учебное пособие / А. В. Суворин. - Красноярск: СФУ, 2018. - 400 с. - ISBN 978-5-7638-3813-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/117768>

3. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01) / составители Н. А. Олифиренко [и др.]. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. - 366 с. - ISBN 978-5-222-30077-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106984>

4. Монтаж, наладка, эксплуатация систем автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Назаров [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 248 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94352.html>. - ЭБС «IPRbooks»

5. Бобров А.В. Основы эксплуатации электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бобров А.В., Возовик В.П. - Электрон. текстовые данные. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. - 168 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/100075.html>. - ЭБС «IPRbooks»

6. Юденич Л. М. Светотехника и электротехнология: учебное пособие / Л. М. Юденич. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 104 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139301>

7. Хорольский В. Я. Эксплуатация электрооборудования: учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 268 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106891>

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с содержанием методических рекомендаций инструкционно-технологической карты.
2. Подобрать необходимые инструменты и приспособления.
3. Выполнить монтаж оборудования.
4. Заполнить отчетную документацию по проделанной работе.

Задание для отчета:

1. Перечислить инструменты и приспособления необходимые для работы.
2. Записать последовательность технологических операций.

Контрольные вопросы:

1. Перечислить виды скрытой электропроводки в трубах.
2. Назвать способы крепления труб в штробе.
3. Рассказать способ монтажа провода в пластмассовых гофротрубах.

Методические рекомендации.

Скрытыми называют электропроводки, прокладываемые под штукатуркой и в замкнутых каналах строительных конструкций, а также замоноличенные в строительные конструкции при их изготовлении. Скрытые электропроводки подразделяют на сменяемые и несменяемые. Сменяемая скрытая электропроводка отличается от несменяемой тем, что при повреждении какого-либо из проводов линии он может быть легко заменен новым.

Отличаются эти электропроводки и по технологии выполнения. Наименьший допустимый радиус изгиба труб равен шестикратному наружному диаметру труб, если вскрытие их не представляет больших затруднений, а в остальных случаях, например при прокладке в бетоне - десятикратному. При прокладке сменяемой электропроводки вначале устанавливают трубы в каналах, бороздах или под штукатуркой с продетыми насквозь проволоками, а затем с помощью этих проволок затягивают через протяжные коробки в эти трубы провода. При монтаже несменяемой электропроводки затягивают предварительно провода в трубы, а затем прокладывают трубы с проводами по кратчайшим расстояниям, изгибая их в нужном направлении необходимое количество раз, после чего заделывают в строительных конструкциях, покрывая штукатурным или цементным раствором.

При скрытой прокладке труб линии разметки трасс должны быть кратчайшими в любом направлении. Трубы прокладывают в предусмотренных для них бороздах под слоем штукатурки. Борозды должны быть достаточной глубины и не иметь острых выступов. Слой штукатурки над проводами должен быть не менее 10мм. По стораемым стенам, перекрытиям и конструкциям винилпластовые трубы прокладывают по слою листового асбеста толщиной не менее 3 мм или по алебастровому намету толщиной не менее 10 мм. Асбест или штукатурка должны выступать с каждой стороны трубы не менее чем на 10 мм.

Глубина заложения труб 20...50 мм. Расстояние между протяжными коробками на прямых участках не более 75 м, при одном изгибе - 50 м, при двух изгибах - 40 м, при трех - 20 м, между точками крепления в борозде - 700...800 мм. Трубы соединяют

муфтами на резьбе с уплотнением лентой ФУМ или пеньковым волокном на железном сурике.

Скрыто прокладываемые трубы в бороздах «примораживают» алебастровым раствором с последующей заделкой штукатуркой. В полах, фундаментах трубы крепят к стальной арматуре или специальным опорам.

При скрытой прокладке полимерных труб глубина замоноличивания труб бетонным раствором должна быть не менее 50 мм. Если нагрузка на полы незначительна, толщина слоя может быть уменьшена до 20 мм. В местах пересечения труб на них надевают стальную гильзу большего диаметра. Полиэтиленовые трубы прокладывают только скрыто.

Скрытую проводку выполняют и с помощью пластмассовых гофротруб. Их могут поставлять с вложенным стальным тросом (протяжкой). При прокладке кабеля или проводов необходимо соединить концы троса-протяжки и кабеля, после чего протянуть трос с противоположного конца трубы. Трудоемкость протяжки кабеля уменьшается в 2...3 раза.

Выход концов стальных труб из пола или фундамента должен быть не менее 200 мм. Выход пластмассовых труб из полов должен быть выполнен отрезками или коленами из стальных тонкостенных труб с уплотнением места соединения труб. Выводы пластмассовых труб на стены следует защищать от механических повреждений стальным коробом или уголком на высоту до 1,5 м от уровня пола (рис. 1). Концы труб до затяжки проводов во избежание засорения закрывают полиэтиленовыми заглушками.

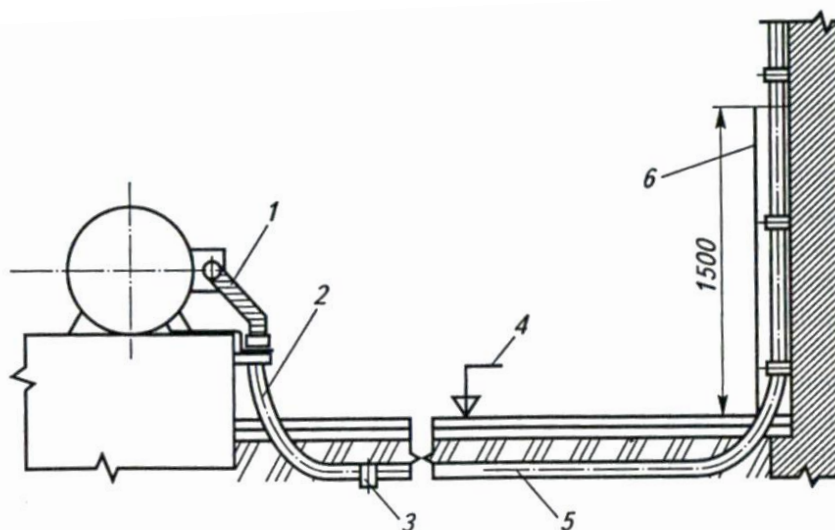


Рис. 1. Выполнение защиты пластмассовых труб при их выходе из полов фундаментов:
1 - ввод гибкий; 2 - коленозащитная труба; 3 - раструб; 4 - уровень пола; 5 - труба пластмассовая; 6 - короб защитный.

Инструкционно – технологическая карта № 6

По учебной практике (электромонтажная):

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

УП 01.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий.

Вид работы: Монтаж электропроводки в трубах.

Формируемые компетенции:

ПК 1.4 Выполнять слесарную обработку деталей и соединений деталей при монтаже и эксплуатации электрооборудования.

ПК 1.6 Выполнять соединение деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами.

ПК 1.7 Выполнять соединение и изолирование электропроводов и кабелей.

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 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 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда.

Студент должен:

иметь практический опыт:

- выполнения слесарных работ при монтаже и эксплуатации электрооборудования;
- подготовки и обслуживания рабочего места;
- разметки, укладки установочных проводов и кабелей;
- чтения принципиальных и монтажных схем;
- подбора электрических монтажных проводов подходящих для соединения деталей, узлов, электроприборов длины и сечения согласно конструкторской документации;
- подготовки проводов к лужению и пайке с использованием специальных приспособлений – зачистка от изоляции, очистка токоведущих жил от окислов и загрязнений.

уметь:

- подбирать электротехнические материалы;

- устанавливать способы разметки конструкций и оборудования для прокладки установочных проводов и кабелей;
- определять приемы основных видов слесарных, слесарно-сборочных и электромонтажных работ при выполнении трудовой функции;
- правила чтения принципиальных и монтажных схем;
- определять назначение и правила использования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- устанавливать назначение и область применения, схемы включения электроизмерительных приборов для измерения различных величин (напряжения, силы тока, мощности, частоты и др.)

Норма времени: 6 часов.

Оснащение рабочего места: посадочные места по количеству студентов; рабочее место преподавателя; комплект инструкционно-технологических карт, мультимедийный комплекс для группового пользования, интерактивная доска, материалы и инструмент для практической работы.

Средства обучения: индивидуальные задания, рабочая тетрадь для проведения практических занятий.

Техника безопасности: с правилами техники безопасности на рабочем месте ознакомлены.

Литература:

1. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2020. - 271с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1124348>

2. Суворин А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения: учебное пособие / А. В. Суворин. - Красноярск: СФУ, 2018. - 400 с. - ISBN 978-5-7638-3813-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/117768>

3. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01) / составители Н. А. Олифиренко [и др.]. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. - 366 с. - ISBN 978-5-222-30077-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106984>

4. Монтаж, наладка, эксплуатация систем автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Назаров [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 248 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94352.html>. - ЭБС «IPRbooks»

5. Бобров А.В. Основы эксплуатации электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бобров А.В., Возовик В.П. - Электрон. текстовые данные. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. - 168 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/100075.html>. - ЭБС «IPRbooks»

6. Юденич Л. М. Светотехника и электротехнология: учебное пособие / Л. М. Юденич. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 104 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139301>

7. Хорольский В. Я. Эксплуатация электрооборудования: учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 268 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106891>

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с содержанием методических рекомендаций инструкционно-технологической карты.
2. Подобрать необходимые инструменты и приспособления.
3. Выполнить монтаж оборудования.
4. Заполнить отчетную документацию по проделанной работе.

Задание для отчета:

1. Перечислить инструменты и приспособления необходимые для работы.
2. Записать последовательность технологических операций.

Задание для отчета: оформить документы по практике, сделать анализ и выводы о проделанной работе.

Методические рекомендации.

Трубы при монтаже электропроводок применяют для защиты проводов от механических повреждений и защиты их изоляции от воздействия окружающей среды (сырость, химически активные газы и др.).

Водогазопроводные трубы рекомендуют только для электропроводок в наружных установках, помещениях с взрывоопасной или химически активной средой; во всяких других помещениях - только как исключение при наличии экономических обоснований.

Запрещено применение: стальных тонкостенных труб и коробов (с толщиной стенок 2 мм и меньше) в сырых, особо сырых помещениях и в наружных установках; неметаллических труб во взрывоопасных помещениях, а при открытой прокладке - в зрелищных заведениях, клубах, детских и лечебных учреждениях и на чердаках; полиэтиленовых и полипропиленовых труб в перечисленных выше помещениях для открытой и скрытой прокладки, полипропиленовых труб для прокладки в животноводческих помещениях.

Запрещено прокладывать провода в трубах, проложенных в земле вне зданий.

Работы по монтажу электропроводок в трубах выполняют в две стадии. На первой стадии выполняют подготовительные и заготовительные работы. Вторая стадия включает в себя монтаж труб, затяжку проводов и приемо-сдаточные испытания. Способы соединения и крепления труб приведены на рисунке 1.

Подготовительные работы.

Они включают в себя: разметку трассы в соответствии с ее расположением на рабочих чертежах проекта; натурные замеры на объекте монтажа и составление эскизов на трубные заготовки, в которых указывают материал и размер труб, типы, местонахождение и количество ответвительных и протяжных коробок, углы поворотов, точки крепления, способы соединения труб между собой и с коробками, места и способы переходов через температурные швы строительных конструкций, места и способы присоединения труб к заземлению.

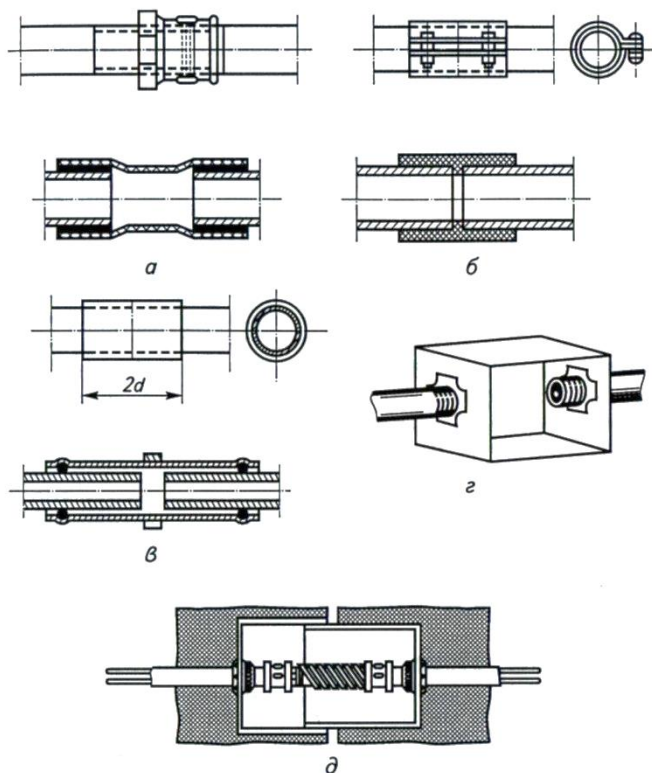


Рис. 1. Способы соединения и крепления труб: а, б, в — соединения стальных труб соответственно муфтой с раструбами, муфтой без раструба, подвижной (компенсационной) муфтой; г, д — соединения стальных труб в протяжной коробке соответственно при помощи царпающих гаек и гибкого ввода.

40...80 мм - через 3,5...4 м. Расстояние от точек крепления труб электропроводок до угла поворота 150...200 мм, от труб отопления и горячего водоснабжения при параллельной прокладке - не менее 100мм, при пересечении - не менее 50 мм. В местах пересечения трубами осадочных и температурных швов предусматривают специальные ящики с компенсаторами или гибкие компенсаторы. Расстояние опорных конструкций от основания составляет 50...100 мм.

Заготовительные работы.

Заготовку трубопроводов для электропроводок ведут в мастерских по составленным эскизам и чертежам. Стальные трубы окрашивают внутри и снаружи битумным лаком или масляной краской с помощью краскопульта или путем погружения в ванну.

После сушки трубы размечают и режут ножовкой или абразивным кругом; накатывают или нарезают резьбу (не менее пяти полных ниток) резьбонакатным патроном; снимают заусенцы в торцах круглым напильником; изгибают ручным или механическим трубогибом (например, типа ТРТ-24) сварным швом внутрь изгиба, придерживаясь стандартных углов изгиба - 90, 105, 120, 135, 150° и радиусов изгиба - 800 и 400 мм. Наименьший допустимый радиус изгиба труб диаметром до 50 мм при открытой прокладке - четырехкратный наружный диаметр труб; при большем диаметре - шестикратный.

Соединение электропроводок, прокладываемых в трубах, и ответвления от них осуществляют в соединительных, ответвительных и протяжных коробках и ящиках. Наибольшая длина трубопровода между двумя соседними коробками зависит от количества изгибов труб на этом участке: на участке с одним изгибом - 50 м, с двумя изгибами - 40 м, с тремя изгибами - 20м, с четырьмя изгибами - 10м. При обходе препятствий и на горизонтальных; участках трассы трубной проводки устанавливают специальные коробки типа КТО или тройники с водосборными трубками длиной 200...300 мм для удаления конденсирующейся влаги. Трубы устанавливают с небольшим уклоном (не менее 3 мм на 1 м трубы) в сторону водосборников. При диаметре труб 15...20 мм их крепят через 2,5 м, при 25...32 мм - через 3 м, при

Монтаж стальных труб.

Различные способы крепления труб к опорным конструкциям показаны на рис. 2.

Соединение труб с корпусами электроприемников и коробками, кроме указанных вариантов, выполняют муфтами, соединяющими трубу и приваренный к корпусу патрубков, ввертыванием трубы в резьбовую часть коробки или ящика либо двумя заземляющими (царапающими) гайками, устанавливаемыми с каждой стороны очищенной до блеска металлической стенки корпуса, куда входит труба (см. рис. 1, г). На концах труб для защиты изоляции проводов устанавливают пластмассовые втулки.

Соединение труб во взрывоопасных и пожароопасных зонах, наружных установках, влажных, сырых и особо сырых помещениях, а также при скрытой прокладке выполняют только на резьбе с уплотнением лентой ФУМ (фторопластовый уплотнительный материал) шириной 10...15 мм и толщиной 0,08...0,12 мм или с помощью пенкового волокна, пропитанного разведенным на олифе суриком.

Прокладка труб.

Одиночные трубы прокладывают по линии разметки. Для вертикальных блоков труб

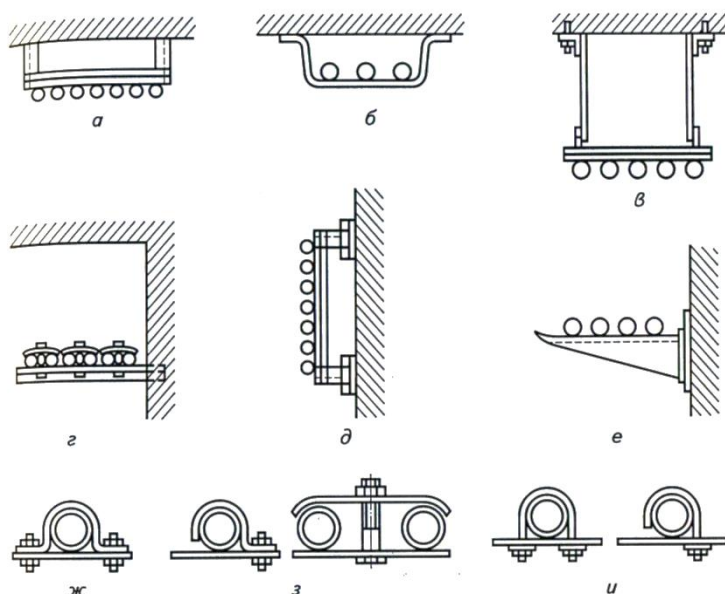


Рис. 2. Способы крепления труб к опорным конструкциям: а, б, в - к потолочным опорным конструкциям из уголка, перфорированной полосы и на подвесках; г, д, е - к настенным опорным конструкциям и кронштейнам; ж, з, и - к хомутам, полухомутам, однолапковым скобам и накладкам.

определяют линию оси, а для горизонтальных — их верхние края. При открытой прокладке одиночные трубы крепят скобами с одной или двумя лапками; к опорным конструкциям трубы крепят скобами, хомутами, накладками. Выход концов труб при вводе в пульты управления должен быть не менее 50 мм, в шкафы — не менее 100 мм.

В трубах прокладывают провода АВВ, АПВ, АПР, ПР, АПРВ, АПРТО, кабели АНРГ, НРГ, АВРГ, ВРГ и др. Площадь сечения проводов с медными жилами должна быть не менее 1 мм², а проводов с алюминиевыми жилами - не менее 2,5 мм².

Перед затягиванием проводов трубопроводы проверяют и продувают воздухом или протягивают ершик. В торцы труб вставляют пластмассовые втулки В17...В82 для защиты изоляции проводов от механических повреждений. В трубы затягивают стальной тросик или стальную проволоку диаметром 1,5...3,5 мм с петлей на конце. Провода предварительно замеряют с запасом и выравнивают, протягивая их через зажатую сухую тряпку, присоединяют к тросику или проволоке и затягивают в трубу. Эту операцию выполняют вдвоем: один монтер тянет проволоку, другой - с

противоположной стороны подает провода в трубу. В вертикально расположенные трубы провода затягивают снизу вверх.

Зануление и заземление трубных электропроводок.

Эти операции выполняют гибкой медной перемычкой от трубы к корпусу электрооборудования или через трубу двумя заземляющими гайками, т. е. если соединение трубы с корпусом аппарата выполнено при помощи установочных заземляющих гаек К480...К486, то дополнительных мер по занулению не требуется.

В случае применения гибких вводов из металлических рукавов непрерывность цепи заземления обеспечивают установкой муфты ТР-З с гибкими медными перемычками. Если трубы используют в качестве заземляющих проводников, то вместе их соединения должен быть создан надежный электрический контакт путем приварки гибкой или жесткой металлической перемычки достаточной проводимости. При этом должна быть обеспечена непрерывность электрической цепи на всем протяжении труб.

Испытания.

Проверка смонтированных трубных электропроводок включает в себя: надежность креплений, наличие зануления, соединения проводов в коробках и с оборудованием.

У электропроводок в трубах испытывают: сопротивление изоляции проводов между собой и между каждым проводом и землей (трубой), при этом норма - не менее 0,5 МОм; непрерывность цепи зануления между корпусом электроприемника и нулевой шиной вводного щита. Испытания проводят мегомметром на 1000В.

Инструкционно – технологическая карта № 7

По учебной практике (электромонтажная):

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

УП 01.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий.

Вид работы: Монтаж кабеля 0,4кВ внутри помещения.

Формируемые компетенции:

ПК 1.4 Выполнять слесарную обработку деталей и соединений деталей при монтаже и эксплуатации электрооборудования.

ПК 1.6 Выполнять соединение деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами.

ПК 1.7 Выполнять соединение и изолирование электропроводов и кабелей.

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 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 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда.

Студент должен:

иметь практический опыт:

- выполнения слесарных работ при монтаже и эксплуатации электрооборудования;
- подготовки и обслуживания рабочего места;
- разметки, укладки установочных проводов и кабелей;
- чтения принципиальных и монтажных схем;
- подбора электрических монтажных проводов подходящих для соединения деталей, узлов, электроприборов длины и сечения согласно конструкторской документации;
- подготовки проводов к лужению и пайке с использованием специальных приспособлений – зачистка от изоляции, очистка токоведущих жил от окислов и загрязнений.

уметь:

- подбирать электротехнические материалы;

- устанавливать способы разметки конструкций и оборудования для прокладки установочных проводов и кабелей;
- определять приемы основных видов слесарных, слесарно-сборочных и электромонтажных работ при выполнении трудовой функции;
- правила чтения принципиальных и монтажных схем;
- определять назначение и правила использования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- устанавливать назначение и область применения, схемы включения электроизмерительных приборов для измерения различных величин (напряжения, силы тока, мощности, частоты и др.)

Норма времени: 6 часов.

Оснащение рабочего места: посадочные места по количеству студентов; рабочее место преподавателя; комплект инструкционно-технологических карт, мультимедийный комплекс для группового пользования, интерактивная доска, материалы и инструмент для практической работы.

Средства обучения: индивидуальные задания, рабочая тетрадь для проведения практических занятий.

Техника безопасности: с правилами техники безопасности на рабочем месте ознакомлены.

Литература:

1. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2020. - 271с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1124348>

2. Суворин А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения: учебное пособие / А. В. Суворин. - Красноярск: СФУ, 2018. - 400 с. - ISBN 978-5-7638-3813-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/117768>

3. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01) / составители Н. А. Олифиренко [и др.]. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. - 366 с. - ISBN 978-5-222-30077-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106984>

4. Монтаж, наладка, эксплуатация систем автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Назаров [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 248 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94352.html>. - ЭБС «IPRbooks»

5. Бобров А.В. Основы эксплуатации электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бобров А.В., Возовик В.П. - Электрон. текстовые данные. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. - 168 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/100075.html>. - ЭБС «IPRbooks»

6. Юденич Л. М. Светотехника и электротехнология: учебное пособие / Л. М. Юденич. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 104 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139301>

7. Хорольский В. Я. Эксплуатация электрооборудования: учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 268 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106891>

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с содержанием методических рекомендаций инструкционно-технологической карты.
2. Подобрать необходимые инструменты и приспособления.
3. Выполнить монтаж кабеля.
4. Заполнить отчетную документацию по проделанной работе.

Задание для отчета:

1. Перечислить инструменты и приспособления необходимые для работы.
2. Записать последовательность технологических операций.

Контрольные вопросы:

1. Перечислить способы крепления кабелей.
2. От чего зависит радиус изгиба кабеля.
3. Перечислить элементы кабеля и монтажных конструкций, подлежащих заземлению.

Методические рекомендации.

В производственных помещениях кабели крепят к строительным основаниям скобами, а при прокладке на кронштейнах - хомутами (рис. 1).

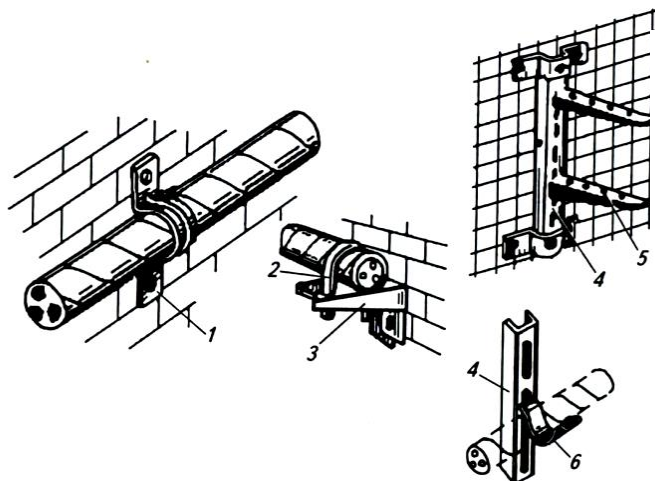


Рис. 1. Прокладка кабелей в производственных помещениях:

1 - скоба; 2 - хомут; 3 - кронштейн; 4 - кабельная стойка; 5 - кабельная полка; 6 - подвеска кабельная закладная.

Для прокладки используют кабели с несгораемой наружной изоляцией АНРГ и др. Кабели напряжением до 1000В можно прокладывать по сгораемым основаниям на кронштейнах с расстоянием между основанием и кабелем не менее 50 мм. При большом числе кабелей их прокладывают по сборным кабельным конструкциям, которые состоят из кабельных стоек и кабельных полок или закладных подвесок. Кабели, прокладываемые горизонтально, закрепляют в конечных точках, на поворотах трассы, у соединительных муфт. При чрезмерно крутых изгибах траншеи в бумажной изоляции кабеля происходит смещение и разрыв бумажных лент; пластмассовая и резиновая изоляции разрываются, а на оболочках появляются морщины и трещины. Поэтому радиус R внутренней кривой изгиба кабелей при прокладке допускается не менее следующих кратностей K_r по отношению к их наружному диаметру d , т. е. R/d (табл. 1).

На горизонтальных участках крепления не требуется. Кабели на вертикальных участках закрепляют с верхней отметки на каждой кабельной конструкции или через 1...2 м по мере спуска кабеля.

Прокладку кабелей по железобетонным перекрытиям и конструкциям выполняют на тросах. Все металлические элементы конструкций КЛ, корпуса кабельных муфт, броня силовых и контрольных кабелей, стальные трубы должны быть заземлены.

Таблица 1. Значения коэффициента Кр.

Кабели	Кр
С бумажной пропитанной изоляцией и с бумажной изоляцией, пропитанной нестекающим составом:	
многожильные в свинцовой оболочке	15
одножильные в алюминиевой или свинцовой оболочке и многожильные в алюминиевой оболочке	25
С пластмассовой изоляцией в алюминиевой оболочке	15
С пластмассовой и резиновой изоляцией:	
одножильные	10
многожильные	7,5

Заземление выполняют полосовой сталью площадью поперечного сечения не менее 100 мм² или медными проводниками площадью сечения, приведенной далее:

Площадь сечения токопроводящих жил кабеля, мм ²	Площадь сечения заземляющих медных проводников, мм ²
До 10	6
16...35	10
150...240	25

Для защиты от коррозии металлические оболочки кабелей, не имеющие защитного покрова, окрашивают негорючей краской.

Кабельные линии должны быть доступны для осмотра и ремонта, защищены от возможных механических повреждений, удалены от нагреваемых поверхностей и трубопроводов не менее чем на 0,5 м, а от труб с горячими жидкостями не менее чем на 1 м.

Проходы для людей можно пересекать кабельными линиями на высоте не менее 1,8 м от пола. Кабели с поливинилхлоридной оболочкой прокладывают в местах, где они не могут быть повреждены грызунами, или защищают их коробами либо сетками.

Инструкционно – технологическая карта № 8

По учебной практике (электромонтажная):

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

УП 01.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий.

Вид работы: Монтаж наружной электропроводки.

Формируемые компетенции:

ПК 1.4 Выполнять слесарную обработку деталей и соединений деталей при монтаже и эксплуатации электрооборудования.

ПК 1.6 Выполнять соединение деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами.

ПК 1.7 Выполнять соединение и изолирование электропроводов и кабелей.

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 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 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда.

Студент должен:

иметь практический опыт:

- выполнения слесарных работ при монтаже и эксплуатации электрооборудования;
- подготовки и обслуживания рабочего места;
- разметки, укладки установочных проводов и кабелей;
- чтения принципиальных и монтажных схем;
- подбора электрических монтажных проводов подходящих для соединения деталей, узлов, электроприборов длины и сечения согласно конструкторской документации;
- подготовки проводов к лужению и пайке с использованием специальных приспособлений – зачистка от изоляции, очистка токоведущих жил от окислов и загрязнений.

уметь:

- подбирать электротехнические материалы;

- устанавливать способы разметки конструкций и оборудования для прокладки установочных проводов и кабелей;
- определять приемы основных видов слесарных, слесарно-сборочных и электромонтажных работ при выполнении трудовой функции;
- правила чтения принципиальных и монтажных схем;
- определять назначение и правила использования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- устанавливать назначение и область применения, схемы включения электроизмерительных приборов для измерения различных величин (напряжения, силы тока, мощности, частоты и др.)

Норма времени: 6 часов.

Оснащение рабочего места: посадочные места по количеству студентов; рабочее место преподавателя; комплект инструкционно-технологических карт, мультимедийный комплекс для группового пользования, интерактивная доска, материалы и инструмент для практической работы.

Средства обучения: индивидуальные задания, рабочая тетрадь для проведения практических занятий.

Техника безопасности: с правилами техники безопасности на рабочем месте ознакомлены.

Литература:

1. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2020. - 271с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1124348>

2. Суворин А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения: учебное пособие / А. В. Суворин. - Красноярск: СФУ, 2018. - 400 с. - ISBN 978-5-7638-3813-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/117768>

3. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01) / составители Н. А. Олифиренко [и др.]. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. - 366 с. - ISBN 978-5-222-30077-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106984>

4. Монтаж, наладка, эксплуатация систем автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Назаров [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 248 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94352.html>. - ЭБС «IPRbooks»

5. Бобров А.В. Основы эксплуатации электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бобров А.В., Возовик В.П. - Электрон. текстовые данные. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. - 168 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/100075.html>. - ЭБС «IPRbooks»

6. Юденич Л. М. Светотехника и электротехнология: учебное пособие / Л. М. Юденич. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 104 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139301>

7. Хорольский В. Я. Эксплуатация электрооборудования: учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 268 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106891>

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с содержанием методических рекомендаций инструкционно-технологической карты.
2. Подобрать необходимые инструменты и приспособления.
3. Выполнить монтаж оборудования.
4. Заполнить отчетную документацию по проделанной работе.

Задание для отчета:

1. Перечислить инструменты и приспособления необходимые для работы.
2. Записать последовательность технологических операций.

Контрольные вопросы:

1. Перечислить виды наружной электропроводки.
2. Назвать особенности монтажа наружной электропроводки по стенам здания.
3. Перечислить требования к внутри дворовой электропроводке.

Методические рекомендации.

Электропроводкой называется совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплениями, поддерживающими защитными конструкциями и деталями, установленными в соответствии с ПУЭ.

Наружной электропроводкой называется электропроводка, проложенная по наружным стенам зданий и сооружений, под навесами и т.п., а так же между зданиями на опорах (не более четырех пролетов длиной до 25 м. каждый) вне улиц, дорог и т.п.

Наружная электропроводка может быть открытой и скрытой. Наружная электропроводка должна быть расположена таким образом, чтобы она была недоступна для случайного прикосновения. Лучше всего, если она будет помещена за специальное ограждение. Незащищенные изолированные провода, относящиеся к наружной электропроводке, следует принимать в расчет как неизолированные.

Электропроводки должны быть выполнены с учетом возможных перемещений их в местах пересечений с температурными и осадочными швами. Трубы, короба и гибкие металлические рукава электропроводок должны прокладываться так, чтобы в них не могла скапливаться влага, в том числе от конденсации паров, содержащихся в воздухе. Прокладка проводов в стальных трубах и коробах в земле вне зданий не допускается.

ПУЭ гл. 2.1. таблица 2.1.1.**Наименьшие сечения токопроводящих жил проводов и кабелей в электропроводках**

Проводники	Сечение жил, мм ²	
	медных	алюминиевых
Незащищенные изолированные провода в наружных электропроводках:		
по стенам, конструкциям или опорам на изоляторах;	2,5	4
вводы от воздушной линии под навесами на роликах	1,5	2,5

Внутридворовые сети электропроводки.

Данный участок электропроводки необходимо выполнять с помощью изолированных проводов, однако в этом случае они должны находиться на значительной высоте от земли - минимум 2,75 м.

Незащищенные изолированные провода нужно располагать на улице таким образом, чтобы к ним вообще не могли прикоснуться ни люди, ни животные. Если открытая проводка проходит по стенам, то она должна находиться на следующем расстоянии от элементов конструкции строения (в случае горизонтальной прокладки электропроводки):

- над крыльцом - 2,5 м;
- над окном - 0,5 м;
- под окном (от подоконника) - 1,0 м.

При вертикальном прокладывании проводов расстояние должно быть следующим:

- до окна - 0,75 м;
- от земли - 2,75 м.

В случае если провода и кабели дополнительно защищены, то есть от них отходит заземляющий или зануляющий провод, то на них данные ограничения распространяться не должны.

Наружная проводка на опорах.

При изготовлении данной проводки от проводов до окна расстояние должно быть не менее 1,5 м в случае максимально возможного отклонения проводов. В случае если соблюсти указанные расстояния не представляется возможным, то провода нужно дополнительно оградить, обезопасив людей от вероятного прикосновения.

Над дорогой провода должны находиться на высоте минимум 6 м. Если они проходят над пешеходными дорожками, то высота должна составлять 3,5 м или больше. Если на одном столбе пролегают сразу несколько проводов, то между ними должно быть определенное расстояние. Если два соседних столба находятся на расстоянии не более 6 м друг от друга, то расстояние между проводами должно составлять 10 см, в случае большего расстояния, между проводами должно быть минимум 15 см.

Наружная проводка по стенам строения.

Изолированные провода, которые будут укреплены на стенах дома, необходимо проложить на изоляторах или же в трубах. Кроме того, их вполне допустимо устанавливать под навесы, которые будут предохранять их от попадания атмосферной влаги. Под навесом провод может находиться на роликах типа РС. Они специально используются для этой цели. При этом между соседними изоляторами должно быть не более 2 м.

Для того чтобы провода не получили разного рода механические повреждения, например зимой или весной, когда с крыш сбрасывают снег, их лучше всего помещать в вертикальной плоскости. От проводов до выступающей части строения должно быть минимум 20 см.

Если провод пересекается с водосточной трубой или же с каким-нибудь иным препятствием, то необходимо проложить стальную трубу или специальную борозду, по

которой провод будет проходить внутри стены. С обеих сторон прохода нужно установить фарфоровые воронки. При этом они должны находиться раструбом вниз. Также их надо залить специальной изоляционной мастикой.

При изготовлении наружной электропроводки в частном доме либо на дачном участке особое внимание следует уделить тому, не касаются ли провода веток деревьев.

Категорически запрещается прокладывать электрические провода по крыше дома.

Таблица 1. Допустимые значения силы тока

Материал жилы	Сечение жилы, мм ²							
	1	1,5	2	2,5	3	4	6	10
Медь	17	22	26	30	33	40	51	80
Алюминий	–	–	21	23	27	32	40	56

Следует отметить, что данные таблицы 1 приемлемы, если электропроводка открытая. Если же производится монтаж скрытой проводки, да еще из нескольких проводов в одном канале (трубе), то значение допустимого тока в них должно быть уменьшено на 10–20 %.

Такая поправка принимается на том основании, что в этом случае провода будут нагревать друг друга. Кроме того, в условиях скрытой проводки охлаждение гораздо хуже.

Что же касается зависимости допустимого тока, проходящего по шнурам, то здесь за основу следует взять следующие соотношения (сечение жилы (мм²): допустимое значение силы тока (А): 0,35: 7; 0,5: 10; 0,7: 14; 1: 22; 1,5: 26 и 2: 31.

Сечение жилы (не путать с площадью поперечного разреза) определяется по формуле:

$$S = 0,78d^2 [\text{мм}^2], \text{ где}$$

S – сечение жилы в мм², d – диаметр жилы в мм.

При подвеске проводов на опорах около зданий расстояния от проводов до балконов и окон должны быть не менее 1,5 м при максимальном отклонении проводов.

Наружная электропроводка по крышам жилых, общественных зданий и зрелищных предприятий не допускается, за исключением вводов в здания (предприятия) и ответвлений к этим вводам.

Незащищенные изолированные провода наружной электропроводки в отношении прикосновения следует рассматривать как неизолированные.

2.1.76. Расстояния от проводов, пересекающих пожарные проезды и пути для перевозки грузов, до поверхности земли (дороги) в проезжей части должны быть не менее 6 м, в непроезжей части - не менее 3,5 м.

2.1.77. Расстояния между проводами должно быть: при пролете до 6 м - не менее 0,1 м, при пролете более 6 м - не менее 0,15 м. Расстояния от проводов до стен и опорных конструкций должны быть не менее 50 мм.

2.1.78. Прокладка проводов и кабелей наружной электропроводки в трубах, коробах и гибких металлических рукавах должна выполняться в соответствии с требованиями,

приведенными в 2.1.63-2.1.65, причем во всех случаях с уплотнением. Прокладка проводов в стальных трубах и коробах в земле вне зданий не допускается.

2.1.79. Вводы в здания рекомендуется выполнять через стены в изоляционных трубах таким образом, чтобы вода не могла скапливаться в проходе и проникать внутрь здания.

Расстояние от проводов перед вводом и проводов ввода до поверхности земли должно быть не менее 2,75 м (см. также 2.4.37 и 2.4.56).

Расстояние между проводами у изоляторов ввода, а также от проводов до выступающих частей здания (свесы крыши и т. п.) должно быть не менее 0,2 м.

Вводы допускается выполнять через крыши в стальных трубах. При этом расстояние по вертикали от проводов ответвления к вводу и от проводов ввода до крыши должно быть не менее 2,5 м.

Для зданий небольшой высоты (торговые павильоны, киоски, здания контейнерного типа, передвижные будки, фургоны и т. п.), на крышах которых исключено пребывание людей, расстояние в свету от проводов ответвлений к вводу и проводов ввода до крыши допускается принимать не менее 0,5 м. При этом расстояние от проводов до поверхности земли должно быть не менее 2,75 м

Инструкционно – технологическая карта № 9

По учебной практике (электромонтажная):

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

УП 01.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий.

Вид работы: Монтаж вводов проводов в здания.

Формируемые компетенции:

ПК 1.4 Выполнять слесарную обработку деталей и соединений деталей при монтаже и эксплуатации электрооборудования.

ПК 1.6 Выполнять соединение деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами.

ПК 1.7 Выполнять соединение и изолирование электропроводов и кабелей.

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 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 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда.

Студент должен:

иметь практический опыт:

- выполнения слесарных работ при монтаже и эксплуатации электрооборудования;
- подготовки и обслуживания рабочего места;
- разметки, укладки установочных проводов и кабелей;
- чтения принципиальных и монтажных схем;
- подбора электрических монтажных проводов подходящих для соединения деталей, узлов, электроприборов длины и сечения согласно конструкторской документации;
- подготовки проводов к лужению и пайке с использованием специальных приспособлений – зачистка от изоляции, очистка токоведущих жил от окислов и загрязнений.

уметь:

- подбирать электротехнические материалы;
- устанавливать способы разметки конструкций и оборудования для прокладки установочных проводов и кабелей;
- определять приемы основных видов слесарных, слесарно-сборочных и электромонтажных работ при выполнении трудовой функции;

- правила чтения принципиальных и монтажных схем;
- определять назначение и правила использования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- устанавливать назначение и область применения, схемы включения электроизмерительных приборов для измерения различных величин (напряжения, силы тока, мощности, частоты и др.)

Норма времени: 12 часов.

Оснащение рабочего места: посадочные места по количеству студентов; рабочее место преподавателя; комплект инструкционно-технологических карт, мультимедийный комплекс для группового пользования, интерактивная доска, материалы и инструмент для практической работы.

Средства обучения: индивидуальные задания, рабочая тетрадь для проведения практических занятий.

Техника безопасности: с правилами техники безопасности на рабочем месте ознакомлены.

Литература:

1. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2020. - 271с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1124348>

2. Суворин А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения: учебное пособие / А. В. Суворин. - Красноярск: СФУ, 2018. - 400 с. - ISBN 978-5-7638-3813-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/117768>

3. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01) / составители Н. А. Олифиренко [и др.]. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. - 366 с. - ISBN 978-5-222-30077-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106984>

4. Монтаж, наладка, эксплуатация систем автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Назаров [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 248 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94352.html>. - ЭБС «IPRbooks»

5. Бобров А.В. Основы эксплуатации электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бобров А.В., Возовик В.П. - Электрон. текстовые данные. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. - 168 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/100075.html>. - ЭБС «IPRbooks»

6. Юденич Л. М. Светотехника и электротехнология: учебное пособие / Л. М. Юденич. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 104 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139301>

7. Хорольский В. Я. Эксплуатация электрооборудования: учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 268 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106891>

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с содержанием методических рекомендаций инструкционно-технологической карты.
2. Подобрать необходимые инструменты и приспособления.
3. Выполнить монтаж кабеля.
4. Заполнить отчетную документацию по проделанной работе.

Задание для отчета:

1. Перечислить инструменты и приспособления необходимые для работы.
2. Записать последовательность технологических операций.

Контрольные вопросы:

1. Перечислить способы ввода проводов в здания.
2. Назвать минимальное сечение проводов по условиям механической прочности.
3. В каких случаях применяют ввод проводов трубостойкой.

Методические рекомендации.

Вводом в здание от воздушной линии электропередачи (ВЛ) называют электропроводку с изоляторами и арматурой для крепления, соединяющие ответвление от ВЛ с зажимами вводных устройств внутри здания. Ввод выполняется алюминиевыми или медными проводами и кабелями.

По условиям механической прочности min сечение проводов должно быть:

$$Al - 4 \text{ мм}^2; Cu - 2,5 \text{ мм}^2$$

Вводы в здания могут быть кабельными и воздушными. Кабельные вводы прокладывают к вводному устройству, воздушные – через стены в изоляционных трубках и через крыши из негорючего материала в стальных трубах.

Устройство ответвлений, как правило, включают в проект на строительство ВЛ 0,38 кВ. Нормами определены минимальные расстояния от проводов ответвлений (как голых, так и изолированных) до проезжей части улиц и до пешеходных дорожек или тротуаров. Расстояние по вертикали от нижней точки проводов ввода до пешеходных дорожек или тротуаров. Расстояние по вертикали от нижней точки проводов ввода до поверхности земли не меньше 2,75м. Расстояние от ответвления от ВЛ к вводу в здание:

- от поверхности проезжей части не менее 6,0 м;
- от поверхности не проезжей части не менее 3,5 м;
- от поверхности земли до точки крепления ввода на доме 2,75 м.

Ответвления от ВЛ выполняют от основной опоры, отстоящей от здания на расстоянии не более 10 м. Если расстояние от основной опоры до здания превышает 10 м или между ними проходит дорога, то устанавливают дополнительную ответвительную опору.

Ввод в здание от воздушной опоры линии электропередач может выполняться следующими способами:

Устройство ответвлений, как правило, включают в проект на строительство ВЛ 0,38 кВ. Нормами определены минимальные расстояния от проводов ответвлений (как голых, так и изолированных) до проезжей части улиц и до пешеходных дорожек или тротуаров. Расстояние по вертикали от нижней точки проводов ввода до пешеходных дорожек или тротуаров. Расстояние по вертикали от нижней точки проводов ввода до поверхности земли не меньше 2,75м.

Ответвления от ВЛ выполняют от основной опоры, отстоящей от здания на расстоянии не более 10 м. Если расстояние от основной опоры до здания превышает 10 м или между ними проходит дорога, то устанавливают дополнительную ответвительную опору.

Ввод в здание от воздушной опоры линии электропередач может выполняться следующими способами:

- воздушный ввод проводами линии электропередач на крюках;
- воздушный ввод проводами линии электропередач через трубостойку;
- воздушный ввод изолированными или самонесущими проводами;
- воздушный ввод кабелем;

Вводы желательно выполнять через торцевые стены (фронтоны), тогда будет обеспечиваться габарит, и провода не будут подвергаться действию сбрасываемого с крыш снега.

Марки и площадь сечения проводов ввода указывают в проекте в зависимости от мощности приемников электроэнергии. По выбранной площади сечения проводов комплектуют остальные материалы, необходимые для устройства ввода.

Технология монтажа вводов в здание через стену:

Ввод в здание через стены зданий, рис. 1, выполняется следующим образом: на кронштейнах или крюках вешаются фарфоровые изоляторы.

Для выполнения ввода в стене помещения сверлят или пробивают шлямбуром сквозные отверстия по числу вводимых проводов. Отверстия располагают на 100...150 мм ниже вводных изоляторов, размещаемых на высоте более 2,75 м от земли с таким расчётом, чтобы расстояние между проводами и ближайшей точкой кровли здания было не менее 20 см.

Расстояние между соседними отверстиями выдерживают в пределах 8...10 см. Отверстие в стене оформляют снаружи фарфоровыми или пластмассовыми воронками, а изнутри помещения - втулками. В отверстия закладывают поливинилхлоридные трубки, сквозь которые протягивают вводимые в помещение провода и кабели.

Провода или кабели от изоляторов на наружной стороне стены помещения до группового щитка внутри его не должны иметь соединений и должны быть присоединены лишь к зажимам клеммной колодки счётчика электрической энергии.

Вводные провода или кабели подключают непосредственно к счётчику или к верхним губкам отключающих аппаратов, установленных на вводных распределительных устройствах.

Вводы через трубостойки.

Если габарит ввода не выдерживается, то принимают ввод через трубостойку. Трубостойка представляет собой стальную трубу $D=20$ мм верхний конец которой изгибают на 180° отверстием вниз, чтобы не могла попасть влага. Ниже этого изгиба приваривают одну (для однофазного ввода) или две (для трёхфазного ввода) траверсы с крюками. Расстояние между крюками 0,3 м. Нижний конец трубостойки крепят на крышу или стену здания. Расстояние от проводов ввода до крыши должно быть не менее 2,5 м. Для зданий, на крышах которых исключено пребывание людей – 0,5 м.

Технология монтажа вводов в здание через трубостойку.

Ввод в здание через трубостойку выполняется по сходной технологии с вводом через стену. Для этого в стене сверлят только одно отверстие, в которое трубостойку вставляют нижним концом и закрепляют на стене. Верхний конец её укрепляют проволоочной оттяжкой для компенсации усилия напряжения проводов ответвления от ВЛ. Верхний конец трубостойки оконцовывают пластмассовой или деревянной втулкой. Проход в стене с внутренней стороны обрамляют фарфоровой втулкой, через которую в трубу заводят изоляционную трубку. Провода или кабели ввода в трубу затягивают с помощью предварительно введенной в нее стальной проволоки.

По способу закрепления и прохода внутрь здания трубостойки подразделяют на: ввод трубостоек через стену, ввод трубостоек через крышу.

Ввод трубостойкой через стену (рис.9.4,а) более удобен. При монтаже трубостоек следят за тем, чтобы нижний горизонтальный конец трубы был установлен с уклоном 5° наружу, в нижней точке изгиба просверливают отверстие диаметром 5 мм для выхода конденсируемой влаги. Для заземления трубостойки на ней предусматривается заземляющий болт диаметром 8 мм. Заземление осуществляется присоединением трубостойки к заземленному нулевому проводу ответвления с помощью отрезка

неизолированного провода марки А16, оконцованного кабельным наконечником. При использовании на ответвлениях проводов (кабелей) с медными однопроволочными жилами допускается свободный конец жилы нулевого рабочего провода (кабеля) ответвления присоединять к заземляющему болту без наконечника, с оформлением конца жилы провода (кабеля) «в кольцо» с закреплением между двух шайб.

Ввод трубостойкой через крышу применяют в том случае, если расстояние от поверхности земли до низа трубостойки, устанавливаемой на стене, оказывается меньше 2 м. Особое внимание уделяют качеству монтажа узла прохода через кровлю и его гидроизоляции.

Трубостойки изготавливают по индивидуальным замерам в мастерских, и доставляют на объект окрашенными внутри и снаружи со всем необходимым для монтажа. Перед установкой в трубостойку затягивают стальную проволоку для последующего протягивания проводов.

Верхний конец трубостойки двумя оттяжками из круглой стали диаметром 5 мм крепят к стене или к стропилам крыши. Все болтовые крепления вводов должны выполняться с применением пружинящих шайб, предохраняющих гайки от самооткручивания при раскачивании трубостоек и проводов ветром. Болтовые соединения смазывают защитной смазкой ЗЭС или техническим вазелином. Расстояние от самого нижнего проводника ввода через трубостойку до крыши должно быть не меньше 2,5 м.

Запрещается прокладывать голые или изолированные провода по крышам жилых зданий.

Трубостойки с элементами крепления их к зданиям относятся к ВЛ и должны обслуживаться эксплуатационным персоналом энергосистем и находиться на их балансе.

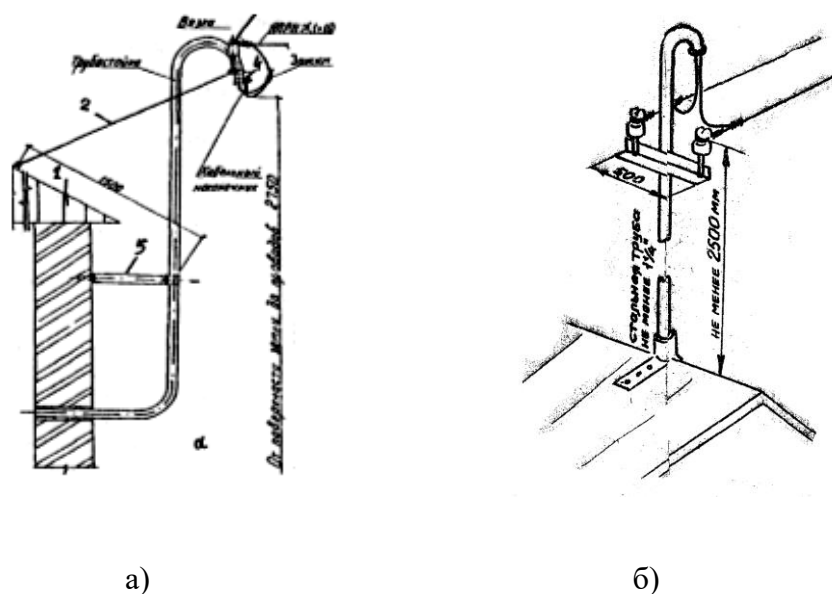


Рисунок 1. Конструкции воздушных вводов в здания:

а-ввод трубостойкой через стену: 1-крыша; 2-оттяжка; 3-изоляторы; 4-болт зануления; 5-кронштейн, б-ввод трубостойкой через крышу.

Инструкционно – технологическая карта № 10

По учебной практике (электромонтажная):

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

УП 01.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий.

Вид работы: Монтаж электропроводок на изолирующих опорах.

Формируемые компетенции:

ПК 1.4 Выполнять слесарную обработку деталей и соединений деталей при монтаже и эксплуатации электрооборудования.

ПК 1.6 Выполнять соединение деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами.

ПК 1.7 Выполнять соединение и изолирование электропроводов и кабелей.

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 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 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда.

Студент должен:

иметь практический опыт:

- выполнения слесарных работ при монтаже и эксплуатации электрооборудования;
- подготовки и обслуживания рабочего места;
- разметки, укладки установочных проводов и кабелей;
- чтения принципиальных и монтажных схем;
- подбора электрических монтажных проводов подходящих для соединения деталей, узлов, электроприборов длины и сечения согласно конструкторской документации;
- подготовки проводов к лужению и пайке с использованием специальных приспособлений – зачистка от изоляции, очистка токоведущих жил от окислов и загрязнений.

уметь:

- подбирать электротехнические материалы;
- устанавливать способы разметки конструкций и оборудования для прокладки установочных проводов и кабелей;
- определять приемы основных видов слесарных, слесарно-сборочных и электромонтажных работ при выполнении трудовой функции;

- правила чтения принципиальных и монтажных схем;
- определять назначение и правила использования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- устанавливать назначение и область применения, схемы включения электроизмерительных приборов для измерения различных величин (напряжения, силы тока, мощности, частоты и др.)

Норма времени: 12 часов.

Оснащение рабочего места: посадочные места по количеству студентов; рабочее место преподавателя; комплект инструкционно-технологических карт, мультимедийный комплекс для группового пользования, интерактивная доска, материалы и инструмент для практической работы.

Средства обучения: индивидуальные задания, рабочая тетрадь для проведения практических занятий.

Техника безопасности: с правилами техники безопасности на рабочем месте ознакомлены.

Литература:

1. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2020. - 271с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1124348>

2. Суворин А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения: учебное пособие / А. В. Суворин. - Красноярск: СФУ, 2018. - 400 с. - ISBN 978-5-7638-3813-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/117768>

3. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01) / составители Н. А. Олифиренко [и др.]. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. - 366 с. - ISBN 978-5-222-30077-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106984>

4. Монтаж, наладка, эксплуатация систем автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Назаров [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 248 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94352.html>. - ЭБС «IPRbooks»

5. Бобров А.В. Основы эксплуатации электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бобров А.В., Возовик В.П. - Электрон. текстовые данные. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. - 168 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/100075.html>. - ЭБС «IPRbooks»

6. Юденич Л. М. Светотехника и электротехнология: учебное пособие / Л. М. Юденич. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 104 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139301>

7. Хорольский В. Я. Эксплуатация электрооборудования: учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 268 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106891>

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с содержанием методических рекомендаций инструкционно-технологической карты.
2. Подобрать необходимые инструменты и приспособления.
3. Выполнить монтаж кабеля.
4. Заполнить отчетную документацию по проделанной работе.

Задание для отчета:

1. Перечислить инструменты и приспособления необходимые для работы.
2. Записать последовательность технологических операций.

Контрольные вопросы:

1. Перечислить виды изолирующих опор для электропроводки.
2. Назвать область применения электропроводки на изолирующих опорах.
3. Перечислить способы крепления изолирующих опор.

Методические рекомендации.

Электропроводка на роликах.

На роликах провода прокладывают в сухих и влажных, отапливаемых и неотапливаемых помещениях при напряжении до 380В. Провод АППР прокладывают на роликах по деревянным основаниям. Проводки на роликах имеют ограниченное применение.

Расстояние между роликами вдоль трассы проводки при площади поперечного сечения проводов до 10 мм² не должно превышать 800 мм, а между соседними проводами должно быть не менее 35 мм. Проходы проводов через деревянные стены и перегородки между сухими помещениями выполняют в изоляционных трубах. В проходах между сухими помещениями все провода одной линии допускается прокладывать в одной изоляционной трубе. При устройстве проходов из сухого помещения в сырое, из сырого в сырое или наружу каждый провод прокладывают в отдельной изоляционной трубе (рис. 1).

Воронки, оконцовывающие проходы в сырых смежных помещениях с разной температурой и влажностью, нужно заливать с обеих сторон изолирующим компаундом.

Крепление проводов марки АППВ на роликах показано на рисунке 2.

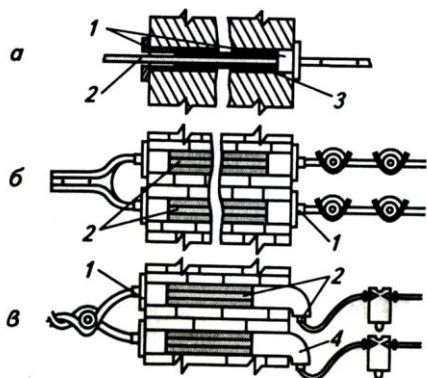


Рис. 1. Проходы изолированных проводов через стены:

а - из сухого помещения в сухое; б - из сухого во влажное; в - из сухого в сырое или наружу; 1 - фарфоровая втулка; 2 - полутвердая резиновая трубка; 3 - строительный гипс; 4 - фарфоровая воронка.

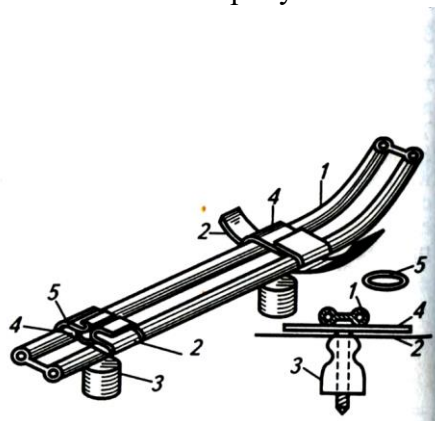


Рис. 2. Крепление плоских проводов на роликах:

1- провод; 2 - металлическая пластинка; 3 - ролик; 4 - полоска электрокартона; 5 - кольцо.

Под шляпку шурупа, которым привинчивается ролик, кладут полоску листового металла шириной 10 мм, на нее - полоску электрокартона шириной 14 мм, а затем провод. Концы металлической полоски вместе с прокладкой загибают и крепят пряжкой, проволочной петлей или кольцом.

Электропроводка на изоляторах.

На изоляторах электропроводку одножильными проводами выполняют в неотапливаемых, сырых, особо сырых, пыльных и жарких производственных и складских помещениях (животноводческие фермы, мастерские, теплицы, котельные и др.), а также снаружи. В животноводческих помещениях на изоляторах прокладывают провода с пластмассовой изоляцией (например, АПВ), а в других постройках - провода как с резиновой, так и с пластмассовой изоляцией (АПВ, АПР и др.).

Разметку и прокладку проводов на изоляторах выполняют в той же последовательности, что и на роликах. Расстояние между проводами площадью поперечного сечения до 25 мм^2 выбирают не менее 70 мм, при большей площади сечения - не менее 100 мм. Расстояние между изоляторами вдоль трассы электропроводки должно быть не более 2 м. Штыревые изоляторы на крюках укрепляют с помощью полиэтиленовых колпачков или пакли, пропитанной суриком, разведенным на олифе. Примеры установки изоляторов на стенах и потолке показаны на рисунке 3.

На промежуточных изоляторах провода укладывают либо на шейках, либо на головках изоляторов, а на угловых - только на шейках, причем с внешней стороны угла.

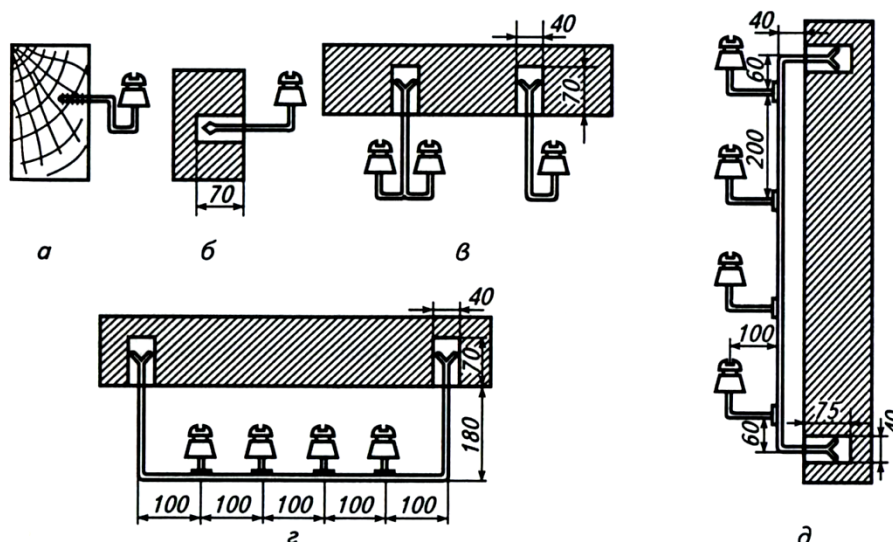


Рис. 3. Способы крепления изоляторов:

а - по деревянным основаниям; б - по бетонным и кирпичным основаниям; в - на якорях и полуякорях по бетонным и кирпичным основаниям; г - на горизонтальной скобе; д - на вертикальной скобе.

На концевых изоляторах допускается крепление проводов на шейках заглушками, для чего зачищенный от изоляции конец провода навивают 6...8 раз и изолируют лентой. Для крепления проводов к изоляторам используют мягкую стальную оцинкованную проволоку. Возможно крепление (за исключением угловых и конечных) при помощи колец, нарезанных из ПВХ трубки диаметром 40 мм или из ПВХ шнура. Все отпайки проводов, в том числе и к осветительной арматуре, выполняют на изоляторах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнение видов заданий в процессе учебной практики дает возможность студентам более глубоко освоить теоретический материал и получить практический опыт и умения:

- выполнять замеры, составлять эскизы и проектировать элементы систем электроснабжения;
- выбирать материалы и оборудование в соответствии с требованиями нормативно-справочной литературы и технико-экономической целесообразности их применения;
- составлять спецификации материалов и оборудования систем электроснабжения,
- читать архитектурно-строительные и специальные чертежи;
- конструировать и выполнять фрагменты специальных чертежей при помощи персонального компьютера;
- пользоваться нормативно-справочной информацией для расчета элементов систем электроснабжения.

**Комплект отчётной документации
по учебной практике**

ПРИЛОЖЕНИЯ

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Марковский сельскохозяйственный техникум – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова»

ОТЧЕТ ПО УЧЕБНОЙ (ЭЛЕКТРОМОНТАЖНОЙ) ПРАКТИКЕ

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

УП 01.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий.

Студента: _____

Группы: ЭА-18301

Курса: третьего

Специальности: 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Проходившего учебную практику: с «__» _____ 20__ г. по
«__» _____ 20__ г.

На базе: Марковского филиала

Руководитель практики

Ф.И.О.

Заключение и оценка руководителя практики

(отлично, хорошо, удовлетворительно)

Маркс, 2020 г.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Марковский сельскохозяйственный техникум – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова»

Д Н Е В Н И К УЧЕБНОЙ (ЭЛЕКТРОМОНТАЖНОЙ) ПРАКТИКИ СТУДЕНТА

ПМ. 01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т. ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных предприятий;
УП 01.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий.

Студента: _____

Группы: ЭА-18301

Курса: третьего

Специальности: 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Место прохождения практики: Марковский филиал

Общая продолжительность практики: 72 часа

Срок практики: с «__» _____ 20__ года по «__» _____ 20__ года

Руководитель практики _____

(Ф.И.О)

Отчет студента

За время прохождения учебной (электромонтажной) практики мной выполнены следующие объемы и виды работ:

№ п/п	Виды работ	Количество часов
1	Выполнение разборных соединений проводов.	6
2	Выполнение соединения проводов пайкой.	6
3	Выполнение соединения жил кабеля опрессовкой.	6
4	Монтаж тросовых электропроводок.	6
5	Монтаж проводов скрытой сменяемой электропроводки.	6
6	Монтаж электропроводки в трубах.	6
7	Монтаж кабеля напряжением 0,4 кВ внутри помещений.	6
8	Монтаж наружной электропроводки.	6
9	Монтаж вводов проводов в здания.	12
10	Монтаж электропроводок на изолирующих опорах.	12

Руководитель практики (преподаватель) _____ И.Е. Борщев
(подпись)

**ГРАФИК
прохождения практики**

Дата	Место проведения практики	Вид работы	Объем выполненной работы (ПО, У)	Оценка, подпись руководителя
22.09.2020	Марковский филиал	Выполнение разборных соединений проводов.	- слесарные работы при монтаже и эксплуатации электрооборудования; - диагностика технического состояния электропроводок и электрических схем напряжением до 1000В; - работы по установке электрических аппаратов напряжением до 1000В на различных конструкциях и оборудовании в соответствии с требованиями технической документации; - работы по проверке соответствия электрических аппаратов напряжением до 1000В условиям эксплуатации и нагрузке; - работы по разметке, укладке установочных проводов и кабелей; - работы по определению области применения электрических аппаратов напряжением до 1000В - выполнены, согласно заданным условиям, в соответствии с технологией и предъявляемыми требованиями, с соблюдением необходимых мер техники безопасности.	
23.09.2020	Марковский филиал	Выполнение соединения проводов пайкой.		
24.09.2020	Марковский филиал	Выполнение соединения жил кабеля опрессовкой.		
25.09.2020	Марковский филиал	Монтаж тросовых электропроводок.		
26.09.2020	Марковский филиал	Монтаж проводов скрытой сменяемой электропроводки.		
28.09.2020	Марковский филиал	Монтаж электропроводки в трубах.		
29.09.2020	Марковский филиал	Монтаж кабеля напряжением 0,4 кВ внутри помещений.		
30.09.2020	Марковский филиал	Монтаж наружной электропроводки.		
01.10.2020	Марковский филиал	Монтаж вводов проводов в здания.		
02.10.2020	Марковский филиал	Монтаж вводов проводов в здания.		
03.10.2020	Марковский филиал	Монтаж электропроводок на изолирующих опорах.		
05.10.2020	Марковский филиал	Монтаж электропроводок на изолирующих опорах.		

Руководитель практики (преподаватель) _____ И.Е. Борщев

**ИНСТРУКТАЖ
по технике безопасности**

1. Проведение вводного инструктажа.
2. Проведение первичного инструктажа.
3. Изучение инструкций по охране труда и технике безопасности.
4. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий. ВППБ 01-02- 95. РД 153-34.0-03.301-00, СО 34.03.301-00 2.Инструкция о мерах пожарной безопасности при проведении огневых работ на энергетических предприятиях. СО 153 - 34.03.305 - 2003.
5. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок.
6. Межотраслевые правила по охране труда при электро- и газосварочных работах ПОТ РМ-020-2001.
7. Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве.
8. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утверждены министерством труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013г. № 328н.
9. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Издание 7-е, переработанное и дополненное.
10. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП).

Ознакомлен студент _____ / _____ /

Провел инструктаж _____ / _____ /

**АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ
ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

1. Студента: _____,
группы ЭА-18301 специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

2. Место проведения практики (организация): Марковский филиал

3. Время прохождения практики: с «__» _____ 20__ года
по «__» _____ 20__ года в объеме 72 часов.

4. Учебная (электромонтажная) практика:

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

УП 01.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий.

Перечень видов работ учебной (электромонтажной) практики:

Виды работ	Коды проверяемых результатов		
	ПК	ОК	ПО, У
1. Выполнение разборных соединений проводов.	ПК 1.4, 1.5, 1.6, 1.7 - работы по слесарной обработке деталей и соединений деталей при монтаже и эксплуатации электрооборудования; - работы по монтажу и эксплуатации электрических аппаратов напряжением до 1000В; - работы по соединению деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами; - работы по соединению и изолированию электропроводов и кабелей - выполнены в соответствии с заданными условиями, выбранным способом, в соответствии с требованиями техники безопасности и НТД.	ОК 1, 2, 3, 6, 7, 9, 10 - понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявление к ней устойчивого интереса; - организация собственной деятельности, выбор типовых методов и способов выполнения профессиональных задач, оценка их эффективности и качества; - принятие решения в стандартных и нестандартных ситуациях и несение за них ответственности; - работа в коллективе и в команде, эффективное общение с коллегами, руководством, потребителями;	ПО 10, У 13 - слесарные работы при монтаже и эксплуатации электрооборудования; - диагностика технического состояния электропроводок и электрических схем напряжением до 1000В; - работы по установке электрических аппаратов напряжением до 1000В на различных конструкциях и оборудовании в соответствии с требованиями технической документации; - работы по проверке соответствия электрических аппаратов напряжением до
2. Выполнение соединения проводов пайкой.			
3. Выполнение соединения жил кабеля опрессовкой.			
4. Монтаж тросовой электропроводки.			
5. Монтаж проводов скрытой сменяемой электропроводки.			
6. Монтаж электропроводки в трубах.			
7. Монтаж кабеля напряжением 0,4 кВ внутри помещения.			
8. Монтаж наружной электропроводки.			
9. Монтаж вводов проводов в здания.			
10. Монтаж электропроводок на изолирующих опорах.			

		<p>- принятие на себя ответственности за работу членом команды (подчиненных), за результат выполнения заданий;</p> <p>- ориентация в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности;</p> <p>- соблюдение правил техники безопасности, ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда - выполнены эффективно, самостоятельно, своевременно, с использованием типовых методов и способов выполнения поставленных задач.</p>	<p>1000В условиям эксплуатации и нагрузке;</p> <p>- работы по разметке, укладке установочных проводов и кабелей;</p> <p>- работы по определению области применения электрических аппаратов напряжением до 1000В;</p> <p>- работы по определению периодичности и правил технического обслуживания электрических аппаратов напряжением до 1000В;</p> <p>- чтение принципиальных и монтажных схем - выполнены, согласно заданным условиям, в соответствии с технологией и предъявляемыми требованиями, с соблюдением необходимых мер техники безопасности.</p>
--	--	---	---

5. В процессе прохождения практики сформированы общие компетенции на уровне:

ОК	Наименование	Уровень сформированности (начальный/достаточный/ в процессе)
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 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 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	
ОК 10	Соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда	

6. Сведения об уровне сформированности у обучающегося профессиональных компетенций:

ПК	Наименование	Компетенции сформированы (в полном объеме/ частично/ не сформированы)
ПК 1.4	Выполнять слесарную обработку деталей и соединений деталей при монтаже и эксплуатации электрооборудования.	
ПК 1.5	Выполнять монтаж и эксплуатацию электрических аппаратов напряжением до 1000В.	
ПК 1.6	Выполнять соединение деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами.	
ПК 1.7	Выполнять соединение и изолирование электропроводов и кабелей.	

По итогам учебной практики обучающийся заслуживает оценки

_____ (отлично; хорошо; удовлетворительно)

Дата: «__» _____ 20__ год

Подпись руководителя практики _____ / _____ /

ХАРАКТЕРИСТИКА

На обучающегося: _____

Группы: ЭА - 18301

Курса: третьего

Специальности: 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

Срок прохождения практики: с «__» _____ 20__ г. по «__» _____ 20__ г.
в объеме 72 часов.

За время прохождения практики _____,
(Ф.И.О. обучающегося)

zareкомендовал себя с положительной стороны. Ко всем поручениям относился добросовестно, проявлял разумную инициативу своевременного выполнения порученной работы. Программу практики выполнил в полном объеме.

Обучающийся _____ показал _____ (низкий, _____, _____, _____, _____) _____ уровень подготовки и выполнил работы в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

Освоил следующие общие и профессиональные компетенции:

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 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 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда.

ПК 1.4 Выполнять слесарную обработку деталей и соединений деталей при монтаже и эксплуатации электрооборудования.

ПК 1.5 Выполнять монтаж и эксплуатацию электрических аппаратов напряжением до 1000 В.

ПК 1.6 Выполнять соединение деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами.

ПК 1.7 Выполнять соединение и изолирование электропроводов и кабелей.

Руководитель практики _____ / _____
(подпись) (расшифровка)

«__» _____ 20__ г.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основные источники:

Нормативно-справочная литература:

1. Нормативно-правовая база по охране труда. Текст электронный. Режим доступа - <https://www.protrud.com>
2. Техническая литература. Режим доступа - www.tehlit.ru
3. Охрана труда в России. Режим доступа - <https://ohranatruda.ru>
4. Охрана труда и техника безопасности в электроэнергетическом комплексе. Режим доступа - <https://vsr63.ru>
5. Форум Техдок. Режим доступа - <https://www.forum.tehdoc.ru>
6. Сайт для специалистов по охране труда. Режим доступа - <http://dogma.su>
7. Консультант Плюс - надежная правовая поддержка. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

Учебная литература (электронные источники):

1. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2020. - 271с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1124348>
2. Суворин А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения: учебное пособие / А. В. Суворин. - Красноярск: СФУ, 2018. - 400 с. - ISBN 978-5-7638-3813-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/117768>
3. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01) / составители Н. А. Олифиренко [и др.]. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. - 366 с. - ISBN 978-5-222-30077-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106984>
4. Монтаж, наладка, эксплуатация систем автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Назаров [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 248 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94352.html>. - ЭБС «IPRbooks»
5. Бобров А.В. Основы эксплуатации электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бобров А.В., Возовик В.П. - Электрон. текстовые данные. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. - 168 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/100075.html>. - ЭБС «IPRbooks»
6. Юденич Л. М. Светотехника и электротехнология: учебное пособие / Л. М. Юденич. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 104 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139301>
7. Хорольский В. Я. Эксплуатация электрооборудования: учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 268 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106891>

Дополнительные источники:

1. Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства. Воробьев В.А. Москва издательский центр КолосС. 2009 г. Рекомендовано Министерством сельского хозяйства.
2. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации. Коломиец А.П., Кондратьева Н.П., Юран С.И., Владыкин И.Р. Москва, ИЦ «КолосС». 2009 г. Рекомендовано Министерством сельского хозяйства.
3. Практикум по электрическому освещению и облучению. Баев В.И. Москва, ИЦ «КолосС». 2008 г. Рекомендовано Министерством сельского хозяйства.
4. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации. Воробьев В.А. Москва, ИЦ «КолосС». 2009 г. Рекомендовано Министерством сельского хозяйства.
5. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению. Шеховцов В.П. Москва, ИЦ «Форум». 2011 г. Рекомендовано Министерством образования и науки РФ.
6. Каминский М.Л., Каминский В.М. Монтаж приборов и систем автоматизации - М.: «Высшая школа», 1988
7. Нестеренко В.М., Мысьянов А.М. Технология электромонтажных работ. Учебн. Пособие для нач. проф. образования - М.: Изд. Центр «Академия», 2002.
8. Сибикин Ю.Д. Справочник электромонтажника - М.: Изд. центр «Академия», 2003.
9. Образцов В.А. Эксплуатация и ремонт пусковой низковольтной аппаратуры - М.: «Энергия», 2006.

Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования Российской Федерации. Режим доступа: <http://www.ed.gov.ru>
2. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru>
3. Русская поисковая система. Режим доступа: <http://www.rambler.ru>
4. Русская поисковая система. Режим доступа: <http://www.yandex.ru>
5. Международная поисковая система. Режим доступа: <http://www.Google.ru>
6. Стандартно - нормативный портал (Электронный ресурс).
Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru>

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....	5
ПЕРЕЧЕНЬ ВИДОВ РАБОТ УЧЕБНОЙ (ЭЛЕКТРОМОНТАЖНОЙ) ПРАКТИКИ	5
КОМПЛЕКТ ИНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ	7
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	54
КОМПЛЕКТ ОТЧЁТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ (ПРИЛОЖЕНИЯ).....	55
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	65