**федеральное казенное профессиональное образовательное учреждение № 311**

**Федеральной службы исполнения наказаний**

**(ФКП образовательное учреждение № 311)**

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА**

**открытого урока учебной практики**

**по теме «Оконцевание пропайкой медных жил проводов   
и кабелей наконечниками»**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Разработчик:**  **мастер производственного обучения Астапчук Виктор Михайлович** |

**Саянск, 2023**

Астапчук В.М.

Методическая разработка открытого урока учебной практикипо теме «Оконцевание пропайкой медных жил проводов и кабелей наконечниками». – Саянск, ФКП ОУ № 311, 2023. – 9 с.

Модернизация в системе профессионального образования ставит перед педагогами задачи поиска и внедрения новых инновационных форм и средств обучения, способствующих развитию интереса к обучению обучающихся и получаемой профессии, его качеству. От мастерства, опыта работы и профессионализма педагога требуется такая организация учебного процесса, при которой каждый урок должен быть интересным, неординарным, запоминающимся, а обучающиеся смогли проявить себя, найти применение знаниям, раскрыть свои творческие способности, полюбить будущую профессию, стать квалифицированными специалистами. Начальным этапом овладения профессией начинается в учебных мастерских.

Учебная практика для обучающихся по профессии 19861 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования проводится в электромонтажной мастерской. Учебная практика данной профессии входит в ПМ.01. Техническое обслуживание, ремонт и монтаж электрооборудования и электрических сетей.

В учебной мастерской обучающиеся знакомятся с инструментами, оборудованием, овладевают приёмами работы с инструментами, оборудованием, приспособлениями, используемыми при выполнении электромонтажных работ, формируют общие (ОК1 – ОК6) и профессиональные компетенции по профессии (ПК 1, ПК 2 и ПК 3,) а в дальнейшем применяют их на производстве.

В данной работе представлена методическая разработка открытого урока учебной практикипо теме «Оконцевание пропайкой медных жил проводов и кабелей наконечниками», которая предназначена для обучающихся по программе профессиональной подготовки по профессии рабочих 19861 Электромонтер по ремонту   
и обслуживанию электрооборудования и может быть использована в рамках ПМ.01. Техническое обслуживание, ремонт и монтаж электрооборудования   
и электрических сетей.

Методическая разработка открытого урока учебной практикипо данной теме может быть использована мастерами производственного обучения при реализации учебной и внеучебной деятельности, выполняемой в рамках одной или нескольких учебных дисциплин, работающих в образовательных учреждениях, реализующих программы профессиональной подготовки по профессии 19861 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Рецензенты:

Колесникова Н.О., заместитель директора по УПР ФКП ОУ № 311;

Прокопьев А.А., главный инженер ФКУ ИК-32 ОУХД ГУФСИН России   
по Иркутской области, капитан внутренней службы.

**ПЛАН ОТКРЫТОГО УРОКА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**Дата проведения: 13.10.2023**

**Мастер производственного обучения:**Астапчук Виктор Михайлович

**Место проведения:**учебная электромонтажная мастерская

**Тип урока:** урок по изучению трудовых приемов

**Тема урока:**«Оконцевание пропайкой медных жил проводов и кабелей наконечниками»

**Цели:**

1. Научить обучающихся приемам оконцевания медных жил проводов и кабелей наконечниками методом пайки.
2. Развить у обучающихся умение планировать работу и контроль своего труда на всех его этапах.
3. Воспитание ответственности и рационального использования рабочего времени, аккуратности и терпения при выполнении электромонтажных операций.

**Задачи**:

1. Применять безопасные приемы при разделке кабелей, проводов и при снятии, изоляции с концов жил проводов и кабелей; выполнять подготовку концов различных проводов и кабелей для соединения.
2. Способствовать воспитанию технологической культуры, аккуратности, бережного отношения к оборудованию, инструменту; работать рационально, планомерно, организованно, контролировать и анализировать итоги своей работы.
3. Уметь выполнять работы по предлагаемому образцу, осуществлять самоконтроль;

**Организация познавательной деятельности обучающихся:** фронтально – групповая, индивидуальная

**Методы обучения:** словесные (беседа ), наглядные- демонстрация образца; практические –самостоятельная работа.

**Учебно-методическое оснащение урока**:

- образец оконцованной медной жилы проводникового изделия;

- инструменты: боковые кусачки (5 шт.), кабелерезка (1 шт.), электромонтажный нож   
(5 шт.), круглогубцы (5 шт.), плоскогубцы (5 шт.), электропаяльник (5 шт.), припой   
и канифоль (по 5 комплектов);

- материалы: заготовки медных изделий для выполнения оконцевания, наконечники.

**Прогнозируемый результат:**

а) усвоенные и отрефлексированные знания:

* владение знаниями о разделке, оконцевании и соединении жил проводов и кабелей;
* владение знаниями о слесарном инструменте и способах работы с ним;

б) самоконтроль освоенных и осваиваемых умений:

* владение умением использования слесарного и измерительного инструмента   
  при выполнении профессионально-ориентированных заданий;
* владение умением выбирать необходимый для пайки материал;
* владение умением выполнять разделку, оконцевание и пайку проводов и кабелей;
* владение умением соблюдать безопасное ведение работ при работе со слесарным   
  и специальным электромонтажным инструментом;
* владение умениями и навыками самоконтроля по изученной теме;

в) формируемые общие и профессиональные компетенции:

ПК 1. Выполнять слесарную обработку, пригонку и пайку деталей и узлов различной сложности в процессе сборки.

ПК 2. Выполнять приспособления для сборки и ремонта.

ПК 3. Выявлять и устранять дефекты во время эксплуатации оборудования и при проверке его в процессе ремонта.

ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК2. Организовывать общественную деятельность, исходя из цели   
и способов её достижения, определённых руководителем.

ОК3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

OK4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

**Содержание урока:**

1. **Организационная часть (30 мин):**

1.1. Приветствие преподавателя.

1.2. Контроль посещаемости и готовности к уроку.

1.3. Психологическая подготовка к уроку.

1. **Проведение инструктажа по технике безопасности при работе   
   паяльником в процессе электромонтажных работ (30 мин):**

*2.1. Общие требования охраны труда*

К работам по электропаянию под руководством мастера производственного обучения допускаются обучающиеся, прошедшие инструктаж по охране труда, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

Обучающиеся должны соблюдать правила поведения, расписание учебных занятий, установленные режимы труда и отдыха.

При выполнении работ по электропаянию возможно воздействие на работающих следующих опасных и вредных производственных факторов:

- ожоги горячим электропаяльником или брызгами расплавленного припоя;

- отравления, повреждения глаз и кожи рук при работе с флюсами и оловянно-свинцовыми припоями;

- поражения электрическим током при неисправности электропаяльника.

При выполнении работ по электропаянию должна использоваться следующая спецодежда и средства индивидуальной защиты: халат хлопчатобумажный, берет, защитные очки.

В помещении для электропаяния должна быть медицинская аптечка с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств.

Обучающиеся обязаны соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения. В помещении для электропаяния должен быть огнетушитель и ящик с песком.

При несчастном случае пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить мастеру производственного обучения, который сообщает об этом администрации образовательного учреждения.

В процессе работы соблюдать правила ношения спецодежды, пользования индивидуальными и коллективными средствами защиты, соблюдать правила личной гигиены, содержать в чистоте рабочее место.

Обучающиеся, допустившие невыполнение или нарушение инструкции по охране труда, привлекаются к ответственности, и со всеми обучающимися проводится внеплановый инструктаж по охране труда.

*2.2. Требования охраны труда перед началом работы*

Надеть спецодежду, волосы тщательно заправить под берет.

Подготовить и проверить исправность инструмента, приспособлений   
и электропаяльника, убедиться в целостности ручки электропаяльника и шнура электропитания.

Проверить надежность заземления металлического рабочего стола или металлического листа на столе.

Убедиться, что вблизи рабочего места для электропаяния   
нет легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

Включить вытяжную вентиляцию.

*2.3. Требования охраны труда во время работы*

Осторожно обращаться с электропаяльником, не ронять его и не ударять по нему какими-либо предметами, не использовать его в качестве ударного инструмента.

Не касаться горячих мест электропаяльника незащищенными руками, остерегаться при пайке брызг расплавленного припоя.

При кратковременных перерывах в работе класть нагретый электропаяльник   
на специальную термостойкую подставку.

Во избежание ожогов не определять степень нагрева электропаяльника и нагретых его частей рукой.

При пайке использовать в качестве флюса только канифоль, использование кислоты запрещается.

Не оставлять без присмотра включенный в сеть электропаяльник.

*2.4. Требования безопасности в аварийных ситуациях*

При неисправности электропаяльника, подводящего электрического шнура немедленно прекратить работу и сообщить об этом мастеру производственного обучения, отключив, при этом, электропаяльник от сети.

При возникновении пожара немедленно отключить электропитание, эвакуировать обучающихся из помещения, сообщить о пожаре администрации образовательного учреждения и в ближайшую пожарную часть, приступить к тушению очага возгорания   
с помощью первичных средств пожаротушения.

При получении травмы оказать первую помощь пострадавшему,   
при необходимости отправить его в ближайшее лечебное учреждение и сообщить об этом администрации образовательного учреждения.

При поражении электрическим током немедленно отключить подаваемое напряжение, оказать пострадавшему первую помощь, при отсутствии дыхания и пульса сделать пострадавшему искусственное дыхание, сообщить о несчастном случае администрации образовательного учреждения, при необходимости отправить пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

*2.5. Требования безопасности по окончании работы*

Отключить электропаяльник от электрической сети. При отключении   
от электророзетки не дергать за электрический шнур (кабель).

Привести в порядок рабочее место.

Убрать в отведенное место средства индивидуальной защиты и тщательно вымыть руки с мылом.

**3. Вводный инструктаж (30 мин):**

3.1. Сообщение темы и целей урока.

3.2. Актуализация опорных знаний.

*Вопросы для актуализации опорных знаний:*

* 1. Что такое провод?

*(одна или несколько токопроводящих жил, предназначенных для передачи электрической энергии)*

* 1. Какие виды проводов знаете?

*(медные, алюминиевые)*

* 1. Дайте расшифровку марки провода ППВ

*(ППВ –провод поливинил хлоридный)*

* 1. Что такое пайка?

*(процесс получения неразъемного соединения)*

* 1. Какие материалы и для чего используются в процессе пайки?

*(Канифоль - очищает жало паяльника от оксидов металлов, жировых загрязнений и защищает спаиваемые поверхности от окисления, обеспечивает сцепление металла и припоя; припой — это легкоплавкий сплав металлов, предназначенный для соединения проводов, выводов, деталей и узлов)*

* 1. Назовите вид припоя наиболее часто используемый при пайке

(*ПОС 61 припой оловянно свинцовый с содержанием олова 61%)*

* 1. Назовите устройство электропаяльника

*(жало, ручка, корпус, нагреватель, фартук, винт)*

* 1. В чем состоит преимущество соединения жил кабелей методом пайки?

*(у данного соединения выше качество)*

* 1. Какими свойствами обладают припои?

*(соединять и проводить электрический ток)*

* 1. Какие виды припоев существуют?

*(легкоплавкие и твердоплавкие)*

* 1. Какие флюсы для пайки применяют?

*(канифоль и спирто-канифольные жидкости)*

3.3. Доведение порядка и правил работы оконцевания пропайкой медных жил проводов   
и кабелей наконечниками.

3.4. Наглядно показываю операции по разделке, снятию изоляции, лужению, пайке медных проводниковых изделий.

**Оконцевание проводов**

**Оконцевание** - это оформление конца токопроводящей жилы для включения   
в электрическую цепь.

Оконцевание проводов выполняют после их прокладки. Однопроволочные провода с площадью сечения до 10 мм2 и многопроволочные с площадью сечения до 2,5 мм2 присоединяют к токоприемникам непосредственно. Оголенную жилу при этом вводят под зажимной контактный винт. Концы многопроволочных проводов скручивают и пропаивают. В зависимости от типа контакта концу провода может быть придан вид пестика или колечка.

Концы однопроволочных проводов с площадью сечения более 10 мм2 или многопроволочныех с площадью сечения более 2,5 мм2 снабжают наконечниками, которые припаивают к жиле.

Паяют свинцово-оловянистым припоем с использованием канифоли в качестве флюса. Применять при пайке медных проводов кислоту и нашатырь не разрешается, т.к. эти вещества постепенно разрушают место спайки.

**Требования к качеству соединения, ответвления и оконцевания**

Согласно ПУЭ к качеству соединения, ответвления и оконцевания предъявляются следующие требования:

1. Соединение, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей должны производиться при помощи опрессовки, сварки, пайки или сжимов (винтовых, болтовых   
   и т. п.).
2. В местах соединения, ответвления и присоединения жил проводов или кабелей должен быть предусмотрен запас провода (кабеля), обеспечивающий возможность повторного соединения ответвления или присоединения.
3. Места соединения и ответвления проводов и кабелей должны быть доступны д  
   ля осмотра и ремонта.
4. В местах соединения и ответвления провода и кабели не должны испытывать механических усилий натяжения.
5. Места соединения и ответвления жил проводов и кабелей, а также соединительные и ответвительные сжимы и т. п. должны иметь изоляцию, равноценную изоляции жил целых мест этих проводов и кабелей.
6. Соединение и ответвление проводов и кабелей, за исключением проводов, проложенных на изолирующих опорах, должны выполняться в соединительных коробках, в изоляционных корпусах соединительных и ответвительных сжимов, в специальных нишах строительных конструкций, внутри корпусов электроустановочных изделий, аппаратов и машин. При прокладке на изолирующих опорах соединение или ответвление проводов следует выполнять непосредственно у изолятора, клицы или на них, а также   
   а ролике.

Перечислим, какие дефекты могут обнаружиться в процессе соединения жил кабелей пайкой:

1. Припой не смачивает поверхность паяемого металла вследствие недостаточной активности флюса, наличия окисной плёнки, жира и других загрязнений.   
   Для предотвращения несмачивания в составе флюса добавляют фтористые соли или увеличивают его количество, улучшают обработку деталей, удаляя следы коррозии, жира.
2. Наплывы или натёки припоя вследствие недостаточного прогрева детали, припой не расплавился. Необходимо повысить температуру пайки.
3. Припой (при хорошем смачивании) не затекает в зазор, который мал или велик. Надо подобрать оптимальный зазор;
4. Шероховатая поверхность паяного шва, получаемая при высокой температуре нагрева или длительном нагреве. Необходимо уменьшить температуру или время пайки.
5. Трещины в паяном шве вследствие значительной разницы в коэффициентах теплового расширения припоя и металла. Необходимо подобрать соответствующий припой.
6. Смещение и перекосы в паяных соединениях из-за плохого скрепления деталей перед пайкой. Необходимо исключить смещение соединяемых деталей при затвердевании припоя.

Повторим, какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе   
с электропаяльником:

* проверить исправность электропаяльника;
* убедиться в целостности ручки электропаяльника и шнура электропитания;
* убедиться, что вблизи рабочего места для электропаяния нет легковоспламеняющихся и горючих жидкостей;
* во время работы нужно осторожно обращаться с электропаяльником, не ронять его и не ударять по нему какими-либо предметами, не использовать его в качестве ударного инструмента;
* нельзя касаться горячих мест электропаяльника незащищёнными руками, остерегаться при пайке брызг расплавленного припоя;
* при кратковременных перерывах в работе кладите нагретый электропаяльник на специальную термостойкую подставку;
* нельзя определять степень нагрева электропаяльника и нагретых его частей рукой во избежание ожогов;
* нельзя оставлять без присмотра включенный в сеть электропаяльник;
* по окончании работы паяльник необходимо выключить от сети и после его остывания убрать на место хранения.

**4. Выдача заданий (10 мин).**

**5. Текущий инструктаж (230 мин):**

*Первый обход:* проверка обучающихся при подготовке рабочего места.

*Второй обход:* проверить правильность выполнения работ согласно технологической карте.

*Третий обход:* контролировать соблюдение правил охраны труда при работе   
ручным и специальным электромонтажным инструментом.

*Четвертый обход:* проверка и оценка выполненного задания.

**6. Заключительный инструктаж (30 мин):**

6.1. Подведение итогов проведенного занятия:

Критерии оценивания практического задания

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование критерия | Количество баллов |
| правильно выбран инструмент для работы | 1 |
| правильно выбраны вспомогательные материалы | 1 |
| выполнена зачистка изоляции монтажных проводов | 1 |
| правильно выполнена разделка концов монтажных проводов | 1 |
| правильно выбран припой для пайки | 1 |
| верно выполнена пайка проводов | 1 |
| соблюдены правила охраны труда | 1 |
| соблюдены порядок и чистота на рабочем месте | 1 |

6.2. Краткий опрос:

*- Что такое оконцевание жил проводов и кабелей?*

*- Перечислите способы оконцевания жил проводов и кабелей при электромонтажных работах.*

*- Перечислите достоинства и недостатки соединения, ответвления и оконцевания жил проводов и кабелей методом пайки.*

*- Как осуществляется контроль качества соединений, полученных методом пайки?*

*- Какое оборудование и инструмент применяют при пайке?*

6.3. Выставление оценок.

6.4. Уборка рабочего места.

**Используемая литература:**

1. Сибикин Ю.Д.. Справочник электромонтажника: учебное пособие/ Ю.Д. Сибикин.-6-е издание, перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2023.