

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ  
Дата подписания: 26.04.2021 13:15:53  
Уникальный программный ключ:  
5b8335c1f3d6e7bd91a51b28834cdf2b81866358

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

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

**Методические рекомендации по выполнению заданий учебной  
(сварочной) практики**

Укрупненная группа специальностей  
**35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство**

Специальность  
**35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства**

Маркс, 2020 г.

Составитель: Цибисов В.И., учебный мастер.

Рассмотрены 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 № 11 от 30 июня 2020 года

Методические рекомендации по выполнению видов работ учебной практики разработаны для обучающихся по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства очной формы обучения. Они содержат обобщенную информацию, необходимую обучающимся 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 для специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.

### Перечень практических занятий.

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование практической работы</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	Вводное занятие.	6
2	Ручная сварка переменным током.	12
3	Ручная сварка переменным током.	12
4	Сварка трубопровода.	12
5	Ручная сварка постоянным током.	12
6	Газовая сварка и резка металла.	12
7	Механизированные способы сварки.	6

Марковский 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 сварочная**

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

**Вид работы:** Первичный инструктаж в цехе по технике безопасности. Изучение технической оснастки рабочего места. Изучение источников питания сварочной дуги.

#### **Формируемые 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 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

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

ПК 1.1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.

ПК 1.2. Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.

#### **Студент должен:**

#### **иметь практический опыт:**

- монтажа и наладки электрооборудования сельскохозяйственных организаций;
- эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций;

#### **уметь:**

- соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда
- производить монтаж и наладку приборов освещения, сигнализации, контрольно-измерительных приборов, звуковой сигнализации и предохранителей в сельскохозяйственной технике и установок.

#### **Норма времени:** 6 ч.

**Оснащение рабочего места:** сварочный пост. трансформатор, спец. одежда (брезентовая куртка, брюки, рукавицы, ботинки), защитные очки, сварочный шлем, источник питания сварочной дуги (трансформатор переменного тока), сварочные провода, электрододержатель, щиток, преобразователи, выпрямители.

**Средства обучения:** плакаты.

**Техника безопасности:** Инструкция №34

#### **Контрольные вопросы:**

1. Меры предосторожности при выполнении сварочных работ.
2. Спец. одежда и средства индивидуальной защиты при сварочных работах.
3. Дать понятие сварочного поста, оборудование сварочного поста.

#### **Литература:**

1.В.В.Овчинников Основы технологии сварки и сварочное оборудование, М. Академия, 2018 год.

2. В.В.Овчинников Ручная дуговая сварка (наплавка, резка)плавящимся покрытым электродом, М. Академия, 2019 год.

№	Содержание работы и последовательность выполнения операции	Оборудование, материалы	Инструктивные указания и технические требования
1	Первичный инструктаж в цехе по технике безопасности	сварочный пост, трансформатор, спец. одежда (брезентовая куртка, брюки, рукавицы, ботинки), защитные очки	Изучение правил технической безопасности при выполнении сварочных работ, инструкция по технике безопасности № 34.
2	Изучение технической оснастки рабочего места.  Изучить на рабочем месте оборудование и оснастку, его назначение и способы применения	сварочный пост, источник питания сварочной дуги (трансформатор переменного тока), сварочные провода, электрододержатель, щиток, сварочный шлем, спецодежда, молоток, приспособление для закрепления деталей	Сварочный пост – место проведения сварочных работ. Оборудуется в зависимости от вида сварочных работ, выбранной технологии сварки. Оборудование сварочного поста: 1. источник питания сварочной дуги, 2. массивный стол для выполнения сварочных работ, 3. местная вытяжная вентиляция, 4. кабина, огороженная перегородками.
3	Изучение источников питания сварочной дуги.	сварочный пост, трансформаторы, преобразователи, выпрямители, плакаты	Изучить устройство источников питания сварочной дуги, правила подключения трансформаторов и выпрямителей к электрическим сетям и способы регулирования сварочного тока, используя приложение 1.

### Задание для отчета:

1. Отразить в отчете виды травматизма и опасности при выполнении электросварочных работ:

- а) поражение электрическим током,
- б) поражение зрения и открытой поверхности кожи лучами электрической дуги,
- в) ожоги от капель металла и шлака,
- г) отравление организма вредными газами, выделяющимися при сварке,
- д) ушибы, ранения, получаемые при возможном взрыве баллонов сжатого газа.

2. Описать средства защиты сварщика во время работ, используемый инструмент.

3. Описать техническую оснастку рабочего места. Описать из чего состоят сварочные преобразователи, устройство и способы регулирования сварочного тока.

### Источники питания сварочной дуги.

Источники питания электрической сварочной дуги разделяются по следующим признакам:

- 1) по роду тока — источники постоянного тока (преобразователи, агрегаты и выпрямители) и переменного тока (сварочные трансформаторы);
- 2) по числу одновременно подключаемых сварочных постов — однопостовые и многопостовые;
- 3) по назначению — источники для ручной сварки открытой дугой, автоматической и полуавтоматической сварки под флюсом, сварки в защитных газах, электрошлаковой сварки и плазменной резки и источники тока специального назначения (сварка трехфазной дугой, многодуговая сварка и пр.);
- 4) по принципу действия и конструктивному выполнению:
  - сварочные трансформаторы с нормальным магнитным рассеянием и отдельным дросселем (реактивной катушкой) на отдельном или общем сердечнике;
  - сварочные трансформаторы с искусственно увеличенным магнитным рассеянием — с подвижным магнитным шунтом и подвижными обмотками;
  - преобразователи — с независимой намагничивающей и последовательной размагничивающей обмотками, с намагничивающей параллельной и размагничивающей последовательной обмотками, с расщепленными полюсами, с жесткой характеристикой, универсальные;
  - агрегаты — генераторы с двигателями внутреннего сгорания;
  - сварочные выпрямители — с селеновыми вентилями, с кремниевыми вентилями, многопостовые, однопостовые, с падающими или жесткими характеристиками, универсальные.

Устойчивое горение дуги возможно в том случае, если источники сварочного тока будут обладать падающей внешней характеристикой, т. е. когда напряжение на зажимах источника будет снижаться при увеличении силы тока;

- 5) по характеру привода — источники с электрическим приводом и независимым приводом (от двигателя внутреннего сгорания);
- 6) по способу установки и монтажа — стационарные и передвижные.

Выбор источника питания сварочной дуги обуславливается способом сварки, характером производства, свойствами свариваемых металлов, условиями работы источника, применяемыми электродами.

Для ручной дуговой сварки применяют любые источники питания с крутопадающей внешней характеристикой; для автоматической и полуавтоматической сварки под флюсом — источники питания большой мощности с пологопадающими, а иногда с жесткими характеристиками; для сварки в среде газообразной двуокиси углерода (углекислого газа) — источники питания постоянного тока с жесткими или возрастающими характеристиками.

Стационарные сварочные посты в цехах и мастерских обычно питаются от многопостовых источников питания (преобразователей или выпрямителей); сварочные посты, расположенные на значительном расстоянии друг от друга, комплектуют однопостовыми источниками питания.

Конструкции из малоуглеродистых сталей можно сваривать дугой, питающейся от любого источника; изделия из легированных сталей требуют применения сварки постоянным током при обратной полярности; источники постоянного тока используют также для сварки цветных металлов, чугуна, для наплавки и плазменной резки.

Для сварочных работ в закрытых, отапливаемых помещениях целесообразно использовать сварочные выпрямители, более чувствительные к температурным изменениям; на открытом воздухе лучше эксплуатировать преобразователи и трансформаторы. Универсальные источники питания применяют там, где часто изменяется характер свариваемых изделий. В местах, где отсутствуют электрические сети (в полевых условиях), используют сварочные агрегаты (с двигателями внутреннего сгорания); эти же агрегаты можно применять для сварки ответственных конструкций в тех случаях, когда сильно колеблется напряжение питающей сети. Для работы в условиях повышенной влажности и тропического климата используют специальные источники.

Источники питания переменного тока. Установки переменного тока подразделяются на однофазные и трехфазные, на установки, создающие электродугу промышленной частоты (50 Гц) и более высокой частоты. К однофазным сварочным установкам переменного тока промышленной частоты относятся сварочные трансформаторы, к трехфазным установкам ~ специальные трансформаторы или однофазные трансформаторы, включенные по трехфазной схеме.

Применяемые на заготовительных предприятиях и на строительно-монтажных площадках сварочные аппараты переменного тока разделяют на четыре основные группы:

- 1) сварочные аппараты с отдельным дросселем;
- 2) сварочные аппараты со встроенным дросселем;
- 3) сварочные аппараты с подвижным магнитным шунтом;
- 4) сварочные аппараты с увеличенным магнитным рассеянием и подвижной обмоткой.

Аппараты состоят из понижающего трансформатора и специального устройства. Трансформатор обеспечивает питание дуги переменным током напряжением 60—70 В, а специальное устройство служит для создания падающей внешней характеристики и регулирования силы сварочного тока.

При ручной дуговой сварке широко применяют трансформаторы с отдельным дросселем СТЭ-24у и СТЭ-34у, которые несложны по устройству и безопасны в работе.

Сварочные аппараты СТН со встроенным дросселем предназначены для ручной дуговой св-арки.

Сварочные аппараты ТСД имеют дистанционное управление для регулирования силы сварочного тока. Применяют их главным образом при автоматической сварке.

Для работы в монтажных условиях рекомендуются сварочные аппараты легкого типа СТШ-250. Эти аппараты имеют магнитный шунт, состоящий из двух половин, которые могут сдвигаться и раздвигаться. При полностью сдвинутых половинах шунта сила сварочного тока минимальна.

В сварочных аппаратах с увеличенным магнитным рассеянием и подвижной обмоткой регулирование силы сварочного тока осуществляется путем изменения расстояния между первичными и вторичными обмотками. При увеличении этого расстояния магнитный поток рассеяния возрастает, а сила сварочного тока уменьшается. У трансформаторов ТС, ТСК и ТД обмотки алюминиевые

В условиях строительно-монтажных площадок удобны трансформаторы ТД-304, имеющие дополнительную приставку для дистанционного регулирования силы сварочного тока.

Промышленность выпускает также переносные сварочные аппараты ТСП-1 и ТСП-2, очень удобные для применения на объектах монтажа. Они предназначены для сварки коротких швов, прихваток, т.е. для сварки с большими перерывами.

Сварочный аппарат ТСП-1 имеет массу 35 кг, пределы регулирования силы сварочного тока 105—180 А. Аппарат ТСП-2 имеет массу 63 кг, номинальная сила тока 300 А.

Трехфазные сварочные аппараты используют при сварке трехфазной дугой спаренными электродами. Трехфазные сварочные аппараты отличаются большой экономичностью применения — их КПД достигает 0,9, однако ввиду сложности сварочного оборудования и невозможности выполнения сварки в потолочном и вертикальном Положениях эта сварка имеет ограниченное применение.

Для получения большой силы сварочного тока используют параллельное включение трансформаторов с одинаковыми внешними Характеристиками и одинаковым напряжением первичной и вторичной цепи.

Для получения токов высокой частоты и высокого напряжения применяют осцилляторы ОСПЗ-2М и др., включаемые непосредственно в питающую сеть напряжением 220 В. Осциллятор состоит из повышающего трансформатора ПТ и колебательного контура. Трансформатор повышает напряжение с 220 до 6000 В. Потребляемая мощность 45 Вт. Колебательный контур вырабатывает высокочастотный ток. При использовании осциллятора дуга загорается даже без прикосновения электрода к изделию (при зазоре 1—2 мм).

Осциллятор применяют при аргонодуговой сварке, при сварке Дугой малой мощности, при падении напряжения в сети, питающей сварочную установку, так как падение напряжения создает неустойчивость зажигания дуги. Осциллятор подключают к клеммам вторичной обмотки трансформатора проводами сечением 1,5 мм<sup>2</sup>, а в сварочную цепь — одножильным высоковольтным проводом такого же сечения с металлической экранировкой. Металлический корпус осциллятора должен быть заземлен. Габаритные размеры осциллятора 250X170X110 мм, масса 6,5 кг.

Источники питания постоянного тока — сварочные выпрямители, сварочные преобразователи и сварочные агрегаты с приводом от двигателя внутреннего сгорания.

Сварочный выпрямитель представляет собой аппарат, преобразующий переменный ток в постоянный (пульсирующий) с помощью полупроводниковых селеновых и кремниевых вентилей. Он состоит из двух основных частей: трансформатора с устройством для регулирования сварочного тока или напряжения и выпрямительного блока, собранного по трехфазной мостовой схеме.

Преимуществами выпрямителей являются высокий КПД, относительно небольшие потери холостого хода, отсутствие вращающихся частей и бесшумность в работе, равномерность нагрузки фаз, небольшая масса и возможность замены медных проводов алюминиевыми. Однако следует иметь в виду, что для выпрямителей опасны продолжительные короткие замыкания и они чувствительны к колебаниям напряжения в сети. Сварочные- выпрямители являются более экономичными по сравнению со сварочными преобразователями.

Сварочные выпрямители ВС и ВДГ с жесткой внешней характеристикой предназначены для сварки в защитном газе плавящимся электродом, автоматической и полуавтоматической сварки под флюсом, порошковой проволокой и др. Они просты по устройству и надежны в работе.

Выпрямители с падающими внешними характеристиками выпускают типов ВСС, ВКС и ВД.

Сварочные выпрямители ВСУ и ВДУ являются универсальными источниками питания дуги. Они предназначены для питания дуги автоматической и полуавтоматической сварки под флюсом, в защитном газе, порошковой проволокой, а также при ручной дуговой сварке.

Для выполнения сварочных работ на объектах Институт электросварки им. Е. О. Патона разработал переносной сварочный выпрямитель ВЖ-2М, предназначенный для питания автоматов и полуавтоматов при сварке открытой дугой в защитном газе стыков труб диаметром 20—100 мм. Масса выпрямителя 50 кг. Внешняя характеристика — пологопадающая; число ступеней регулирования — 9. Сварочные выпрямители через



каждые 3 мес. необходимо очищать от грязи и пыли продувкой сжатым воздухом. Все трущиеся части механизмов выпрямителя смазывают 2 раза в год. Вентилятор должен быть всегда исправным во избежание перегрева полупроводниковых элементов и выхода из строя выпрямителя.

Сварочные преобразователи постоянного тока состоят из асинхронного электродвигателя и генератора постоянного тока, собранных в одном корпусе. Ротор двигателя и якорь генератора находятся на одном валу. Преобразователь устанавливают на раме или на колесах. Сварочные преобразователи подразделяются на однопостовые и многопостовые, стационарные и передвижные.

При выполнении строительно-монтажных работ широко применяется передвижной сварочный преобразователь ПСО-500. Он предназначен для ручной дуговой сварки, полуавтоматической и автоматической сварки под слоем флюса.

Сварочные агрегаты (преобразователи) применяют для выполнения сварочных работ при отсутствии электроэнергии (на новостройках, в полевых условиях и др.). Агрегат может быть установлен в кузове автомашины, на автомобильном или тракторном прицепе. Они различаются по мощности, типу двигателя (бензиновые карбюраторные, дизельные), способу транспортирования и отдельным элементам конструкции.

Выпускают также универсальные сварочные преобразователи ПСУ-300 и ПСУ-500-2, предназначенные для ручной сварки, автоматической под флюсом, автоматической и полуавтоматической в защитном газе. В этих преобразователях путем переключения независимой и последовательной обмоток генератора можно создавать размагничивающий и подмагничивающий поток и вследствие этого получать падающую или жесткую характеристику.

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 сварочная

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

**Вид работы:** Подготовка рабочего места к работе. Зажигание сварочной дуги, поддерживание горения сварочной дуги. Выполнение сварки двух деталей горизонтальным швом. Выполнение сварки двух деталей горизонтальным швом. Выполнение сварки двух деталей вертикальным швом. Выполнение сварки двух деталей вертикальным швом.

#### **Формируемые 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 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

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

ПК 1.1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.

ПК 1.2. Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.

#### **Студент должен:**

##### **иметь практический опыт:**

- монтажа и наладки электрооборудования сельскохозяйственных организаций;
- эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций;

##### **уметь:**

- соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда
- производить монтаж и наладку приборов освещения, сигнализации, контрольно-измерительных приборов, звуковой сигнализации и предохранителей в сельскохозяйственной технике и установок.

**Норма времени:** 12 ч.

**Оснащение рабочего места:** сварочный аппарат, проволока. сварочный пост. спец. одежда, источник питания сварочной дуги, электроды Ø 3-4 мм, проволока.

**Средства обучения:** плакаты.

**Техника безопасности:** Инструкция №34.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Дать понятие переменного тока.
2. Приемы ручной сварки переменным током.

#### **Литература:**

1. В.В. Овчинников Основы технологии сварки и сварочное оборудование, М. Академия, 2018 год.
2. В.В. Овчинников Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом, М. Академия, 2019 год.

№	Содержание работы и последовательность выполнения операции	Оборудование, материалы	Инструктивные указания и технические требования
1	<p>Подготовка рабочего места к работе.</p> <p>Зажечь сварочную дугу, поддерживать горение сварочной дуги.</p>	<p>сварочный пост. спец. одежда, источник питания сварочной дуги, электроды Ø 3-4 мм</p>	<p>Одеть спец. одежду, защитные средства. Включить вентиляции, источник питания. Закрепить электрод в электрододержателе, зажечь электрическую дугу. Дуга возбуждается двумя приемами. КЗ – коротким замыканием, т.е. коснуться свариваемой детали торцом электрода и затем отвести его в сторону на 3-4 мм, поддерживая горение образовавшейся дуги. Второй способ – «спичкой», т.е. быстрым боковым движением коснуться свариваемой детали и поддерживать образовавшуюся дугу. Прикосновение электрода должно быть кратковременным, иначе он приваривается к изделию (примерзает). Отрывать электрод (примерзший) следует резким движением на излом его влево и вправо.</p>
2	<p>Выполнить сварку двух деталей горизонтальным швом, согласно описанной технологии электродами диаметром Ø 3-4мм</p>	<p>сварочный пост. спец. одежда, источник питания сварочной дуги, электроды Ø 3 мм</p>	<p>Основными параметрами для выполнения сварочных работ являются диаметр электрода и сила сварочного тока, которые выбирают в зависимости от толщины свариваемых деталей, вида сварного соединения и размеров шва. Для получения качественного сварочного шва нужно поддерживать длину дуги 1,5÷2мм</p>
3	<p>Выполнить сварку двух деталей вертикальным швом, согласно описанной технологии электродами диаметром Ø 3-4мм</p>	<p>сварочный пост. спец. одежда, источник питания сварочной дуги, электроды Ø 4 мм</p>	

**Задание для отчета:**

Отразить в отчете поэтапно весь процесс подготовки к ручной сварке переменным током и описать процесс наложения горизонтального и вертикального шва при ручной сварке переменным током.

### Инструкционно – технологическая карта №3

#### По учебной практике сварочная

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

**Вид работы:** Сварка двух деталей Выставление подготовленной детали согласно выбранной конфигурации при помощи шаблона. Удаление шаблона. Сварка шва. Проверка качества выполняемых работ. Проверка качества сварного шва. Удаление шлака.

#### **Формируемые 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 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

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

ПК 1.1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.

ПК 1.2. Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.

#### **Студент должен:**

##### **иметь практический опыт:**

- монтажа и наладки электрооборудования сельскохозяйственных организаций;
- эксплуатации электрооборудования сельскохозяйственных организаций;

##### **уметь:**

- соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда
- производить монтаж и наладку приборов освещения, сигнализации, контрольно-измерительных приборов, звуковой сигнализации и предохранителей в сельскохозяйственной технике и установок.

**Норма времени:** 12 ч.

**Оснащение рабочего места:** сварочный аппарат, проволока. спец. одежда, защитные средства, сварочный пост, трансформатор, детали до сварки, электроды Ø 3-4 мм.

**Средства обучения:** плакаты.

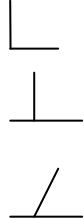
**Техника безопасности:** Инструкция №34.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какой инструмент нужен для ручнойковки?
2. Какая температура нагрева нужна для стали?

#### **Литература:**

1. В.В. Овчинников Основы технологии сварки и сварочное оборудование, М. Академия, 2018 год.
2. В.В. Овчинников Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом, М. Академия, 2019 год.

№	Содержание работы и последовательность выполнения операции	Оборудование, материалы	Инструктивные указания и технические требования
1	<p>Сварка двух деталей.</p>  <p>Выставить подготовленные детали согласно выбранной конфигурации при помощи шаблона. Зафиксировать детали в данном положении путем прихваток по краям сварочного шва. Удалить шаблон. Проварить шов.</p>	<p>спец. одежда, защитные средства, сварочный пост, трансформатор, детали до сварки, электроды Ø 3-4 мм</p>	<p>Скорость перемещения электрода должна соответствовать скорости плавления электрода. Длина сварочной дуги должна составлять 1,5-2 мм.</p>
2	<p>Проверка качества выполняемых работ. Проверить качество сварного шва, предварительно удалив шлак, образовавшийся в зоне сварки, отбив его молотком.</p>	<p>спец. одежда, сварочный пост, электроды Ø 3-4 мм, молоток, защитные очки</p>	<p>Произвести визуальный осмотр и дефектовку шва. К внешним дефектам относятся: нарушение установленных размеров и формы шва, непровар – местное несплавление свариваемых кромок, прожог – сквозное отверстие в сварочном шве, наплавы – поверхностные и внутренние поры, трещины. При обнаружении дефектов сварочного шва произвести их устранение путем повторного проваривания и повторения дефектовки.</p>

**Задание для отчета:**

1. Отразить в отчете способы сварки двух деталей под различным углом.
2. Отразить в отчете приемы проверки качества сварного шва.

#### Инструкционно – технологическая карта №4

##### По учебной практике сварочная

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

**Вид работы:** Подготовка труб к сварке Сварка труб.

##### **Формируемые 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 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

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

ПК 1.1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.

ПК 1.2. Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.

##### **Студент должен:**

##### **иметь практический опыт:**

- монтажа и наладки электрооборудования сельскохозяйственных организаций;
- эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций;

##### **уметь:**

- соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда
- производить монтаж и наладку приборов освещения, сигнализации, контрольно-измерительных приборов, звуковой сигнализации и предохранителей в сельскохозяйственной технике и установок.

**Норма времени:** 12 ч.

**Оснащение рабочего места:** труборез, стальная щетка или абразивный круг, болгарка, спец. одежда, защитные средства, сварочный пост, трансформатор, трубы, электроды Ø 3-4 мм.

**Средства обучения:** плакаты.

**Техника безопасности:** Инструкция №34.

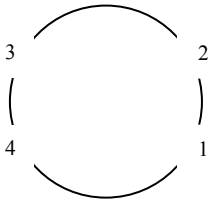
##### **Контрольные вопросы:**

1. Чем можно очистить трубы от загрязнения?
2. Приемы ручной сварки труб.

##### **Литература:**

1. В.В. Овчинников Основы технологии сварки и сварочное оборудование, М. Академия, 2018 год.
2. В.В. Овчинников Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом, М. Академия, 2019 год.

№	Содержание работы и	Оборудование,	Инструктивные указания и
---	---------------------	---------------	--------------------------

	<b>последовательность выполнения операции</b>	<b>материалы</b>	<b>технические требования</b>
1	Подготовка труб к сварке.	труборез, стальная щетка или абразивный круг, болгарка	Очистку свариваемых кромок от грязи и ржавчины производят с помощью стальных щеток или абразивных кругов, а также болгарки. Выравнивание производят с помощью трубореза до нужных размеров.
2	Сварка труб. Сварить 2 трубы. 	спец. одежда, защитные средства, сварочный пост, трансформатор, трубы, электроды Ø 3-4 мм	Сварку производить в такой последовательности: заварить первым слоем точки 1 до точки 2 и от точки 4 до точки 3 на всех стыках труб секции. Затем секцию повернуть на 90° и произвести заварку участков от точки 4 до точки 1 и от точки 3 до точки 2. Чтобы не допустить поджога металла, сварку первого слоя производят электродом Ø 4 мм при сварочном токе 120...140 А.

**Задание для отчета:**

Отразить в отчете как проводится подготовка труб к сварке. Описать процесс сварки 2 труб, сделать соответствующие зарисовки.

### Инструкционно – технологическая карта №5

#### По учебной практике сварочная

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

**Вид работы:** Подготовка рабочего места к работе. Сварка трещин в чугунных деталях. Сваривание тонкостенных деталей. Сварка тонколистовой стали с отбортовкой кромок. Выполнение наплавочных работ током обратной полярности. Выполнение наплавочных работ током обратной полярности.

#### **Формируемые 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 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

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

ПК 1.1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.

ПК 1.2. Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.

#### **Студент должен:**

#### **иметь практический опыт:**

- монтажа и наладки электрооборудования сельскохозяйственных организаций;
- эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций;

#### **уметь:**

- соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда
- производить монтаж и наладку приборов освещения, сигнализации, контрольно-измерительных приборов, звуковой сигнализации и предохранителей в сельскохозяйственной технике и установок.

**Норма времени:** 12 ч.

**Оснащение рабочего места:** спец.одежда, сварочный пост, источник питания постоянного тока, защитные очки, молоток, зубило, электроды УОНИ-13 Ø 3-4 мм, электроды УОНИ-13 Ø 3-4 мм, тонколистовая сталь, угольные электроды Ø 6-10 мм, металлическая щетка, электроды Ø 4 мм

**Средства обучения:** плакаты.

**Техника безопасности:** Инструкция №34.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое постоянный ток?
2. Как производится ручная сварка постоянным током?

#### **Литература:**

1. В.В. Овчинников Основы технологии сварки и сварочное оборудование, М. Академия, 2018 год.
2. В.В. Овчинников Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом, М. Академия, 2019 год.

№	Содержание работы и последовательность	Оборудование, материалы	Инструктивные указания и технические требования
---	--	-------------------------	---



	выполнения операции		
1	<p>Подготовка рабочего места к работе, заваривание трещин деталей. Для заварки трещин в чугунных деталях сначала производят их разделку под углом в 90° при необходимости ставятся шпильки.</p>	<p>Спец. одежда, сварочный пост, источник питания постоянного тока, защитные очки, молоток, зубило, электроды УОНН-13 Ø 3-4 мм</p>	<p>При выборе способа сварки чугуна необходимо учитывать его особенности: высокая хрупкость при неравномерном нагреве и охлаждении может привести к появлению трещин в процессе сварки; ускоренное охлаждение приводит к отбеливанию в околосшовной зоне и затрудняет его дальнейшую обработку. Заварку шва начинают с обварки шпилек кольцевыми валиками. Сварку производят короткими участками вразброс с перерывами не допуская нагрева детали свыше 60°-80°. Сварочный ток постоянный – обратной полярности 30-40 А на 1 мм диаметра.</p>
2	<p>Сваривание тонкостенных деталей. Произвести сварку тонколистовой стали (толщина 0,5-1,0 мм) встык и внахлест неплавящимся электродом. Произвести сварку тонколистовой стали с отбортовкой кромок</p> 	<p>Спец. одежда, защитные средства, сварочный пост, источник питания постоянного тока, тонколистовая сталь, угольные электроды Ø 6-10 мм</p>	<p>Сварку производить на массивных теплоотводящих подкладках для предохранения металла от сквозного прожога. Сварку производить постоянным током неплавящимся электродом (угольным и графитовым) диаметром 6-10 мм, током 120-160 А. Особую опасность представляют прожоги и проплавления металла.</p>
3	<p>Выполнение наплавочных работ током обратной полярности.</p>	<p>Спецодежда, защитные средства, сварочный пост, источник питания постоянного тока, металлическая щетка, электроды Ø 4 мм</p>	<p>Наплавочной работой называется процесс сварки на поверхность детали слоя металла для восстановления ее первоначальных размеров (при износе после эксплуатации) либо для придания поверхности специальных свойств. При наплавке на воздухе следует стремиться к получению ровной поверхности слоя и к минимальному припуску на обработку. Для выполнения наплавочных работ следует тщательно очистить деталь от грязи, краски, масла. Наплавку производят короткой дугой, током обратной полярности (ток 160-20 А). Перегрев наплавленного слоя не допускается. Для этого слой наплавляется отдельными валиками с последовательным охлаждением.</p>

**Задание для отчета:**

1. Отообразить в отчете как выбирается способ сварки чугуна, какие особенности при этом учитываются.
2. Как производится сваривание тонкостенных деталей встык и внахлест, сделать эскизы.
3. Отообразить технологию выполнения наплавочных работ.

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

**Инструкционно – технологическая карта №6**

**По учебной практике сварочная**

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

**Вид работы:** Вводный инструктаж, подготовка рабочего места к работе. Зажигание и регулирование пламени. Подготовка деталей к газовой резке. Разметка деталей. Газовая резка листового металла..

**Формируемые 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 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

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

ПК 1.1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.

ПК 1.2. Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.

**Студент должен:**

**иметь практический опыт:**

- монтажа и наладки электрооборудования сельскохозяйственных организаций;

- эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций;

**уметь:**

- соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда

- производить монтаж и наладку приборов освещения, сигнализации, контрольно-измерительных приборов, звуковой сигнализации и предохранителей в сельскохозяйственной технике и установок.

**Норма времени:** 12 ч.

**Оснащение рабочего места:** газосварочный пост: ацетиленовый генератор или баллон с горючим газом; кислородный баллон; редукторы (кислородный и для горючего газа), горелка, шланги для подачи горючего газа и кислорода в горелку, сварочный стол, комплект инструментов сварщика, очки с защитными стеклами, спец. одежда.

**Средства обучения:** плакаты.

**Техника безопасности:** Инструкция №34.

**Контрольные вопросы:**

1. Как производится газовая сварка?
2. Как производится резка металла?
3. Какие газы используются при газовой сварке?
4. На чем основана кислородная резка металла?

**Литература:**

1. В.В.Овчинников Основы технологии сварки и сварочное оборудование, М. Академия, 2018 год.

2. В.В.Овчинников Ручная дуговая сварка (наплавка, резка)плавящимся покрытым электродом, М. Академия, 2019 год.

№	Содержание работы и последовательность выполнения операции	Оборудование, материалы	Инструктивные указания и технические требования
---	--	-------------------------	---

1	Вводный инструктаж, подготовка рабочего места к работе, зажигание и регулирование пламени.	газосварочный пост: ацетиленовый генератор или баллон с горючим газом; кислородный баллон; редукторы (кислородный и для горючего газа), горелка, шланги для подачи горючего газа и кислорода в горелку, сварочный стол, комплект инструментов сварщика, очки с защитными стеклами, спец. одежда.	Подготовить рабочее место к работе. Проверить наличие в сварочном посту оборудования. Произвести зажигание горелки: а) открыть вентиль газовых баллонов (кислород и горючий газ) б) установить нужное давление в шлангах (кислород 5-6 кг см <sup>2</sup> , горючий газ 0,7-1,5 кг см <sup>2</sup> ) в) открыть на горелке кран с горючим газом и поджигаем, затем открываем кран с кислородом и регулируем его подачу по цвету пламени. Нормальное пламя состоит из трех зон ядра, восстановительной зоны и факела, которые резко отличаются по цвету. Для выключения горелки сначала перекрывается горючий газ, затем кислород.
2	Подготовка деталей к резке, разметка. Подготовить поверхность разрезаемого металла, тщательно очистить поверхность от грязи, краски, окалины, ржавчины.		Кислородная резка основана на свойстве металлов и их сплавов сгорать в струе чистого кислорода. Скорость передвижения резака должна соответствовать скорости горения металла. Для удаления окалины, краски, масла, ржавчины медленно провести пламенем резака по поверхности металла по намеченной линии резака. Окончательно зачистить металлической щеткой. Произвести разметку металла по шаблону. Нагреть края металла до температуры начала плавления.
3	Резка листового металла.		При резке листового материала толщиной до 20-30 мм мундштук резака устанавливают сначала под углом 0...5° к поверхности металла, а затем под углом 20-30° в сторону, обратную движению резака. Перемещение резака вдоль линии резака начинают после того, как в начале этой линии металл будет прорезан на всю толщину. Скорость перемещения резака должна соответствовать скорости горения металла. В противном случае процесс резки прервется. Произвести резку металла. Подать струю режущего кислорода на подготовленные детали

			и перемещать резак вдоль линии разреза.
--	--	--	---

**Задание для отчета:** Отразить в отчете подготовку деталей к резке, разметку, технологию газовой резки металла.

### Инструкционно – технологическая карта №7

#### По учебной практике сварочная

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

**Вид работы:** Подготовка деталей к сварке. Сварка двух деталей полуавтоматической сваркой.

#### **Формируемые 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 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

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

ПК 1.1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.

ПК 1.2. Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.

#### **Студент должен:**

##### **иметь практический опыт:**

- монтажа и наладки электрооборудования сельскохозяйственных организаций;
- эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций;

##### **уметь:**

- соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда
- производить монтаж и наладку приборов освещения, сигнализации, контрольно-измерительных приборов, звуковой сигнализации и предохранителей в сельскохозяйственной технике и установок.

**Норма времени:** 6 ч.

**Оснащение рабочего места:** стальная щетка или абразивный круг, болгарка, проволока, сварочный пост. выпрямитель, механизм подачи проволоки и защитного газа, спецодежда, защитные средства.

**Средства обучения:** плакаты.

**Техника безопасности:** Инструкции №34

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какая сварка называется механизированной?
2. Какое оборудование используется для механизированной сварки?

#### **Литература:**

1. В.В. Овчинников Основы технологии сварки и сварочное оборудование, М. Академия, 2018 год.
2. В.В. Овчинников Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом, М. Академия, 2019 год.

№	Содержание работы и	Оборудование,	Инструктивные указания и
---	---------------------	---------------	--------------------------

	<b>последовательность выполнения операции</b>	<b>материалы</b>	<b>технические требования</b>
1	Подготовка деталей к сварке.	стальная щетка или абразивный круг, болгарка, проволока	Перед сваркой кромка изделия (детали) должна быть тщательно очищена от грязи, краски, окислов и окалины. Сварочная проволока применяется из низкоуглеродистых сталей. Поверхность проволоки должна быть чистой от смазки, антикоррозионных покрытий, ржавчины и загрязнений, нарушающих устойчивость режима сварки.
2	Сварка двух деталей полуавтоматической сваркой.	сварочный пост, выпрямитель, механизм подачи проволоки и защитного газа, спецодежда, защитные средства	Режим сварки выбирают в зависимости от толщины свариваемых кромок. Скорость подачи электродной проволоки зависит от сварочного тока и напряжения. Устанавливается ток так, чтобы процесс протекал устойчиво при незначительном разбрызгивании металла. Перед началом сварки следует отрегулировать расход защитного газа. Вылет электродной проволоки устанавливается в пределах 8-15 мм при Ø 0,5-1,2 мм и 15-35 мм при Ø 1,2-3 мм.

**Задание для отчета:** Отразить в отчете как осуществляется подготовка деталей к сварке. Описать процесс сварки двух деталей полуавтоматической сваркой.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. В.В.Овчинников Основы технологии сварки и сварочное оборудование, М. Академия, 2018 год.
2. В.В.Овчинников Ручная дуговая сварка (наплавка, резка)плавящимся покрытым электродом, М. Академия, 2019 год.

## **СОДЕРЖАНИЕ**



ВВЕДЕНИЕ .....	3
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ .....	4
ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ .....	4
ИНСТРУКЦИОННО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ ЗАНЯТИЙ.....	5
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	24