

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области «Пестравский государственный техникум имени Героя  
Социалистического Труда Анатолия Устиновича Сычёва»

«СОГЛАСОВАННО»

Заместитель Главы. Руководитель  
МКУ «Управление сельского  
хозяйства муниципального района  
Пестравский Самарской области»



\_\_\_\_\_ / П.А. Поздняков  
«22» \_\_\_\_\_ 2024г.

«УТВЕРЖДЕНО»

Приказом директора ГБПОУ «ПГТ  
им. А.У. Сычёва»

от «27» 02 2024г. № 21



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

по ПМ.04 Выполнение ручной дуговой сварки (наплавки)  
неплавящимся электродом в защитном газе

МДК.04.02 Технология ручной дуговой сварки (наплавки)  
неплавящимся электродом в защитном газе

по профессии 15.01.05 Сварщик ручной и частично механизированной  
сварки (наплавки)

## Пояснительная записка

Методические указания по выполнению практических работ являются составной частью учебно-методического комплекса МДК 04.02 Технология ручной дуговой сварки (наплавки) неплавящимся покрытым электродом в защитном газе. Предназначены для организации самостоятельной работы студентов 2 курса, обучающихся по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

Целью практических работ является развитие у студентов умений работать со сварочным оборудованием, использовать сварочные материалы для получения качественных металлоконструкций в соответствии с техническими требованиями.

Выполнение практических работ направлено на формирование у студентов элементов общих и профессиональных компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

ПК 2.1. Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.

ПК 2.2. Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.

ПК 2.3. Выполнять ручную дуговую наплавку покрытыми электродами различных деталей.

ПК 2.4. Выполнять дуговую резку различных деталей.

Для успешного выполнения практических работ студенты должны обладать **знаниями:**

- основных типов, конструктивных элементов и размеров сварных соединений, выполняемых ручной дуговой сваркой (наплавкой, резкой) плавящимся покрытым электродом и обозначение их на чертежах;

- основных групп и марок материалов, свариваемых ручной дуговой сваркой (наплавкой, резкой) плавящимся покрытым электродом;

- сварочных (наплавочных) материалов для ручной дуговой сваркой (наплавкой, резкой) плавящимся покрытым электродом;

- техники и технологии ручной дуговой сваркой (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом различных деталей и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва;

- основ дуговой резки;

- причин возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления при ручной дуговой сварке (наплавке, резке) плавящимся покрытым электродом.

В результате выполнения практических работ у студентов формируются **умения:**

- проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;

- настраивать сварочное оборудование для ручной дуговой сварки (наплавки, резки)

плавящимся покрытым электродом;

- выполнять сварку различных деталей и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва;
- владеть техникой дуговой резки металла.

При выполнении заданий практических работ необходимо сначала ознакомиться с теоретическими материалами, внимательно прочитать текст задания, изучить ход его выполнения, выполнить задание в тетради для практических работ.

**Критерии оценки практических работ:**

Оценка «5» – все задания в работе выполнены в полном объеме и без замечаний.

Оценка «4» – 80% заданий выполнены правильно, допустимы 2-3 несущественные ошибки, исправленные самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка «3» – не менее чем 40% заданий выполнены правильно, допущены существенные ошибки, студент исправляет их с помощью преподавателя.

Оценка «2» – работа не выполнена или выполнено менее 40% заданий, допущены существенные ошибки, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1**

**Тема:** Технология РАД углеродистых сталей.

### **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

Изучить особенности технологии ручной аргонодуговой сварки (РАД) углеродистых сталей, а также провести настройку оборудования и выбор оптимальных параметров.

### **ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ:**

- 1. Изучение теории и решение поставленных заданий (15 минут):**
  - Охарактеризуйте основные особенности технологии РАД при сварке углеродистых сталей.
  - Какие параметры настройки аппарата наиболее важны для сварки углеродистых сталей с использованием аргонового газа?
  - Почему важно контролировать чистоту поверхности материала при сварке углеродистых сталей?
- 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ:**
  - **Технология РАД углеродистых сталей:** При сварке углеродистых сталей с использованием аргонового газа важно правильно настроить сварочный ток и напряжение, а также выбрать подходящий диаметр электрода.
  - **Параметры РАД:** Использование аргона как защитного газа помогает предотвратить окисление и улучшить качество шва, особенно для тонких материалов.
  - **Особенности сварки:** Важно минимизировать перегрев материала, что помогает избежать образования трещин и других дефектов.
- 3. Практическое задание (15 минут):**
  - Подготовьте сварочный аппарат для РАД углеродистых сталей.
  - Настройте параметры тока и напряжения для оптимальной сварки.
  - Выполните сварку на углеродистой стали и оцените стабильность дуги и качество шва.
- 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

Понимание технологии РАД и правильная настройка оборудования позволяют

достичь высокого качества сварных соединений углеродистых сталей и минимизировать дефекты.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие особенности технологии РАД при сварке углеродистых сталей?
  2. Как выбрать оптимальные параметры при сварке углеродистых сталей?
  3. Почему важно использовать аргон в качестве защитного газа при сварке углеродистых сталей?
  4. Какие проблемы могут возникнуть при неправильной настройке сварочного аппарата?
- 

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2**

**Тема:** Технология РАД конструкционных сталей.

### **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

Овладеть навыками сварки конструкционных сталей с использованием технологии РАД, а также правильно выбрать параметры сварки для достижения высокого качества шва.

### **ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ:**

1. **Изучение теории и решение поставленных заданий (15 минут):**
  - Охарактеризуйте особенности технологии РАД при сварке конструкционных сталей.
  - Какие параметры сварки необходимо учитывать при использовании аргона для сварки конструкционных сталей?
2. **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ:**
  - **Технология РАД конструкционных сталей:** Конструкционные стали требуют более точной настройки сварочного тока и контроля температуры для предотвращения перегрева.
  - **Параметры сварки:** Для сварки конструкционных сталей важно настроить правильный режим тока и выбрать качественный защитный газ (например, смесь аргона с углекислым газом).
3. **Практическое задание (15 минут):**
  - Подготовьте аппарат для сварки конструкционных сталей с использованием аргонового газа.
  - Настройте параметры аппарата, включая ток, напряжение и скорость подачи электрода.
  - Выполните сварку и оцените качество шва.
4. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

Знание особенностей сварки конструкционных сталей с использованием РАД помогает получить качественные сварные соединения с минимальными дефектами.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие особенности технологии РАД при сварке конструкционных сталей?
2. Как параметры сварки влияют на качество шва при сварке конструкционных сталей?

3. Почему важен правильный выбор защитного газа для сварки конструкционных сталей?
  4. Какие дефекты могут возникнуть при неправильной настройке сварочного аппарата?
- 

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3**

**Тема:** Технология РАД легированных сталей.

#### **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

Изучить особенности технологии РАД при сварке легированных сталей и овладеть навыками настройки сварочного оборудования для выполнения качественных соединений.

#### **ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ:**

1. **Изучение теории и решение поставленных заданий (15 минут):**
  - Охарактеризуйте особенности технологии РАД при сварке легированных сталей.
  - Какие параметры сварки следует учитывать при использовании аргона для сварки легированных сталей?
2. **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ:**
  - **Технология РАД легированных сталей:** Легированные стали требуют большей точности при сварке, так как они могут быть подвержены образованию трещин при неправильной температуре сварки.
  - **Параметры сварки:** Важно использовать низкие значения тока для предотвращения перегрева материала и контролировать скорость подачи проволоки для достижения равномерности шва.
3. **Практическое задание (15 минут):**
  - Настройте сварочный аппарат для сварки легированных сталей.
  - Подберите подходящий защитный газ (аргон или смесь аргона с другими газами) и выполните сварку, настроив необходимые параметры.
4. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

Использование правильных параметров и защитных газов при сварке легированных сталей помогает избежать дефектов и гарантировать высокое качество шва.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какие особенности технологии РАД при сварке легированных сталей?
  2. Как правильная настройка тока влияет на сварку легированных сталей?
  3. Почему важно контролировать температуру при сварке легированных сталей?
  4. Как выбор защитного газа влияет на качество шва при сварке легированных сталей?
- 

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4**

**Тема:** Сварка углеродистых, конструкционных и легированных сталей с использованием технологии РАД: выбор защитных газов и режимов.

### **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

Изучить влияние выбора защитных газов и режимов на процесс сварки углеродистых, конструкционных и легированных сталей с использованием технологии РАД.

### **ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ:**

1. **Изучение теории и решение поставленных заданий (15 минут):**
  - Охарактеризуйте, как выбор защитного газа влияет на сварку углеродистых, конструкционных и легированных сталей.
  - Как правильно выбрать режимы сварки для различных типов сталей?
2. **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ:**
  - **Выбор защитного газа:** Для углеродистых сталей обычно используется углекислый газ или смесь аргона с углекислым газом. Для легированных сталей предпочтительнее использовать чистый аргон или смеси аргона с углекислым газом.
  - **Режимы сварки:** Важно правильно настроить силу тока и напряжение, чтобы добиться хорошего проплавления шва без перегрева или дефектов.
3. **Практическое задание (15 минут):**
  - Настройте сварочный аппарат для сварки углеродистых, конструкционных и легированных сталей с использованием различных защитных газов.
  - Проведите несколько сварок, оценивая стабильность дуги и качество шва для каждого типа материала.
4. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

Правильный выбор защитных газов и сварочных режимов для различных типов сталей является ключом к получению качественного сварного соединения и минимизации дефектов.

### **Контрольные вопросы:**

1. Как выбор защитного газа влияет на сварку различных типов сталей?
2. Почему важно выбирать разные режимы сварки для углеродистых, конструкционных и легированных сталей?
3. Как настроить параметры для предотвращения дефектов при сварке этих материалов?
4. Какие проблемы могут возникнуть при неправильном выборе защитного газа и режимов сварки?

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7**

**Тема:** Отработка навыков РАД в нижнем положении стыковых швов углеродистых сталей.

### **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

Изучить особенности техники РАД при сварке стыковых швов углеродистых сталей в нижнем положении.

### **ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ:**

1. **Изучение теории и решение поставленных заданий (15 минут):**

- Охарактеризуйте особенности сварки стыковых швов углеродистых сталей в нижнем положении.
  - Какие параметры сварки особенно важны при работе в нижнем положении?
2. **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ:**
- **Сварка стыковых швов в нижнем положении:** В нижнем положении сварки дуга не испытывает значительного воздействия силы тяжести, что позволяет легче контролировать расплавленный металл.
  - **Параметры сварки:** Важно правильно настроить силу тока и напряжение, а также обеспечить стабильную подачу проволоки и защитного газа для предотвращения дефектов.
3. **Практическое задание (15 минут):**
- Подготовьте сварочный аппарат для сварки стыковых швов углеродистых сталей в нижнем положении.
  - Настройте необходимые параметры аппарата (сила тока, напряжение и скорость подачи проволоки) и выполните сварку.
  - Оцените стабильность дуги и качество сварного шва.
4. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**
- Техника сварки в нижнем положении позволяет эффективно контролировать процесс, однако правильная настройка аппарата и соблюдение всех параметров являются ключевыми для получения качественного шва.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какие особенности сварки стыковых швов углеродистых сталей в нижнем положении?
2. Какие параметры сварки необходимо учитывать при работе в нижнем положении?
3. Как сила тока и напряжение влияют на качество шва в нижнем положении?
4. Какие дефекты могут возникнуть при неправильной настройке сварочного аппарата?

---

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8**

**Тема:** Отработка навыков РАД в нижнем положении стыковых швов конструкционных сталей.

#### **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

Овладеть техникой РАД при сварке стыковых швов конструкционных сталей в нижнем положении.

#### **ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ:**

1. **Изучение теории и решение поставленных заданий (15 минут):**
  - Охарактеризуйте особенности сварки конструкционных сталей в нижнем положении.
  - Какие параметры сварки необходимо настроить при работе с конструкционными сталями в нижнем положении?
2. **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ:**
  - **Сварка конструкционных сталей:** При сварке конструкционных сталей в нижнем положении важно контролировать глубину проплавления и избежать перегрева материала, что может привести к деформациям.

- **Параметры сварки:** Силу тока следует регулировать с учетом толщины материала, а также правильно выбрать защитный газ для предотвращения образования пор и шлаков.
3. **Практическое задание (15 минут):**
- Подготовьте сварочный аппарат для сварки конструкционных сталей в нижнем положении.
  - Настройте параметры аппарата в зависимости от материала и выполните сварку стыкового шва.
  - Проверьте качество сварного шва на предмет дефектов и равномерности.
4. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**
- Отработка навыков сварки конструкционных сталей в нижнем положении помогает избежать дефектов, улучшить прочность соединений и повысить производительность.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какие особенности сварки конструкционных сталей в нижнем положении?
  2. Как правильно настроить параметры аппарата для сварки конструкционных сталей?
  3. Какие дефекты могут возникнуть при сварке в нижнем положении и как их избежать?
  4. Почему важно контролировать глубину проплавления при сварке конструкционных сталей?
- 

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9**

**Тема:** Отработка навыков РАД в нижнем положении стыковых швов легированных сталей.

#### **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

Овладеть навыками сварки стыковых швов легированных сталей в нижнем положении с использованием технологии РАД.

#### **ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ:**

1. **Изучение теории и решение поставленных заданий (15 минут):**
  - Охарактеризуйте особенности сварки легированных сталей в нижнем положении.
  - Почему важно контролировать температурный режим при сварке легированных сталей?
2. **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ:**
  - **Сварка легированных сталей:** Легированные стали требуют особого контроля температуры, так как перегрев может привести к образованию трещин или снижению прочности шва.
  - **Параметры сварки:** При сварке легированных сталей в нижнем положении следует использовать оптимальные настройки тока, напряжения и защитного газа для предотвращения дефектов.
3. **Практическое задание (15 минут):**
  - Настройте аппарат для сварки легированных сталей в нижнем положении.

- Выполните сварку, контролируя стабильность дуги и глубину проплавления.
  - Оцените качество сварного шва, проверив его прочность и отсутствие дефектов.
4. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**  
Сварка легированных сталей в нижнем положении требует точной настройки всех параметров для достижения высокого качества шва и минимизации дефектов.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какие особенности сварки легированных сталей в нижнем положении?
2. Почему важно контролировать температурный режим при сварке легированных сталей?
3. Как правильно настроить параметры для сварки легированных сталей?
4. Какие дефекты могут возникнуть при сварке легированных сталей, и как их избежать?

---

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №10**

**Тема:** Оценка качества сварного шва при сварке в нижнем положении стыковых соединений.

### **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

Изучить методы оценки качества сварного шва, выполненного в нижнем положении, и выявить возможные дефекты.

### **ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ:**

1. **Изучение теории и решение поставленных заданий (15 минут):**
  - Какие методы оценки качества сварного шва используются для проверки стыковых соединений, выполненных в нижнем положении?
  - Охарактеризуйте дефекты, которые могут возникать при сварке в нижнем положении (например, трещины, поры, шлакозахваты).
2. **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ:**
  - **Методы оценки качества шва:** Оценка может включать визуальный осмотр, испытания на прочность (например, растяжение или сдвиг) и проверку на наличие дефектов.
  - **Типичные дефекты:** При сварке в нижнем положении могут возникать трещины, поры, а также проблемы с глубиной проплавления и равномерностью шва.
3. **Практическое задание (15 минут):**
  - Проведите сварку стыкового соединения в нижнем положении.
  - Оцените качество сварного шва с помощью визуального осмотра и проверок на дефекты.
4. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**  
Оценка качества сварного шва помогает выявить дефекты и улучшить технологию сварки для получения прочных и долговечных соединений.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какие методы используются для оценки качества сварного шва?
  2. Как выявить дефекты, такие как поры или трещины, при сварке в нижнем положении?
  3. Как улучшить качество сварного шва в нижнем положении?
  4. Почему важно регулярно оценивать качество сварных соединений?
- 

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №11**

**Тема:** Влияние режима сварки на качество стыковых швов в нижнем положении.

### **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

Изучить влияние различных режимов сварки (сила тока, напряжение, скорость подачи проволоки) на качество стыковых швов, выполненных в нижнем положении.

### **ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ:**

1. **Изучение теории и решение поставленных заданий (15 минут):**
  - Охарактеризуйте влияние силы тока, напряжения и скорости подачи проволоки на процесс сварки в нижнем положении.
  - Как эти параметры влияют на качество стыкового соединения?
2. **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ:**
  - **Влияние силы тока и напряжения:** Эти параметры определяют стабильность дуги и глубину проплавления. Слишком высокий ток может привести к перегреву, а низкий — к недостаточному проплавлению.
  - **Скорость подачи проволоки:** Эта настройка влияет на скорость наплавки и равномерность шва.
3. **Практическое задание (15 минут):**
  - Проведите сварку стыковых соединений с разными режимами сварки и оцените результаты.
  - Оцените качество шва, учитывая прочность, стабильность дуги и отсутствие дефектов.
4. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

Правильная настройка сварочного аппарата и выбор оптимальных параметров при сварке в нижнем положении способствуют улучшению качества швов и предотвращению дефектов.

### **Контрольные вопросы:**

1. Как сила тока влияет на процесс сварки в нижнем положении?
  2. Почему важна правильная настройка напряжения при сварке в нижнем положении?
  3. Как скорость подачи проволоки влияет на качество сварного шва?
  4. Какие дефекты могут возникнуть при неправильной настройке режима сварки?
- 

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №12**

**Тема:** Отработка навыков сварки стыковых соединений в нижнем положении.

## **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

Отработать навыки сварки стыковых соединений в нижнем положении с использованием оптимальных режимов.

## **ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ:**

1. **Изучение теории и решение поставленных заданий (15 минут):**
  - Перечислите этапы выполнения сварки стыковых соединений в нижнем положении.
  - Какие особенности следует учитывать при сварке в нижнем положении, чтобы избежать дефектов?
2. **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ:**
  - **Этапы сварки:** Подготовка материала, настройка аппарата, контроль температуры и подачи проволоки. Важно начать с нижней части шва и двигаться вверх, контролируя равномерность шва и стабильность дуги.
  - **Особенности сварки:** В нижнем положении сварка проще в плане контроля, но важно избежать перегрева и создания ненадежных соединений.
3. **Практическое задание (15 минут):**
  - Выполните сварку стыкового соединения в нижнем положении, соблюдая оптимальные параметры.
  - Оцените стабильность дуги и качество сварного шва.
4. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

Отработка навыков сварки в нижнем положении помогает минимизировать дефекты и улучшить качество сварных соединений.

## **Контрольные вопросы:**

1. Какие этапы важны при выполнении сварки стыковых соединений в нижнем положении?
2. Какие дефекты могут возникнуть при сварке в нижнем положении и как их избежать?
3. Как правильно контролировать температуру при сварке в нижнем положении?
4. Почему важно соблюдение оптимальных режимов сварки для достижения хорошего качества шва?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №13**

**Тема:** Отработка навыков РАД в вертикальном положении стыковых швов углеродистых сталей.

## **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

Изучить и отработать технику РАД при сварке стыковых швов углеродистых сталей в вертикальном положении.

## **ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ:**

1. **Изучение теории и решение поставленных заданий (15 минут):**
  - Охарактеризуйте особенности сварки стыковых швов углеродистых сталей в вертикальном положении с использованием технологии РАД.
  - Какие параметры сварки (сила тока, напряжение, скорость подачи проволоки) имеют наибольшее влияние на качество шва в вертикальном положении?

## 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ:

- **Сварка углеродистых сталей в вертикальном положении:** Сварка в вертикальном положении требует точного контроля температуры и стабилизации дуги, так как расплавленный металл может стекать вниз.
- **Параметры РАД:** При сварке углеродистых сталей важно правильно настроить силу тока, чтобы избежать перегрева, и выбрать оптимальную скорость подачи проволоки для равномерного нанесения наплавленного слоя.

## 3. Практическое задание (15 минут):

- Подготовьте сварочный аппарат для сварки стыковых швов углеродистых сталей в вертикальном положении.
- Настройте параметры сварки (сила тока, напряжение, скорость подачи проволоки).
- Выполните сварку стыкового шва в вертикальном положении и оцените стабильность дуги и качество шва.

## 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Правильная настройка сварочного аппарата и учет особенностей сварки углеродистых сталей в вертикальном положении позволяют достичь хорошего качества сварного соединения и минимизировать дефекты.

### Контрольные вопросы:

1. Какие особенности сварки углеродистых сталей в вертикальном положении?
2. Как сила тока влияет на процесс сварки в вертикальном положении?
3. Почему важно правильно настроить скорость подачи проволоки при сварке в вертикальном положении?
4. Какие дефекты могут возникнуть при сварке углеродистых сталей в вертикальном положении?

---

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №14

**Тема:** Отработка навыков РАД в вертикальном положении стыковых швов конструкционных сталей.

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Научиться правильно сваривать стыковые швы конструкционных сталей в вертикальном положении с использованием технологии РАД.

### ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ:

1. **Изучение теории и решение поставленных заданий (15 минут):**
  - Какие особенности сварки конструкционных сталей в вертикальном положении нужно учитывать?
  - Как выбор сварочных режимов влияет на прочность и стабильность шва при сварке конструкционных сталей в вертикальном положении?
2. **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ:**
  - **Сварка конструкционных сталей в вертикальном положении:** При сварке конструкционных сталей в вертикальном положении необходимо правильно выбирать режимы сварки, чтобы избежать перегрева материала и деформаций.

- **Параметры сварки:** Для конструкционных сталей важна точная настройка силы тока и скорости подачи проволоки, чтобы обеспечить стабильность шва и избежать дефектов.
3. **Практическое задание (15 минут):**
- Настройте сварочный аппарат для сварки стыковых швов конструкционных сталей в вертикальном положении.
  - Проведите сварку и оцените качество шва, обращая внимание на глубину проплавления и прочность соединения.
4. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**  
Правильный выбор сварочных режимов и соблюдение всех параметров позволяет обеспечить высокое качество швов при сварке конструкционных сталей в вертикальном положении.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какие особенности сварки конструкционных сталей в вертикальном положении?
  2. Почему важно правильно настроить параметры сварки при работе с конструкционными сталями?
  3. Как параметры тока и подачи проволоки влияют на качество сварного шва?
  4. Какие дефекты могут возникнуть при сварке конструкционных сталей в вертикальном положении?
- 

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №15**

**Тема:** Отработка навыков РАД в вертикальном положении стыковых швов легированных сталей.

#### **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

Овладеть техникой сварки стыковых швов легированных сталей в вертикальном положении с использованием технологии РАД.

#### **ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ:**

1. **Изучение теории и решение поставленных заданий (15 минут):**
  - Охарактеризуйте особенности сварки легированных сталей в вертикальном положении.
  - Как выбор сварочных режимов влияет на прочность шва и избегание дефектов при сварке легированных сталей в вертикальном положении?
2. **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ:**
  - **Сварка легированных сталей в вертикальном положении:**  
Легированные стали требуют особого внимания к температурному режиму сварки, так как перегрев может привести к образованию трещин или снижению прочности шва.
  - **Режимы сварки:** Важно выбирать такие параметры, как ток и напряжение, с учетом типа легированной стали, чтобы обеспечить стабильную дугу и высокое качество шва.
3. **Практическое задание (15 минут):**
  - Подготовьте сварочный аппарат для сварки стыковых швов легированных сталей в вертикальном положении.

- Настройте параметры аппарата для обеспечения стабильной дуги и минимизации дефектов, выполните сварку и оцените качество шва.
4. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**  
Правильный выбор параметров сварки для легированных сталей в вертикальном положении помогает избежать дефектов и повысить качество сварных соединений.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какие особенности сварки легированных сталей в вертикальном положении?
  2. Почему важно контролировать температурный режим при сварке легированных сталей?
  3. Как правильно выбрать режимы сварки для легированных сталей?
  4. Какие дефекты могут возникнуть при сварке легированных сталей в вертикальном положении и как их избежать?
- 

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №16**

**Тема:** Оценка качества сварного шва при сварке стыковых соединений в вертикальном положении с использованием РАД.

#### **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

Изучить методы оценки качества сварного шва, выполненного в вертикальном положении с использованием технологии РАД.

#### **ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ:**

1. **Изучение теории и решение поставленных заданий (15 минут):**
  - Какие методы оценки качества сварного шва используются при сварке стыковых соединений в вертикальном положении?
  - Охарактеризуйте типичные дефекты, которые могут возникать при сварке в вертикальном положении, и как их можно предотвратить.
2. **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ:**
  - **Оценка качества сварного шва:** Оценка качества сварного шва включает визуальный осмотр, испытания на прочность и проверку на наличие дефектов, таких как поры, трещины и шлакозахваты.
  - **Дефекты сварного шва:** Наиболее распространенные дефекты при сварке в вертикальном положении — это поры и трещины, которые могут возникать из-за неправильных настроек параметров сварки.
3. **Практическое задание (15 минут):**
  - Проведите сварку стыкового соединения в вертикальном положении с использованием РАД.
  - Оцените качество сварного шва, проверив его на наличие дефектов, таких как трещины, поры и шлакозахваты.
4. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**  
Регулярная оценка качества сварного шва позволяет выявить дефекты и улучшить качество соединений при сварке в вертикальном положении.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какие методы используются для оценки качества сварного шва в вертикальном положении?
2. Какие дефекты могут возникнуть при сварке в вертикальном положении, и как их предотвратить?
3. Почему важно оценивать качество сварного шва при сварке стыковых соединений?
4. Как можно улучшить качество шва при сварке в вертикальном положении?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №17**

**Тема:** Подготовка кромок под сварку углеродистых сталей.

### **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

Овладеть методами подготовки кромок углеродистых сталей под сварку, учитывая особенности материала и его толщину.

### **ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ:**

1. **Изучение теории и решение поставленных заданий (15 минут):**
  - Охарактеризуйте основные методы подготовки кромок углеродистых сталей под сварку.
  - Почему правильная подготовка кромок является важным этапом для получения качественного шва?
2. **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ:**
  - **Методы подготовки кромок:** Для углеродистых сталей часто используется обработка кромок с помощью болгарки или специальных резаков для создания угла, способствующего лучшему проплавлению.
  - **Особенности подготовки:** Важно обеспечить чистоту кромок, а также избежать создания заусенцев, которые могут привести к дефектам в шве.
3. **Практическое задание (15 минут):**
  - Подготовьте кромки углеродистых сталей с использованием выбранных методов (шлифовка, резка).
  - Проверьте равномерность угла кромок и чистоту поверхности.
4. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

Правильная подготовка кромок углеродистых сталей повышает качество сварного соединения и снижает вероятность дефектов, таких как трещины или поры.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие методы подготовки кромок углеродистых сталей под сварку существуют?
  2. Почему важно соблюдать правильный угол при подготовке кромок?
  3. Как подготовка кромок влияет на качество сварного шва?
  4. Какие дефекты могут возникнуть при неправильной подготовке кромок?
- 

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №18**

**Тема:** Подготовка кромок под сварку конструкционных сталей.

### **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

Овладеть методами подготовки кромок конструкционных сталей под сварку, учитывая характеристики материала и требования к качеству соединений.

## **ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ:**

1. **Изучение теории и решение поставленных заданий (15 минут):**
  - Охарактеризуйте методы подготовки кромок конструкционных сталей.
  - Как особенности конструкционных сталей влияют на выбор метода подготовки кромок?
2. **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ:**
  - **Методы подготовки:** Для конструкционных сталей часто используется резка и шлифовка кромок с последующей очисткой поверхности от загрязнений и окислов.
  - **Особенности материала:** Конструкционные стали требуют точной подготовки кромок для обеспечения хорошего соединения, особенно для швов, подверженных нагрузкам.
3. **Практическое задание (15 минут):**
  - Подготовьте кромки конструкционных сталей с использованием шлифовки и резки.
  - Проверьте качество подготовки кромок и убедитесь, что поверхности чистые и ровные.
4. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

Правильная подготовка кромок конструкционных сталей помогает обеспечить прочность сварных соединений и снизить риск появления дефектов, таких как холодные швы.

### **Контрольные вопросы:**

1. Каковы особенности подготовки кромок конструкционных сталей?
  2. Почему важно удалять загрязнения и окислы с кромок перед сваркой?
  3. Как выбор метода подготовки влияет на качество сварного соединения?
  4. Какие дефекты могут возникнуть при неправильной подготовке кромок конструкционных сталей?
- 

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №19**

**Тема:** Подготовка кромок под сварку легированных сталей.

### **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

Изучить методы подготовки кромок легированных сталей с учетом их состава и особенностей сварки.

## **ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ:**

1. **Изучение теории и решение поставленных заданий (15 минут):**
  - Какие методы подготовки кромок подходят для легированных сталей?
  - Почему важно учитывать состав легированной стали при подготовке кромок?
2. **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ:**
  - **Методы подготовки:** Легированные стали требуют аккуратной обработки кромок с использованием шлифовки и химического обезжиривания для предотвращения образования дефектов в шве.

- **Особенности сварки:** При сварке легированных сталей важно, чтобы кромки были идеально подготовлены, так как эти стали склонны к образованию трещин и пор.
3. **Практическое задание (15 минут):**
- Подготовьте кромки легированных сталей с использованием методов шлифовки и очистки от загрязнений.
  - Проверьте равномерность угла кромки и качество поверхности.
4. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**  
Тщательная подготовка кромок легированных сталей позволяет избежать дефектов, таких как трещины, и гарантирует прочность соединений.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие методы подготовки кромок лучше всего подходят для легированных сталей?
  2. Почему важно соблюдать чистоту кромок при сварке легированных сталей?
  3. Как неправильная подготовка кромок может повлиять на сварное соединение?
  4. Какие особенности сварки легированных сталей следует учитывать при подготовке кромок?
- 

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №20**

**Тема:** Подготовка кромок под сварку в сложных условиях (высокая температура, влажность).

### **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

Изучить особенности подготовки кромок под сварку в условиях высокой температуры и влажности, которые могут повлиять на качество сварного шва.

### **ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ:**

1. **Изучение теории и решение поставленных заданий (15 минут):**
  - Как высокие температуры и влажность могут повлиять на подготовку кромок под сварку?
  - Какие дополнительные меры предосторожности нужно соблюдать при подготовке кромок в таких условиях?
2. **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ:**
  - **Влияние условий на подготовку кромок:** Высокая температура и влажность могут вызвать коррозию и окисление кромок, что приведет к снижению прочности сварного шва.
  - **Меры предосторожности:** В таких условиях необходимо использовать специальные методы очистки, такие как химическое обезжиривание и дополнительная сушка кромок перед сваркой.
3. **Практическое задание (15 минут):**
  - Подготовьте кромки материалов под сварку в условиях повышенной температуры и влажности.
  - Проверьте чистоту и качество кромок после обработки.
4. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**  
Важно учитывать условия работы при подготовке кромок, чтобы гарантировать высокое качество сварного соединения.

### **Контрольные вопросы:**

1. Как высокая температура и влажность влияют на подготовку кромок под сварку?
  2. Какие методы очистки кромок рекомендуются при сварке в условиях повышенной температуры и влажности?
  3. Как подготовка кромок влияет на предотвращение дефектов в сварном соединении?
  4. Какие дефекты могут возникнуть при несоответствующей подготовке кромок в сложных условиях?
- 

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №21**

**Тема:** Подготовка кромок под сварку труб.

#### **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

Овладеть методами подготовки кромок труб под сварку, учитывая их диаметр и материал.

#### **ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ:**

1. **Изучение теории и решение поставленных заданий (15 минут):**
  - Какие методы подготовки кромок труб под сварку являются наиболее эффективными?
  - Как диаметр трубы влияет на выбор метода подготовки кромок?
2. **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ:**
  - **Подготовка труб:** Для труб с большим диаметром часто используется резка кромок с образованием фаски, чтобы обеспечить хорошее проникновение сварочного металла в стык.
  - **Типы кромок:** Различают прямые, фасочные и трубчатые кромки, каждая из которых требует своего подхода к подготовке.
3. **Практическое задание (15 минут):**
  - Подготовьте кромки труб под сварку с использованием методов резки и шлифовки.
  - Проверьте качество подготовленных кромок на соответствие стандартам.
4. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

Подготовка кромок труб играет ключевую роль в обеспечении качества сварного соединения и предотвращении дефектов, таких как плохое проплавление.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие методы подготовки кромок труб под сварку существуют?
  2. Как диаметр трубы влияет на выбор метода подготовки кромок?
  3. Почему важно подготовить кромки труб с фаской?
  4. Какие дефекты могут возникнуть при неправильной подготовке кромок труб?
- 

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №22**

**Тема:** Подготовка кромок под сварку при малых толщинах материала.

## **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

Изучить особенности подготовки кромок под сварку при малых толщинах материала и освоить соответствующие методы.

## **ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ:**

1. **Изучение теории и решение поставленных заданий (15 минут):**
  - Какие особенности подготовки кромок при малых толщинах материала?
  - Как выбор метода подготовки кромок влияет на качество сварного шва при малых толщинах?
2. **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ:**
  - **Подготовка при малых толщинах:** Для тонких материалов обычно используется шлифовка кромок для предотвращения перегрева материала и обеспечения хорошего соединения.
  - **Методы подготовки:** Важно минимизировать количество тепла, передаваемого материалу, чтобы избежать его деформации и перегрева.
3. **Практическое задание (15 минут):**
  - Подготовьте кромки материала с малой толщиной с использованием шлифовки и очистки.
  - Оцените качество подготовленных кромок для сварки.
4. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

Правильная подготовка кромок тонких материалов способствует высокому качеству сварного соединения и предотвращению дефектов.

## **Контрольные вопросы:**

1. Как подготовить кромки при малых толщинах материала?
2. Какие методы подготовки применяются для тонких материалов?
3. Почему важно контролировать температуру при подготовке кромок тонких материалов?
4. Какие дефекты могут возникнуть при неправильной подготовке кромок тонких материалов?

## Список литературы

### Основные источники:

1. Виноградов, В.С. Электрическая дуговая сварка [Текст]: учебное пособие / В.С. Виноградов. – Москва: Академия, 2015. – 315 с.
2. Овчинников, В.В. Электросварщик ручной сварки (дуговая сварка в защитных газах) [Текст]: учебное пособие / В.В.Овчинников – Москва: Академия, 2016. – 402 с.
3. Овчинников, В.В. Электросварщик ручной сварки (сварка покрытыми электродами) [Текст]: учебник / В.В. Овчинников – Москва: Академия, 2015. – 376 с.

### Дополнительные источники:

1. Жегалина, Т.Н. Сварщик. Технология выполнения ручной сварки: практические основы профессиональной деятельности [Текст]: учебное пособие / Т.Н. Жегалина – М.: Академкнига, 2016. – 203 с.

### Интернет-ресурсы:

1. Сварка и резка металлов [Электронный ресурс]: сайт – Режим доступа: <http://osvarke.info>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Электронный справочник для сварщика [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://arsil.ru/weldinfo/welding-metals.html>, свободный. – Загл. с экрана.