

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

«27» 02 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.02 Выполнение ручной дуговой сварки (наплавка,
резка) плавящимся покрытым электродом

МДК.02.01 Основы технологии сварки

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

с. Пестравка, 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению практических работ по МДК 02.01 Основы технологии сварки МДК 02.01. «Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки) и резки металлов» для обучающихся профессии 15.01.05 сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки) разработаны в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования и рабочей программой дисциплины.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

уметь:

- Выполнять сварку различных деталей и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва;
- Проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для ручной дуговой сварки различных деталей из цветных металлов и сплавов;
- Выполнять сварку различных деталей и конструкций из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва;
- Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых ручной дуговой сваркой деталей из цветных металлов и сплавов;
- Проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для ручной дуговой наплавки плавящимся покрытым электродом;
- Настраивать сварочное оборудование для ручной дуговой наплавки плавящимся покрытым электродом;
- Владеть техникой дуговой резки металла;

знать:

- Технику и технологию ручной дуговой сварки (наплавки, резки) различных деталей и конструкций в пространственных положениях сварного шва
- Технику и технологию ручной дуговой наплавки плавящимся покрытым электродом различных деталей и конструкций в пространственных положениях сварного шва
- Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых ручной дуговой наплавкой плавящимся покрытым электродом, и обозначение их на чертежах
- Основные группы и марки материалов, свариваемых ручной дуговой наплавкой, резкой плавящимся покрытым электродом
- Наплавочные материалы для ручной дуговой наплавки плавящимся покрытым электродом
- Причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления при ручной дуговой наплавке плавящимся покрытым электродом
- Основы дуговой резки

Критерии оценки практических работ

Оценка «5» ставится в том случае, если:

- обучающийся полностью соблюдал правила выполнения практической работы, работа выполнялась самостоятельно, рационально организовывал рабочее место, не было нарушений правил техники безопасности, санитарии и гигиены; задание выполнено в полном объёме и в установленное время.

Оценка «4» ставится в том случае, если:

- работа выполнялась самостоятельно, допущены незначительные ошибки, которые исправлялись самостоятельно, на выполнение работы затрачено времени, больше установленного по норме на 10%.

Оценка «3» ставится в том случае, если:

- самостоятельность в работе была низкой, допущены нарушения в организации рабочего места; отдельные задания выполнялись неправильно, но ошибки исправлялись после замечания преподавателя, допущены незначительные нарушения правил техники безопасности, на выполнение работы затрачено времени, больше установленного по норме на 25%.

Оценка «2» ставится в том случае, если:

- отсутствовала самостоятельность в работе, допущены грубые нарушения правил техники безопасности, которые повторялись после замечаний преподавателя, неправильно выполнялись

многие виды работ, ошибки повторялись после замечания преподавателя, на выполнение работы затрачено времени против нормы больше чем на 25%.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Тема 1.1. Технология ручной дуговой сварки покрытыми электродами

Параметры режима ручной дуговой сварки и выбор режима сварки.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучение и закрепление теоретического материала по теме «Технология ручной дуговой сварки покрытыми электродами», необходимого для формирования ПК 2.1. Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ:

- изучить технологию ручной дуговой сварки;
- научиться выбирать параметры режимов ручной дуговой сварки;
- изучить влияние основных параметров режима и пространственного положения при сварке на формирование сварного шва.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: ПК, мультимедийный проектор, раздаточный материал.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1. Внимательно прочитайте основные сведения по теме.

Ответить на вопросы:

1. Что понимаем под режимом ручной дуговой сварки?
2. Какие показатели ручной дуговой сварки относятся к основным?
3. Какие показатели ручной дуговой сварки относятся к дополнительным?
4. Как выбирается диаметр электрода?
5. Каким диаметром электрода выполняется первый (коренной) шов?
6. Каким диаметром электрода выполняются нижние, вертикальные, горизонтальные, потолочные швы?
7. По какой формуле выбирается сила сварочного тока?
8. Что влияет на величину коэффициента К?
9. Что происходит с выбором тока для вертикального, горизонтального и потолочного швов?

Практическое занятие 1: Параметры режима ручной дуговой сварки и выбор режима сварки, подсчет расхода сварочных материалов

Практическая работа 1: Параметры режима ручной дуговой сварки и выбор режима сварки

Цель: Научиться выбирать параметры сварки (сила тока, напряжение, скорость сварки) в зависимости от типа материала, его толщины и сварочного процесса.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат с регулировкой тока и напряжения
- Electrodes для ручной дуговой сварки (разных типов и диаметров)
- Чертежи заготовок для сварки

- Приспособления для фиксации заготовок
- Линейка, штангенциркуль для измерений
- Защитные средства (маска, перчатки)

Ход выполнения работы:

- 1. Ознакомление с параметрами сварки (15 минут):**
 - Объяснение основных параметров ручной дуговой сварки: сила тока, напряжение, скорость сварки.
 - Изучение факторов, влияющих на выбор параметров (толщина материала, тип электродов, положение сварки).
 - Рассмотрение различных типов сварных соединений и методов сварки (стыковые, угловые, тавровые швы).
- 2. Выбор режима сварки (20 минут):**
 - На основе заданных параметров (толщина материала, тип соединения) выберите режим сварки, указав подходящую силу тока, напряжение и скорость сварки.
 - Проведите несколько тестов сварки на образцах с разными настройками параметров и оцените качество шва (отсутствие дефектов, глубина проплавления).
- 3. Практическое задание: сварка образцов (15 минут):**
 - Выполните сварку образцов с выбранными параметрами, соблюдая указанные режимы (выбранные сила тока, напряжение и скорость сварки).
 - Зафиксируйте параметры и оцените результаты сварки.

Общие сведения (по итогам работы):

Правильный выбор параметров сварки (сила тока, напряжение) критичен для достижения качественного шва. Параметры зависят от типа материала, толщины и типа соединения, что влияет на глубину проплавления и прочность шва.

Заключение:

Понимание влияния различных параметров на процесс сварки помогает сделать его более стабильным и эффективным, а также улучшить качество сварных соединений.

Практическая работа 2: Подсчет расхода сварочных материалов и расчет экономии

Цель: Научиться вычислять расход сварочных материалов при сварке и оценивать экономичность процесса сварки.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат с настройками
- Электроды для сварки (разных типов и диаметров)
- Весы для взвешивания электродов до и после сварки
- Линейка и штангенциркуль
- Защитные средства (маска, перчатки)

Ход выполнения работы:

1. Ознакомление с расчетом расхода материалов (15 минут):

- Изучите, как рассчитывается расход сварочного материала (например, расход электродов) в зависимости от времени работы, силы тока и скорости сварки.
- Рассмотрите формулы для расчета расхода электродов:

$$\text{Расход электродов} = \frac{I \cdot t}{k}$$

где I — сила тока, t — время сварки, k — коэффициент расхода.

2. Подсчет расхода материалов (25 минут):

- Измерьте вес электродов до начала сварки.
- Выполните сварку, используя выбранные параметры для образца (например, стыковой шов, угловой шов) в течение определенного времени.
- После сварки взвесьте оставшийся электрод.
- Рассчитайте расход материалов, используя полученные данные о времени сварки и весе использованного электрода.

3. Оценка экономии (20 минут):

- На основе подсчитанного расхода сварочного материала оцените, сколько электродов было использовано на каждый тип шва.
- Обсудите способы уменьшения расхода материалов, например, правильный выбор режима сварки или оптимизация рабочей скорости.

Общие сведения (по итогам работы):

Подсчет расхода сварочных материалов важен для оптимизации производственных процессов и снижения затрат. Знание расчетов помогает эффективно использовать материалы и повышать экономичность сварочного производства.

Заключение:

Правильный расчет расхода сварочных материалов помогает снизить затраты на производство и повысить эффективность работы сварщика, обеспечивая стабильное качество сварных соединений при экономном расходовании ресурсов.

Общие выводы по обеим работам:

Обе практические работы направлены на улучшение понимания процесса сварки и оптимизацию использования материалов. Изучение параметров сварки помогает получать качественные швы, а подсчет расхода сварочных материалов позволяет снизить затраты и повысить эффективность работы.

Практическая работа 3: Подготовка к сварке угловых швов в горизонтальном положении

Цель: Ознакомиться с техникой выполнения сварки угловых швов в горизонтальном положении, выбрать правильные параметры сварки и подготовить материалы для работы.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат
- Электроды для сварки угловых швов (например, Э6013 или Э7018)
- Приспособления для фиксации заготовок
- Линейка, угольник для точной установки заготовок
- Приспособления для защиты (маска, перчатки)
- Чертежи заготовок для сварки

Ход выполнения работы:

- 1. Ознакомление с техникой сварки угловых швов (15 минут):**
 - Рассмотрите основные элементы углового шва, такие как подготовка к сварке, типы соединений, положение сварщика.
 - Изучите особенности выполнения сварки в горизонтальном положении: необходимость удержания дуги, контролирование плавления и управление сварочной ванной.
- 2. Подбор параметров сварки для углового шва (20 минут):**
 - Определите подходящие параметры для сварки углового шва в горизонтальном положении, учитывая тип сварного соединения и материал заготовок.
 - Рассчитайте оптимальные параметры для электрода (сила тока, напряжение) и выберите режимы сварки, соответствующие толщине материала и типу электрода.
- 3. Подготовка заготовок для сварки (15 минут):**
 - Приготовьте заготовки для сварки угловых швов: очистите от загрязнений, подгоните края для углового соединения.
 - Закрепите заготовки в горизонтальном положении с помощью приспособлений, чтобы обеспечить точность и стабильность шва.

Общие сведения (по итогам работы):

Понимание правильной техники сварки угловых швов и правильный выбор параметров сварки — это основа для качественного выполнения сварных соединений в горизонтальном положении. Подготовка заготовок и правильная фиксация также имеют важное значение.

Заключение:

Тщательная подготовка и выбор правильных параметров сварки позволяют достичь высококачественного углового шва, что является важным этапом в процессе сварки.

Практическая работа 4: Выполнение сварки угловых швов в горизонтальном положении

Цель: На практике выполнить сварку угловых швов в горизонтальном положении, соблюдая параметры и проверяя качество сварного шва.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат
- Электроды для сварки угловых швов

- Приспособления для фиксации заготовок
- Линейка и угольник для измерений
- Защитные средства (сварочная маска, перчатки)
- Программное обеспечение для анализа швов (если доступно)

Ход выполнения работы:

- 1. Настройка сварочного аппарата (15 минут):**
 - Настройте сварочный аппарат согласно выбранным параметрам сварки (ток, напряжение).
 - Убедитесь, что сварочный аппарат работает в нужном режиме, и установите оптимальные параметры для углового шва в горизонтальном положении.
- 2. Выполнение сварки углового шва (30 минут):**
 - Выполните сварку углового шва в горизонтальном положении, следуя установленным параметрам и контролируя процесс сварки.
 - Обратите внимание на стабильность дуги, равномерность движения электрода, плавление металла и поддержание правильной формы шва.
- 3. Оценка качества сварного шва (15 минут):**
 - Проведите визуальный осмотр сварного шва, проверяя его однородность, глубину проплавления и наличие дефектов (поры, трещины, непроплавление).
 - Используйте измерительные инструменты, такие как линейка и угольник, для проверки точности шва.
 - Запишите результаты работы и отметьте возможные ошибки для улучшения в дальнейшем.

Общие сведения (по итогам работы):

Правильное выполнение сварки угловых швов в горизонтальном положении требует внимательности и точности. Управление дугой, плавлением металла и контроль температуры — важные факторы для получения качественного сварного шва.

Заключение:

Выполнение сварки угловых швов в горизонтальном положении требует практических навыков и знаний. Соблюдение правильных параметров и методов сварки позволяет достичь качественных сварных соединений, соответствующих требованиям проектных спецификаций.

Практическая работа 5: Подготовка к сварке стыковых швов в потолочном положении

Цель: Изучить основные особенности сварки стыковых швов в потолочном положении, подготовить заготовки и выбрать оптимальные параметры сварки.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат с регулировкой тока и напряжения
- Electroды для сварки стыковых швов
- Линейка, угольник, штангенциркуль для измерений
- Защитные средства (сварочная маска, перчатки)
- Приспособления для фиксации заготовок

- Чертежи заготовок

Ход выполнения работы:

- 1. Изучение особенностей сварки в потолочном положении (15 минут):**
 - Рассмотрение характеристик сварки в потолочном положении. Обсуждение, как сварщик должен контролировать сварочную дугу и расплавленный металл, чтобы предотвратить стекание.
 - Рассмотрение типов швов для потолочного положения: стыковый шов, угловой шов и другие.
 - Обсуждение техник удержания сварочной дуги и управления температурой.
- 2. Подбор параметров для сварки стыкового шва в потолочном положении (20 минут):**
 - Определите параметры сварки, включая силу тока, напряжение и скорость сварки, подходящие для выполнения стыкового шва в потолочном положении.
 - Обсудите, как изменения этих параметров могут повлиять на стабильность дуги и качество шва (глубина проплавления, однородность шва).
- 3. Подготовка заготовок (15 минут):**
 - Подготовьте заготовки для сварки стыкового шва, очистите их от загрязнений, ржавчины и окалины.
 - Закрепите заготовки в потолочном положении, используя сварочные зажимы или другие приспособления.

Общие сведения (по итогам работы):

Понимание особенностей сварки в потолочном положении и правильный выбор параметров сварки являются основными факторами, которые влияют на качество сварных соединений.

Заключение:

Правильная подготовка заготовок, выбор оптимальных параметров и понимание особенностей сварки в потолочном положении позволяют избежать дефектов и получить качественные сварные соединения.

Практическая работа 6: Выполнение сварки стыковых швов в потолочном положении

Цель: На практике выполнить сварку стыковых швов в потолочном положении, соблюдая параметры и проверяя качество сварного шва.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат с регулировкой тока и напряжения
- Электроды для сварки стыковых швов
- Приспособления для фиксации заготовок в потолочном положении
- Линейка, угольник и штангенциркуль для проверки шва
- Защитные средства (сварочная маска, перчатки)

Ход выполнения работы:

- 1. Настройка сварочного аппарата (15 минут):**
 - Настройте сварочный аппарат в соответствии с выбранными параметрами для стыкового шва (ток, напряжение).
 - Убедитесь, что сварочный аппарат правильно настроен для работы в потолочном положении.
- 2. Выполнение сварки стыкового шва в потолочном положении (30 минут):**
 - Выполните сварку стыкового шва в потолочном положении, соблюдая параметры сварки.
 - Следите за движением сварочной дуги, контролируйте температуру и плавление металла, чтобы избежать дефектов, таких как стекание расплавленного металла.
- 3. Оценка качества сварного шва (15 минут):**
 - После завершения сварки выполните визуальный осмотр сварного шва, проверив его на наличие дефектов, таких как поры, трещины или непроплавление.
 - Измерьте ширину и глубину шва с помощью штангенциркуля, оцените его однородность и соответствие заданным размерам.

Общие сведения (по итогам работы):

Сварка стыковых швов в потолочном положении требует высокого уровня мастерства и точности. Контроль дуги, управление плавлением металла и поддержание стабильной температуры критичны для качественного соединения.

Заключение:

Выполнение сварки стыковых швов в потолочном положении требует навыков контроля сварочной дуги и точности в процессе сварки. Сохранение стабильности дуги и правильное плавление металла позволяют достичь высококачественного сварного соединения.

Практическое занятие 7: Дуговая сварка термоупрочненных углеродистых сталей

Цель: Научиться выполнять дуговую сварку термоупрочненных углеродистых сталей, соблюдая правильные параметры сварки и контролируя качество шва.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат с регулировкой тока и напряжения
 - Электроды для сварки углеродистых сталей (например, Э7018 или Э6013)
 - Линейка, угольник и штангенциркуль для измерений
 - Приспособления для фиксации заготовок
 - Защитные средства (сварочная маска, перчатки)
 - Термометр или термопара для измерения температуры в зоне сварки
-

Ход выполнения работы:

1. **Ознакомление с особенностями сварки термоупрочненных углеродистых сталей (10 минут):**
 - Рассмотрите, что такое термоупрочненные углеродистые стали, их механические свойства и область применения.
 - Обсудите, как сварка этих сталей влияет на их структуру и какие могут возникнуть проблемы, такие как трещины из-за термического расширения и охлаждения.
 - Изучите влияние высоких температур в процессе сварки и как избежать дефектов, таких как закалка, трещины или поры в сварном шве.
2. **Выбор параметров сварки и подготовка заготовок (10 минут):**
 - Подберите параметры сварки для термоупрочненных углеродистых сталей, включая силу тока и напряжение.
 - Обсудите, какие электроды и режимы сварки подходят для этих материалов.
 - Подготовьте заготовки, очистив их от загрязнений, ржавчины и других примесей, и зафиксируйте их в рабочем положении для выполнения сварки.
3. **Выполнение сварки (30 минут):**
 - Сварите стыковый шов термоупрочненной углеродистой стали, следя за соблюдением выбранных параметров (сила тока, напряжение).
 - Контролируйте процесс сварки, уделяя внимание стабильности дуги, плавлению металла и избеганию дефектов.
 - При необходимости, используйте термопару для контроля температуры в зоне сварки.
4. **Оценка качества сварного шва (10 минут):**
 - Проведите визуальный осмотр сварного шва, оценив его однородность, отсутствие дефектов (поры, трещины, непроплавление).
 - Измерьте параметры сварного шва, такие как ширина и глубина проплавления, используя штангенциркуль и угольник.
 - Запишите свои наблюдения и сделайте выводы о качестве сварного шва.

Практическое занятие 8: Технология дуговой сварки низколегированной высокопрочной стали (1 час / 45 минут)

Цель: Ознакомить студентов с особенностями сварки низколегированной высокопрочной стали, научить выбирать параметры сварки и оценивать качество сварных соединений.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат с регулировкой тока и напряжения
 - Электроды для сварки низколегированных сталей
 - Линейка, угольник, штангенциркуль для проверки точности шва
 - Приспособления для фиксации заготовок
 - Защитные средства (маска, перчатки)
-

Ход выполнения работы:

1. **Ознакомление с особенностями сварки низколегированных высокопрочных сталей (10 минут):**
 - Рассмотрение основных характеристик низколегированных высокопрочных сталей (химический состав, механические свойства).
 - Обсуждение, почему сварка таких сталей требует особого внимания (влияние высокой прочности, склонность к образованию трещин, необходимость соблюдения температурных режимов).
 - Описание типов дефектов, которые могут возникать при сварке, таких как трещины и поры, и методов их предотвращения.
2. **Выбор параметров сварки и подготовка заготовок (10 минут):**
 - Подбор параметров для сварки (сила тока, напряжение, скорость сварки).
 - Определение подходящего электрода для сварки низколегированных высокопрочных сталей.
 - Подготовка заготовок (очистка от загрязнений, подготовка к сварке, проверка геометрии заготовок).
3. **Выполнение сварки (15 минут):**
 - Выполнение сварки с использованием выбранных параметров и электродов.
 - Контроль процесса сварки, включая стабильность дуги, плавление металла и качество соединений.
 - Фиксация заготовок в рабочем положении и выполнение сварки с учетом всех требований.
4. **Оценка качества сварного шва (10 минут):**
 - Проведение визуального осмотра сварного шва на наличие дефектов (поры, трещины, неполное проплавление).
 - Измерение параметров сварного шва (ширина, глубина проплавления) с помощью штангенциркуля.
 - Оценка качества шва и составление рекомендаций по улучшению процесса сварки, если необходимы коррективы.

Общие сведения (по итогам работы):

Дуговая сварка низколегированных высокопрочных сталей требует точной настройки параметров, контроля температуры и соблюдения правильных температурных режимов. Это помогает избежать дефектов, таких как трещины, поры и слабые соединения.

Заключение:

Занятие помогает развить навыки сварки низколегированных высокопрочных сталей, включая правильный выбор параметров, контроль процесса и оценку качества сварных соединений. Эти умения критически важны для выполнения прочных и долговечных сварных соединений в промышленности и строительстве.

Практическое занятие 9: Технология сварки низколегированных строительных сталей (1 час)

Цель: Ознакомиться с особенностями сварки низколегированных строительных сталей, выбрать параметры сварки и выполнить сварку с контролем качества.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат с регулировкой тока и напряжения
 - Электроды для сварки низколегированных сталей (например, Э7018, Э6013)
 - Линейка, угольник и штангенциркуль для измерений
 - Приспособления для фиксации заготовок
 - Защитные средства (маска, перчатки)
 - Чертежи заготовок для сварки
-

Ход выполнения работы:

- 1. Ознакомление с особенностями сварки низколегированных строительных сталей (10 минут):**
 - Рассмотрение характеристик низколегированных строительных сталей, их химический состав и механические свойства.
 - Обсуждение, как эти стали, в отличие от углеродистых сталей, обладают улучшенной прочностью и коррозионной стойкостью.
 - Изучение областей применения низколегированных сталей в строительстве и промышленности.
 - 2. Выбор параметров сварки для низколегированных сталей (10 минут):**
 - Подбор оптимальных параметров сварки (сила тока, напряжение) в зависимости от толщины материала, типа сварного соединения и электрода.
 - Рассмотрение различных типов сварных соединений, таких как стыковые, угловые, тавровые швы, и выбор подходящих параметров для каждого типа соединения.
 - Определение типа сварочного аппарата и электродов, которые лучше всего подходят для сварки низколегированных сталей.
 - 3. Подготовка заготовок и сварка соединений (30 минут):**
 - Подготовка заготовок, очистка их от загрязнений, ржавчины и окалины.
 - Фиксация заготовок в рабочем положении, обеспечивающая точность сварного соединения.
 - Выполнение сварки с использованием выбранных параметров и контролем стабильности дуги.
 - Процесс сварки может быть выполнен с учетом стыковых или угловых соединений.
 - 4. Оценка качества сварного шва (10 минут):**
 - После завершения сварки проведите визуальный осмотр сварного шва на наличие дефектов (поры, трещины, непроплавление).
 - Измерьте ширину и глубину шва, используя штангенциркуль и другие измерительные инструменты.
 - Запишите результаты работы и сделайте выводы по качеству сварного шва, оценив возможные дефекты.
-

Общие сведения (по итогам работы):

Сварка низколегированных строительных сталей требует внимания к выбору правильных параметров, так как неправильное регулирование температуры и тока может привести к дефектам, таким как трещины и поры. Низколегированные стали требуют более точной настройки для предотвращения перегрева материала.

Заключение:

Понимание технологии сварки низколегированных сталей, правильный выбор параметров сварки и контроль качества шва позволяют получить прочные и надежные сварные соединения, что важно для долгосрочной эксплуатации конструкций в строительстве и промышленности.

Общие выводы:

На практическом занятии студенты освоят ключевые навыки сварки низколегированных строительных сталей, включая подготовку материала, настройку параметров сварки и проверку качества сварных соединений.

Практическое занятие 10: Сборка рамной конструкции (45 минут)

Цель: Научиться собирать рамную конструкцию, используя сварочные и механические методы, с контролем качества соединений.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Чертежи рамной конструкции
 - Приспособления для фиксации заготовок
 - Сварочный аппарат (если требуется сварка)
 - Механические инструменты (гайковерты, шуруповерт, ключи)
 - Линейка, угольник, штангенциркуль для измерений
 - Защитные средства (перчатки, очки)
-

Ход выполнения работы:

- 1. Ознакомление с чертежом и подготовка материалов (10 минут):**
 - Краткое объяснение чертежа и целей работы.
 - Разбор заготовок и их подготовка к сборке. Убедитесь, что все части конструкции (металлические элементы, детали соединений) готовы к использованию.
 - Подготовьте необходимое оборудование (сварочный аппарат, инструменты для механических соединений).
- 2. Фиксация заготовок и предварительная сборка (10 минут):**

- Закрепите заготовки на рабочем месте для предотвращения их смещения. Используйте соответствующие приспособления для точного выравнивания деталей.
 - При необходимости выполните предварительную сборку деталей, не фиксируя их окончательно, для проверки точности соединений.
- 3. Основная сборка конструкции (15 минут):**
- Выполните сборку рамной конструкции по чертежу. Используйте сварку или механические соединения (в зависимости от типа конструкции).
 - Контролируйте правильность углов, ровность сторон и точность соединений в процессе работы.
- 4. Оценка качества и проверка точности (10 минут):**
- После завершения сборки проверьте качество выполненных соединений. Для сварных конструкций проверьте наличие дефектов шва.
 - Измерьте ключевые параметры (например, углы и длину сторон) с помощью линейки и угольника.
 - При необходимости проведите корректировки, если соединения не соответствуют чертежу.
-

Общие сведения (по итогам работы):

Сборка рамной конструкции требует внимательности на каждом этапе. Точное выполнение соединений, правильная фиксация и контроль размеров имеют ключевое значение для достижения стабильности и прочности конструкции.

Заключение:

Занятие позволяет развить практические навыки работы с рамными конструкциями, научиться эффективно использовать сварочные и механические соединения для создания стабильных и прочных конструкций.

Практическое занятие 11: Сборка решетчатой балки (1 урок / 45 минут)

Цель: Ознакомить студентов с процессом сборки решетчатой балки, научить правильно собирать конструкцию, использовать соответствующие инструменты и оценивать качество работы.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Чертежи решетчатой балки
 - Приспособления для фиксации и выравнивания заготовок
 - Сварочный аппарат (если применяется сварка)
 - Механические инструменты для соединений (гайки, болты, шурупы)
 - Линейка, угольник и штангенциркуль для точности соединений
 - Защитные средства (маска, перчатки)
-

Ход выполнения работы:

- 1. Ознакомление с чертежом и подготовка материалов (10 минут):**
 - Рассмотрение чертежа решетчатой балки, ее конструктивных особенностей, материалов и размеров.
 - Обсуждение важности правильной подготовки всех частей (раскрой, заготовка, контроль качества).
 - Подготовка материалов для работы (проверка наличия всех частей, очистка от загрязнений, возможная подгонка заготовок).
- 2. Фиксация и сборка отдельных элементов (15 минут):**
 - Закрепите элементы решетчатой балки в нужном положении, используя соответствующие приспособления для точного выравнивания.
 - Начните с соединения основных элементов (например, центральных и боковых частей), используя сварку или механические соединения (болты, гайки).
 - Если применяются механические соединения, используйте ключи и другие инструменты для фиксации.
- 3. Сборка решетчатой балки (15 минут):**
 - Перейдите к соединению оставшихся частей балки, следя за точностью установки и фиксации всех элементов.
 - Выполняйте сборку с учетом точности соединений, используя угольники для контроля прямых углов, линейки для проверки размеров.
 - При необходимости, используйте сварку для усиления соединений, если это указано в проекте.
- 4. Оценка качества сборки (5 минут):**
 - После завершения сборки, проверьте все соединения на прочность и надежность. Оцените точность выполнения.
 - Проведите визуальный осмотр на наличие дефектов (например, слабых соединений или перекосов) и при необходимости исправьте ошибки.
 - Используйте измерительные инструменты для проверки точности размеров и углов.

Общие сведения (по итогам работы):

Сборка решетчатой балки требует внимания к деталям и точности на всех этапах работы. Точные соединения и правильно подобранные методы крепления гарантируют прочность и устойчивость конструкции.

Заключение:

Практическое занятие помогает развить навыки работы с решетчатыми балками, улучшить точность сборки и повысить уверенность в выполнении конструктивных соединений. Эти навыки важны для успешной работы в строительстве и проектировании стальных конструкций.

Общие выводы:

Занятие позволяет студентам научиться собирать решетчатые балки с соблюдением точности и прочности соединений. Это важный этап в освоении методов работы с металлическими конструкциями, необходимый для проектирования и монтажа различных строительных объектов.

Практическая работа 12: Ознакомление с типами колонн и стоек

Цель: Ознакомиться с различными типами колонн и стоек, их конструктивными особенностями и областью применения в строительных конструкциях.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Чертежи различных типов колонн и стоек (например, стальные, железобетонные, трубчатые, решетчатые)
- Линейка, угольник, штангенциркуль
- Защитные средства (перчатки, очки)

Ход выполнения работы:

- 1. Изучение различных типов колонн и стоек (15 минут):**
 - Рассмотрение типов колонн: стальные, железобетонные, деревянные, трубчатые и решетчатые.
 - Обсуждение области применения каждого типа (жилые здания, мосты, промышленные сооружения).
 - Разбор конструктивных особенностей колонн (профили, стойки, распорки).
- 2. Анализ чертежей колонн и стоек (15 минут):**
 - Изучение чертежей колонн различных типов, понимание их конструктивных особенностей.
 - Оценка нагрузки, которую каждый тип колонн способен выдерживать, в зависимости от материала и размеров.
- 3. Практическое задание (15 минут):**
 - На основе чертежей, выберите подходящий тип колонны для условного проекта (например, для промышленного здания или моста).
 - Заполните таблицу с характеристиками колонн, включая материал, размер и нагрузку.

Общие сведения:

Типы колонн и стоек имеют значительное влияние на прочность и устойчивость зданий. Выбор подходящего типа колонны для проекта зависит от условий эксплуатации и характеристик конструкции.

Заключение:

Изучение различных типов колонн и стоек позволяет точно выбрать оптимальные решения для проектирования и строительства зданий.

Практическая работа 13: Расчет и проектирование колонн

Цель: Научиться рассчитывать прочность колонн и стоек, а также проектировать их для определенных условий эксплуатации.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Программное обеспечение для расчетов (если доступно)
- Таблицы для расчета прочности материалов
- Линейка, угольник, штангенциркуль
- Чертежи и расчетные данные

Ход выполнения работы:

1. **Основные расчеты для колонн и стоек (15 минут):**
 - Рассмотрение расчетов прочности колонн (на сжатие, сдвиг и изгиб).
 - Определение размера колонны, нагрузки и прочности материалов с использованием расчетных формул.
2. **Проектирование колонны для конкретных условий (15 минут):**
 - На основе данных задания (например, для стальной колонны с заданной высотой и нагрузкой) выполните расчет прочности.
 - Определите подходящие параметры, такие как материал, толщина стенок и размеры для обеспечения требуемой прочности.
3. **Практическое задание (15 минут):**
 - Проектируйте колонну для строительного объекта с учетом нагрузки, материала и других факторов.
 - Заполните расчетную таблицу и создайте чертеж с размерами и расчетными параметрами колонны.

Общие сведения:

Правильные расчеты прочности колонн необходимы для обеспечения долговечности и безопасности конструкции. Без точных расчетов невозможно гарантировать стабильность и безопасность здания.

Заключение:

Умение правильно рассчитывать колонны и проектировать их для различных условий эксплуатации критично для успешного проектирования и строительства.

Практическая работа 14: Сборка колонн и стоек для строительных конструкций

Цель: Научиться собирать и проверять конструктивные элементы колонн и стоек, а также оценивать качество сборки.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Чертежи сборки колонн и стоек
- Приспособления для фиксации элементов
- Сварочный аппарат (если необходимо для соединений)
- Механические инструменты (гайковерты, ключи)
- Линейка, угольник для точности сборки

- Защитные средства (маска, перчатки)

Ход выполнения работы:

- 1. Ознакомление с этапами сборки колонн и стоек (15 минут):**
 - Разбор этапов сборки колонн и стоек, включая подготовку и соединение частей.
 - Изучение различных методов соединения частей колонн (сварка, болтовые соединения).
- 2. Сборка колонн и стоек (20 минут):**
 - Сборка колонн по чертежу с использованием нужных соединений (сварка или механические соединения).
 - Проверка точности установки, правильности соединений и углов.
- 3. Оценка качества сборки (10 минут):**
 - Проверка точности геометрии собранной конструкции с использованием линейки и угольника.
 - Оценка качества соединений на наличие дефектов, таких как слабые или неправильные соединения.

Общие сведения:

Точная сборка колонн и стоек критична для создания прочной и устойчивой конструкции. Каждое соединение должно быть выполнено с учетом прочности и долговечности.

Заключение:

Умение собирать колонны и стойки в строительных конструкциях позволяет повысить точность и надежность будущего сооружения.

МДК 02.01 Основы технологии сварки

Практическая работа 1: Ознакомление с конструктивными элементами сварных соединений

Цель: Ознакомиться с основными конструктивными элементами сварных соединений и их значением для прочности и долговечности соединений.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Чертежи различных типов сварных соединений (стыковое, угловое, тавровое)
- Линейка, угольник, штангенциркуль
- Программное обеспечение для проектирования (если доступно)
- Образцы сварных соединений
- Защитные средства (перчатки, очки)

Ход выполнения работы:

- 1. Теоретическая часть (10 минут):**
 - Рассмотрите основные типы сварных соединений: стыковое, угловое, тавровое, накладное и их конструктивные особенности.
 - Обсудите роль основных элементов сварного шва, таких как подготовка кромок, сплошной и неполный шов, перегиб шва.

2. **Изучение конструктивных элементов и их влияния на прочность (15 минут):**
 - Обсудите влияние формы сварного соединения (например, угловой или стыковой) на прочность и долговечность соединений.
 - Разбор влияния перегиба шва, зоны термического влияния и других факторов на окончательное качество шва.
3. **Практическое задание: разметка заготовок для сварки (15 минут):**
 - Разметьте заготовки с использованием конструктивных элементов сварных соединений (стыковое, угловое, тавровое соединение).
 - Обсудите, как выбор типа соединения влияет на проектирование.
4. **Обсуждение результатов (5 минут):**
 - Презентация сделанных разметок и обсуждение возможных ошибок или улучшений.
 - Оценка правильности подготовки заготовок для сварки.

Заключение:

Понимание конструктивных элементов сварных соединений позволяет выбирать оптимальные решения для создания прочных и долговечных сварных конструкций.

Практическая работа 2: Сварка соединений с учетом конструктивных элементов

Цель: Научиться выполнять сварку соединений с учетом конструктивных элементов сварных соединений, контролируя качество сварного шва.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат
- Электроды для сварки (например, Э6013, Э7018)
- Линейка, угольник, штангенциркуль
- Приспособления для фиксации заготовок
- Защитные средства (маска, перчатки)

Ход выполнения работы:

1. **Подготовка к сварке и настройка аппарата (10 минут):**
 - Настройте сварочный аппарат с необходимыми параметрами (сила тока, напряжение) для сварки различных типов соединений.
 - Подготовьте заготовки: очистите кромки, разметьте места для сварки.
2. **Сварка соединений (25 минут):**
 - Выполните сварку различных типов соединений: стыковое, угловое, тавровое и другие, соблюдая заданные параметры.
 - Контролируйте процесс сварки, обращая внимание на стабильность дуги, правильность форм шва и плавление.
3. **Оценка качества сварного шва (10 минут):**
 - Проведите визуальный осмотр сварных швов на наличие дефектов, таких как поры, трещины, непроплавление.
 - Измерьте параметры шва (ширина, глубина проплавления) с помощью штангенциркуля.

Заключение:

Процесс сварки с учетом конструктивных элементов позволяет добиться высококачественного сварного шва, а также предотвращает дефекты, такие как поры и трещины. Полученные навыки важны для работы в строительстве и производстве сварных конструкций.

Практическая работа 3: Ознакомление с типами источников сварочной дуги и их характеристиками

Цель: Ознакомиться с основными типами источников сварочной дуги и их характеристиками, а также понять их влияние на процесс сварки.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Источники сварочной дуги (постоянного и переменного тока)
- Сварочные аппараты различных типов
- Линейка, штангенциркуль, амперметр
- Защитные средства (маска, перчатки)

Ход выполнения работы:

- 1. Изучение различных типов источников сварочной дуги (15 минут):**
 - Рассмотрите источники постоянного и переменного тока.
 - Обсудите их особенности и различия, преимущества и недостатки для различных типов сварки.
 - Изучите влияние тока на дугу: как постоянный и переменный токи влияют на стабильность дуги, плавление металла и качество шва.
- 2. Параметры источников сварочной дуги (15 минут):**
 - Оцените параметры источников сварочной дуги: сила тока, напряжение и их влияние на процесс сварки.
 - Обсудите, какие параметры нужны для сварки различных материалов и толщин.
- 3. Практическое задание: настройка источников сварочной дуги (15 минут):**
 - Настройте сварочный аппарат на постоянный и переменный ток.
 - Измерьте параметры тока с помощью амперметра, убедитесь в точности настроек.
 - Примените различные настройки и оцените, как это влияет на стабильность дуги.

Заключение:

Знание разных типов источников сварочной дуги и их параметров позволяет выбрать оптимальные условия для сварки различных материалов.

Практическая работа 4: Проверка влияния напряжения на сварочную дугу

Цель: Исследовать, как изменение напряжения источника сварочной дуги влияет на стабильность и качество сварного шва.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат с регулировкой напряжения
- Амперметр, вольтметр
- Линейка, угольник
- Защитные средства (маска, перчатки)

Ход выполнения работы:

- 1. Настройка сварочного аппарата (10 минут):**
 - Настройте сварочный аппарат на постоянный ток с возможностью регулировки напряжения.
 - Используйте вольтметр для контроля напряжения.
- 2. Исследование влияния напряжения на сварочную дугу (25 минут):**
 - Изменяйте напряжение на сварочном аппарате и наблюдайте за поведением дуги.
 - Выполните сварку на разных уровнях напряжения и оцените, как это влияет на стабильность дуги, плавление металла и внешний вид шва.
- 3. Практическое задание (10 минут):**
 - Сделайте сварку, увеличивая напряжение шаг за шагом, и наблюдайте за результатами.
 - Измерьте параметры сварного шва, включая его равномерность и глубину проплавления.

Заключение:

Управление напряжением сварочного аппарата критично для стабилизации сварочной дуги и достижения качественного шва.

Практическая работа 5: Влияние силы тока на процесс сварки

Цель: Исследовать влияние силы тока источника сварочной дуги на качество сварного шва и поведение дуги.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат с регулировкой силы тока
- Амперметр
- Приспособления для фиксации заготовок
- Защитные средства (маска, перчатки)

Ход выполнения работы:

- 1. Настройка сварочного аппарата (10 минут):**
 - Настройте сварочный аппарат на постоянный ток и выберите диапазон силы тока.
- 2. Исследование влияния силы тока на сварку (25 минут):**
 - Выполните сварку с разными силами тока (например, от 100 до 200 А).
 - Наблюдайте за поведением дуги, плавлением металла и качеством шва при изменении силы тока.
- 3. Практическое задание (10 минут):**

- Проанализируйте, как изменение силы тока влияет на форму сварного шва (ширину, глубину, равномерность).

Заключение:

Сила тока является одним из основных параметров, влияющих на стабильность дуги и качество сварного шва. Она должна быть подобрана в зависимости от материала и толщины.

Практическая работа 6: Сравнение сварки с постоянным и переменным током

Цель: Сравнить сварку с использованием источников постоянного и переменного тока, оценив влияние на стабильность дуги и качество шва.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат с возможностью переключения между постоянным и переменным током
- Линейка, угольник
- Электроды для сварки
- Защитные средства (маска, перчатки)

Ход выполнения работы:

- 1. Настройка сварочного аппарата (10 минут):**
 - Настройте сварочный аппарат для сварки с использованием постоянного тока, затем переключитесь на переменный ток.
- 2. Сварка с использованием постоянного тока (15 минут):**
 - Выполните сварку с использованием постоянного тока, обращая внимание на стабильность дуги и плавление металла.
- 3. Сварка с использованием переменного тока (15 минут):**
 - Переключитесь на переменный ток и выполните сварку, наблюдая за различиями в поведении дуги.
- 4. Оценка качества сварного шва (5 минут):**
 - Сравните сварные швы, выполненные с постоянным и переменным током, оценив их однородность, глубину проплавления и равномерность.

Заключение:

Сварка постоянным и переменным током имеет свои преимущества в зависимости от типа сварочного процесса и материала. Понимание этих различий важно для выбора подходящего источника для конкретной задачи.

Практическая работа 7: Ознакомление с классификацией электродов и их характеристиками

Цель: Изучить классификацию электродов, их характеристики и назначение в сварочных процессах.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Электроды различных типов (например, Э6013, Э7018, Э7024 и т. д.)
- Линейка, угольник
- Защитные средства (маска, перчатки)
- Примеры сварочных швов с использованием различных электродов
- Сварочный аппарат для демонстрации

Ход выполнения работы:

- 1. Изучение классификации электродов (15 минут):**
 - Ознакомьтесь с классификацией электродов по ГОСТ (например, Э6013, Э7018, Э7024).
 - Рассмотрите маркировку электродов и их основные характеристики (материал покрытия, диаметр, тип тока).
 - Обсудите, какие электроды используются для сварки различных материалов (сталь, алюминий, нержавеющая сталь и т. д.) и в каких условиях они применяются.
- 2. Типы электродов и их особенности (15 минут):**
 - Рассмотрите типы покрытий электродов: кислотное, основное, рутиловое, комбинированное.
 - Обсудите особенности использования каждого типа покрытия (например, для каких целей используются кислородные электроды, а для каких — рутиловые).
 - Поясните, как покрытие влияет на характеристики сварного шва, такие как прочность, устойчивость к коррозии и внешний вид.
- 3. Практическое задание: визуальное различие электродов (15 минут):**
 - Проведите практическое задание: сравнение различных электродов по внешнему виду и характеристикам.
 - Обсудите, как выбрать подходящий электрод для различных типов сварки и материалов.

Заключение:

Изучение классификации электродов и их характеристик важно для выбора правильного электродного материала для сварки, что влияет на качество и прочность сварных соединений.

Практическая работа 8: Сварка с использованием различных типов электродов

Цель: Научиться сваривать различные материалы с использованием электродов различных типов и оценить качество сварных соединений.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат
- Электроды различных типов (Э6013, Э7018, Э7024)
- Линейка, угольник, штангенциркуль для измерений
- Приспособления для фиксации заготовок
- Защитные средства (маска, перчатки)

Ход выполнения работы:

1. **Подготовка сварочного аппарата и электродов (10 минут):**
 - Подготовьте сварочный аппарат, выбрав нужный электрод и настроив параметры (сила тока, напряжение) в зависимости от типа материала и электрода.
 - Очистите и подготовьте заготовки для сварки.
2. **Выполнение сварки с различными электродами (25 минут):**
 - Выполните сварку на одинаковых заготовках, используя различные типы электродов: Э6013, Э7018, Э7024.
 - Обратите внимание на стабильность дуги, легкость сварки, внешний вид шва, наличие дефектов (поры, трещины).
 - Оцените, как поведение каждого типа электрода влияет на процесс сварки и качество шва.
3. **Оценка качества сварных соединений (10 минут):**
 - После завершения сварки проведите визуальный осмотр сварного шва.
 - Измерьте параметры шва (ширина, глубина проплавления) и проверьте его однородность.
 - Оцените, какой электрод дал лучший результат по качеству шва.

Заключение:

Знание характеристик электродов и умение выбирать подходящий тип для различных типов сварки позволяет значительно улучшить качество сварных соединений и повысить эффективность работы.

Практическая работа 9: Изучение типов покрытий электродов и их назначения

Цель: Ознакомиться с типами покрытий электродов и их назначением в процессе сварки, понять, как разные покрытия влияют на качество сварного шва.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Электроды с различными покрытиями (кислотное, рутиловое, основное, комбинированное)
- Сварочный аппарат
- Линейка, угольник, штангенциркуль для измерений
- Приспособления для фиксации заготовок
- Защитные средства (маска, перчатки)

Ход выполнения работы:

1. **Ознакомление с основными типами покрытий (15 минут):**
 - Рассмотрите различные типы покрытий электродов: рутиловое, основное, кислотное, комбинированное.
 - Обсудите назначение каждого типа покрытия и его влияние на процесс сварки. Например:
 - Рутиловое покрытие: используется для сварки углеродистых сталей, обеспечивает хорошую устойчивость дуги и легкость работы.
 - Основное покрытие: используется для сварки высокопрочных сталей, улучшает защиту от водорода и повышает качество шва.
 - Кислотное покрытие: применяется в условиях низких температур и влажности, но может создавать большое количество шлака.
2. **Обсуждение воздействия покрытий на сварку (15 минут):**

- Обсудите, как различные покрытия влияют на такие характеристики сварки, как стабильность дуги, качество шва, скорость сварки и количество шлака.
 - Рассмотрите преимущества и недостатки различных типов покрытий в зависимости от условий эксплуатации.
- 3. Практическое задание: определение типа покрытия (15 минут):**
- Изучите образцы электродов с различными покрытиями и определите их тип по внешним признакам.
 - Разделите электродные материалы на группы в зависимости от покрытия, указав, для каких типов сварки они лучше всего подходят.

Заключение:

Знание различных типов покрытий электродов и их назначения позволяет правильно выбрать электрод для определенного типа сварки, что существенно влияет на качество сварных соединений и эффективность работы.

Практическая работа 10: Сварка с использованием электродов с различными покрытиями

Цель: На практике оценить, как различные покрытия электродов влияют на процесс сварки и качество сварного шва.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат
- Электроды с различными покрытиями (например, Э6013, Э7018, Э7024)
- Линейка, угольник, штангенциркуль для измерений
- Приспособления для фиксации заготовок
- Защитные средства (маска, перчатки)

Ход выполнения работы:

- 1. Подготовка сварочного аппарата (10 минут):**
 - Настройте сварочный аппарат на работу с выбранными электродами, выберите соответствующие параметры для сварки с использованием разных покрытий.
- 2. Выполнение сварки с различными покрытиями (25 минут):**
 - Проведите сварку с использованием электродов с рутиловым, основным и кислым покрытиями на одинаковых заготовках.
 - Обратите внимание на поведение дуги, легкость сварки, количество шлака и стабильность дуги в процессе работы.
- 3. Оценка качества сварного шва (10 минут):**
 - После сварки проведите визуальный осмотр сварного шва на наличие дефектов (поры, трещины, непроплавление).
 - Измерьте параметры шва, такие как ширина и глубина проплавления, с помощью штангенциркуля.
 - Оцените, как различия в покрытиях влияют на внешний вид шва и его прочность.

Заключение:

Понимание того, как различные покрытия влияют на сварку, позволяет эффективно выбирать электрод для конкретных условий работы. Это знание помогает получить качественные и прочные сварные соединения.

Практическая работа 11: Изучение видов сварочных дуг и их характеристик

Цель: Ознакомиться с различными видами сварочных дуг, их характеристиками и особенностями применения.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат с возможностью работы с постоянным и переменным током
- Электроды различных типов (например, Э6013, Э7018, Э7024)
- Линейка, угольник, штангенциркуль
- Защитные средства (маска, перчатки)
- Чертежи различных типов сварочных дуг

Ход выполнения работы:

- 1. Ознакомление с теорией сварочных дуг (10 минут):**
 - Рассмотрение различных типов сварочных дуг: дуга постоянного тока, дуга переменного тока, дуга с электродом, дуга с газом и другие.
 - Обсуждение их характеристик, таких как стабильность, температура, зона термического воздействия.
 - Изучение способов образования сварочной дуги и ее распространения.
- 2. Обсуждение влияния видов сварочных дуг на процесс сварки (10 минут):**
 - Как различные виды дуг влияют на сварной шов, особенности плавления металла, образование шлака, свойства сварных соединений.
 - Рассмотрение случаев, когда использование определенного типа дуги более эффективно (например, для сварки алюминия, стали, меди).
- 3. Практическое задание: работа с различными дугами (25 минут):**
 - Сварка с использованием различных типов сварочных дуг (постоянный и переменный ток, дуга с использованием электродов и т. д.).
 - Измерение температуры дуги и анализ поведения дуги при различных настройках аппарата.
 - Наблюдение за стабильностью дуги, ее качеством, легкостью контроля и результатами сварки.

Заключение:

Знание различных видов сварочных дуг и их характеристик помогает эффективно выбирать нужную для работы, что улучшает качество и прочность сварных соединений.

Практическая работа 12: Строение сварочной дуги и его влияние на процесс сварки

Цель: Изучить строение сварочной дуги и понять, как ее структура влияет на процесс сварки и характеристики сварного шва.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат
- Electroды различных типов
- Линейка, угольник, штангенциркуль
- Специализированные датчики для измерения температуры дуги
- Защитные средства (маска, перчатки)

Ход выполнения работы:

- 1. Ознакомление с теорией строения сварочной дуги (10 минут):**
 - Рассмотрение строения сварочной дуги: катод, анод, пламя дуги, газовый шлак, зона сварочной ванны.
 - Обсуждение температуры дуги, плотности тока, напряжения в дуге и их влияние на процесс сварки.
- 2. Изучение влияния строения дуги на процесс сварки (10 минут):**
 - Как различные зоны дуги (пламя, шлак, зона плавления) влияют на сварной шов, его прочность и стабильность.
 - Влияние температуры на плавление металла и образование шва.
- 3. Практическое задание: наблюдение за поведением дуги (25 минут):**
 - Сварка различных материалов с использованием разных параметров тока и напряжения.
 - Наблюдение за поведением дуги, ее стабильностью и температурой.
 - Измерение температуры в различных точках дуги и оценка, как это влияет на процесс сварки.
 - Визуальный осмотр сварного шва: анализ его качества (гладкость, однородность, глубина проплавления).

Заключение:

Понимание строения сварочной дуги и ее влияния на процесс сварки позволяет более эффективно контролировать параметры сварочного аппарата и получать качественные сварные соединения.

Практическая работа 13: Изучение видов переноса электродного металла

Цель: Ознакомиться с различными видами переноса электродного металла на изделие, их характеристиками и влиянием на процесс сварки.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат с регулировкой тока и напряжения
- Electroды различных типов (например, Э6013, Э7018)
- Линейка, угольник, штангенциркуль
- Защитные средства (маска, перчатки)
- Приспособления для фиксации заготовок
- Штатив с электродом для наблюдения за процессом переноса

Ход выполнения работы:

- 1. Ознакомление с теорией видов переноса электродного металла (15 минут):**
 - Рассмотрите основные виды переноса электродного металла: капельный перенос, короткозамкнутый, дуговой и пульсирующий перенос.

- Обсудите, как каждый тип переноса влияет на стабильность сварочной дуги, форму шва и глубину проплавления.
2. **Обсуждение влияния переноса металла на процесс сварки (15 минут):**
- Разбор, как различные виды переноса металла влияют на характеристики шва: плотность, гладкость, ширину и глубину проплавления.
 - Изучите, как выбор переноса металла зависит от типа сварочного аппарата, тока и материала.
3. **Практическое задание: наблюдение за процессом переноса металла (15 минут):**
- Выполните сварку с использованием разных типов переноса металла (например, при изменении тока или напряжения).
 - Наблюдайте, как изменения в параметрах сварки влияют на вид переноса металла.
 - Запишите, какой перенос металла был использован при различных настройках сварочного аппарата.

Заключение:

Знание видов переноса электродного металла помогает правильно настраивать сварочный аппарат и получать сварные соединения высокого качества, подходящие для различных материалов.

Практическая работа 14: Магнитное дутье дуги и его влияние на процесс сварки

Цель: Изучить эффект магнитного дутья дуги на процесс сварки и научиться контролировать его влияние на качество сварного шва.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат с возможностью изменения тока и напряжения
- Магнитные поля для воздействия на дугу (магнитный штатив)
- Электроды для сварки (например, Э6013, Э7018)
- Линейка, угольник, штангенциркуль
- Защитные средства (маска, перчатки)
- Приспособления для фиксации заготовок

Ход выполнения работы:

1. **Ознакомление с теорией магнитного дутья дуги (10 минут):**
- Рассмотрите, как магнитное дутье дуги влияет на стабильность дуги и качество сварного шва.
 - Обсудите, как магнитные поля могут усиливать дугу или менять её направление, влияя на образование шва, расплавленный металл и шлак.
 - Изучите, как магнитное дутье используется для улучшения процесса сварки в сложных условиях (например, при сварке углеродистых и легированных сталей).
2. **Изучение воздействия магнитного дутья на сварочную дугу (15 минут):**
- Подключите магнитное устройство для воздействия на сварочную дугу.
 - Проанализируйте, как магнитное поле изменяет поведение дуги: её стабильность, величину и направление переноса металла.

- Выполните сварку с магнитным полем и без него, чтобы увидеть разницу в поведении дуги и качестве шва.
3. **Практическое задание: сварка с магнитным дутьем дуги (20 минут):**
- Выполните сварку с использованием магнитного дутья дуги, регулируя параметры тока и напряжения.
 - Проанализируйте, как магнитное поле влияет на форму сварного шва, глубину проплавления и качество соединения.
 - Измерьте параметры шва и сравните его качество с швом, полученным без воздействия магнитного поля.

Заключение:

Магнитное дутье дуги позволяет улучшить стабильность дуги, уменьшить дефекты и повысить производительность сварочного процесса, особенно в сложных условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытыми электродами : учебник / А. А. Черепахин, Л. П. Андреева, Г. Р. Латыпова [и др.] ; под ред. Р. А. Латыпова. — Москва : КноРус, 2023. — 197 с. — ISBN 978-5-406-10404-0. — URL: <https://book.ru/book/944974> (дата обращения: 14.02.2024). — Текст : электронный..

2. Овчинников, В. В., Ручная дуговая сварка (наплавка, резка). : учебник / В. В. Овчинников. — Москва : КноРус, 2023. — 248 с. — ISBN 978-5-406-11851-1. — URL: <https://book.ru/book/949746> (дата обращения: 14.02.2024). — Текст : электронный. 4. Контроль качества сварных конструкций : учебное пособие / составители В. А. Соколов [и др.]. — Омск: ОмГТУ, 2022. — 213 с. — Текст: электронный
// Лань: