

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

«02» 02 20 24.

«УТВЕРЖДЕНО»

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

от «24» 02 2024г. № 21

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

по ПМ.01 Выполнение подготовительных, сборочных операций
перед сваркой и контроль сварных соединений

МДК.01.01 Технология производства сварных конструкций

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

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению практических работ по ПМ. 01 «ВЫПОЛНЕНИЕ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ, СБОРОЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ ПЕРЕД СВАРКОЙ И КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ» 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:

- Читать чертежи средней сложности и сложных конструкций, изделий, узлов и деталей
- Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку
- Пользоваться конструкторской документацией для выполнения трудовых функций
- Проверять работоспособность и исправность оборудования поста для сварки
- Проверять оснащённость оборудования поста для различных способов сварки
- Производить настройку оборудования поста для различных способов сварки
- Читать структурные, монтажные и простые принципиальные электрические схемы
- Подготавливать сварочные материалы к сварке
- Классификация сварочных материалов
- Правила хранения и транспортировки сварочных материалов У 1.5.01 Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку
- Использовать ручной и механизированный инструмент зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки
- Контролировать качество выполняемых работ
- Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке
- Использовать ручной и механизированный инструмент зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки
- Зачищать швы после сварки
- Контролировать качество выполняемых работ

знать:

- Основные правила чтения конструкторской документации
- Общие сведения о сборочных чертежах
- Основы машиностроительного черчения
- Основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах
- Требования единой системы конструкторской документации
- Основные правила чтения технологической документации
- Устройство вспомогательного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения
- Устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения
- Правила технической эксплуатации электроустановок
- Классификацию сварочного оборудования
- Основные принципы работы источников питания для сварки
- Единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников
- Основных конструктивных элементов под сварку
- Правил сборки элементов конструкции под сварку

- Правил подготовки кромок изделий под сварку
- Системы допусков и посадок, точность обработки, качества, классы точности
- Допуски и отклонения формы и расположения поверхностей
- Методы контроля
- Порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла
- Необходимость проведения подогрева при сварке
- Типы дефектов сварного шва
- Причины возникновения и меры предупреждения видимых дефектов
- Способы устранения дефектов сварных швов
- Системы допусков и посадок, точность обработки, качества, классы точности
- Допуски и отклонения формы и расположения поверхностей
- Методы неразрушающего контроля

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 объеме 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%.

МДК 01.01. Технология производства сварных конструкций

Практическое занятие 1: Сущность электрической сварочной дуги и её параметры

Цель: Изучить основные параметры электрической сварочной дуги: температура, напряжение и сила тока, а также научиться их измерять и анализировать.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат с регулировкой тока и напряжения
- Электроды различных типов
- Измерительные приборы (термопара для измерения температуры, амперметр, вольтметр)
- Приспособления для установки и фиксации деталей
- Защитные средства (маска, перчатки)

Часть 1. Подготовка и настройка сварочного аппарата (10 минут):

1. Подключить сварочный аппарат и установить необходимые параметры (сила тока, напряжение) для работы.
2. Установить подходящий электрод для работы с материалом.
3. Подготовить заготовку, на которой будет производиться сварка.
4. Проверить работу оборудования и безопасность.

Часть 2. Проведение сварки и измерения (20 минут):

1. Выполнить сварку на разных токах и напряжениях, фиксируя изменения.
2. Измерить параметры сварочной дуги:
 - **Температура дуги** — измерить с помощью термопары.
 - **Напряжение и сила тока** — зафиксировать показания вольтметра и амперметра.
3. Повторить эксперимент с изменением параметров тока и напряжения, чтобы наблюдать их влияние на дугу.
4. Записать результаты в таблицу для последующего анализа.

Часть 3. Обработка данных и выводы (15 минут):

1. Заполнить таблицу с результатами измерений (температура дуги, напряжение, сила тока).
2. Сделать выводы о зависимости температуры, напряжения и силы тока от сварочного процесса.
3. Обсудить, как изменение параметров влияет на форму и стабильность сварочной дуги.

Общие сведения (по итогам занятия 1):

Сварочная дуга — это электрическое разрядное явление, сопровождаемое выделением тепла. Этот процесс требует точной настройки параметров, таких как сила тока и напряжение, которые влияют на стабильность и температуру дуги.

Заключение (по итогам занятия 1):

Понимание параметров сварочной дуги и их влияние на сварку является основой для

получения качественных сварных соединений. Опыт работы с различными параметрами позволяет сварщику контролировать процесс и достигать нужных результатов.

Практическое занятие 2: Устойчивость горения сварочной дуги и влияние магнитных полей

Цель: Изучить устойчивость горения сварочной дуги при изменении параметров сварки и влияние магнитных полей на сварочный процесс.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат с регулировкой тока и напряжения
- Электроды различных типов
- Магнитные катушки или генератор магнитных полей
- Измерительные приборы для оценки стабильности дуги (термопара, амперметр, вольтметр)
- Приспособления для фиксации деталей
- Защитные средства (маска, перчатки)

Часть 1. Изучение устойчивости дуги (15 минут):

1. Выполнить сварку с разными параметрами: варьировать силу тока, напряжение и угол наклона электрода.
2. Наблюдать за стабильностью горения дуги, фиксируя температуру, напряжение и силу тока.
3. Записать изменения в таблицу, обращая внимание на стабильность горения при изменении параметров.

Часть 2. Влияние магнитных полей на дугу (15 минут):

1. Установить магнитные катушки или генератор магнитных полей рядом с сварочной дугой.
2. Проводить сварку при воздействии магнитного поля, фиксируя изменения в стабильности дуги.
3. Измерить изменения температуры, напряжения и силы тока при воздействии магнитного поля.

Часть 3. Обработка данных и выводы (15 минут):

1. Заполнить таблицу с результатами измерений для каждого случая: без магнитного поля и с магнитным полем.
2. Проанализировать влияние магнитного поля на форму, температуру и стабильность сварочной дуги.
3. Сделать выводы о том, как магнитные поля изменяют параметры сварки и стабильность горения дуги.

Общие сведения (по итогам занятия 2):

Устойчивость сварочной дуги зависит от множества факторов, включая ток, напряжение и внешние воздействия, такие как магнитные поля. Эти факторы могут изменить форму и температуру дуги, что важно для получения качественного шва.

Заключение (по итогам занятия 2):

Правильная настройка параметров сварки и учет воздействия внешних факторов, таких как магнитные поля, помогают поддерживать стабильность дуги и улучшать качество сварных соединений. Понимание этих аспектов необходимо для оптимизации процесса сварки.

Эти два практических занятия помогут вам полностью охватить тему электрической сварочной дуги, изучив как её параметры, так и влияние внешних факторов на стабильность процесса. Важно, чтобы все измерения и наблюдения проводились тщательно, что позволит извлечь ценные выводы о контроле сварочного процесса.

Практическое занятие 3: Классификация сварочных напряжений и деформаций

Цель: Ознакомиться с классификацией сварочных напряжений и деформаций, понять их природу и влияние на сварные соединения.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Чертежи сварных соединений
- Сварочный аппарат
- Измерительные приборы для оценки деформаций (штангенциркуль, угольник, линейка)
- Приспособления для фиксации деталей
- Защитные средства (сварочная маска, перчатки)

Ход выполнения работы:

- 1. Изучение классификации сварочных напряжений и деформаций (15 минут):**
 - Прочитайте теоретический материал о сварочных напряжениях и деформациях. Рассмотрите, какие существуют виды напряжений (остаточные, внутренние, внешние).
 - Изучите классификацию деформаций: линейные (удлинение, сжатие), угловые и объёмные.
- 2. Анализ влияния сварочных напряжений на качество шва (15 минут):**
 - Изучите, как сварочные напряжения могут влиять на прочность и долговечность сварного соединения.
 - Оцените, какие деформации могут возникнуть в процессе сварки и как они влияют на геометрические параметры изделия.
- 3. Проведение экспериментальных измерений (20 минут):**
 - Сварите несколько образцов с разными параметрами (ток, напряжение).
 - Измерьте деформации в виде изменения длины, угловых отклонений и других параметров.
 - Запишите результаты в таблицу для анализа.

Общие сведения:

Сварочные напряжения и деформации могут возникать из-за неравномерного нагрева и охлаждения материала в процессе сварки. Эти напряжения могут приводить к образованию трещин, а деформации — к нарушению геометрии конструкции.

Заключение:

Знание классификации сварочных напряжений и деформаций важно для выбора правильных сварочных параметров и предотвращения дефектов в процессе сварки. Это помогает минимизировать последствия в виде трещин и повреждений.

Практическое занятие 4: Схема образования сварочных напряжений и деформаций

Цель: Понять, как происходят процессы образования сварочных напряжений и деформаций, а также как их можно контролировать.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат
- Электроды различных типов
- Приспособления для фиксации деталей
- Измерительные приборы для контроля деформаций (линейки, угольники, термометр)
- Защитные средства (маска, перчатки)

Ход выполнения работы:

- 1. Изучение теоретических схем образования сварочных напряжений и деформаций (10 минут):**
 - Ознакомьтесь с процессом нагрева и охлаждения материала при сварке, влиянием этих процессов на образование напряжений и деформаций.
 - Разберитесь, как геометрия сварного шва и толщины материала могут повлиять на возникновение напряжений и деформаций.
- 2. Проведение эксперимента (25 минут):**
 - Проведите сварку заготовок с различными параметрами (ток, напряжение, вид сварного соединения).
 - Измерьте деформации в разных точках шва с помощью линейки и угольника, фиксируя изменения геометрии в процессе сварки.
 - Зафиксируйте температуру шва в процессе охлаждения.
- 3. Анализ результатов и выводы (10 минут):**
 - Проанализируйте полученные результаты и определите, какие факторы (толщина материала, скорость сварки, температура) влияют на величину деформаций.
 - Заполните таблицу с результатами, сделайте выводы о влиянии каждого из параметров на деформации.

Общие сведения:

Сварочные напряжения и деформации могут возникать из-за неравномерного нагрева и охлаждения материала, что приводит к изменению его объема. Это, в свою очередь, влияет на форму и размеры сварного шва.

Заключение:

Понимание схемы образования сварочных напряжений и деформаций позволяет контролировать процесс сварки, минимизировать негативные эффекты и достигать более качественного результата. Контроль температуры, скорости сварки и толщины материала помогает снизить деформации.

Практическое занятие 5: Меры борьбы с сварочными деформациями

Цель: Изучить методы и подходы для минимизации сварочных деформаций и напряжений.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат
- Электроды
- Приспособления для фиксации деталей
- Измерительные приборы для контроля деформаций (линейка, угольник, штангенциркуль)
- Термообработка (печь или термофен)
- Защитные средства (маска, перчатки)

Ход выполнения работы:

- 1. Изучение методов борьбы с деформациями (10 минут):**
 - Ознакомьтесь с методами борьбы с деформациями, такими как преднагрев, многопроходная сварка, термическая обработка после сварки.
 - Рассмотрите, как правильная фиксация деталей может уменьшить деформации при сварке.
- 2. Проведение сварки с контролируруемыми деформациями (25 минут):**
 - Сварите несколько образцов, применяя различные методы уменьшения деформаций (например, преднагрев, многопроходная сварка).
 - Используйте термообработку для некоторых образцов после сварки и зафиксируйте результаты деформаций.
 - Зафиксируйте геометрические изменения, используя линейки и угольники.
- 3. Оценка и выводы (10 минут):**
 - Оцените эффективность применённых методов и сравните результаты с образцами, где методы борьбы с деформациями не использовались.
 - Заполните таблицу с результатами и сделайте выводы о том, как каждая мера влияет на величину деформаций.

Общие сведения:

Для предотвращения деформаций важными мерами являются преднагрев, контроль скорости охлаждения и использование многопроходной сварки. Эти методы помогают уменьшить напряжения и деформации в сварных соединениях.

Заключение:

Меры борьбы с деформациями помогают улучшить качество сварных соединений и снизить риск появления дефектов. Эти методы должны быть применены в зависимости от специфики работы и материалов.

Практическое занятие 6: Контроль качества сварных соединений и предотвращение деформаций

Цель: Научиться проверять качество сварных соединений и применить меры для предотвращения деформаций.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат
- Электроды
- Приспособления для фиксации деталей
- Измерительные приборы (штангенциркуль, угольник, линейка, термометр)
- Технологические схемы и чертежи
- Методики контроля качества сварных швов

Ход выполнения работы:

- 1. Проверка качества сварных соединений (20 минут):**
 - После сварки заготовок проверьте качество сварных швов, измерьте их размеры с помощью штангенциркуля и угольника.
 - Проведите визуальный осмотр и используйте термометр для оценки температуры в зоне сварного шва.
- 2. Проведение термической обработки для предотвращения деформаций (15 минут):**
 - Примените термообработку (например, медленное охлаждение или контрольное обогревание) для образцов, чтобы проверить, как это влияет на деформации.
- 3. Оценка и выводы (10 минут):**
 - Сделайте выводы о качестве сварных соединений и о том, как меры борьбы с деформациями (например, термообработка) влияют на результаты.
 - Сравните деформации до и после термообработки.

Общие сведения:

Контроль качества сварных соединений необходим для обеспечения прочности и долговечности конструкций. Меры предотвращения деформаций, такие как термообработка, являются важными для достижения оптимального качества.

Заключение:

Применение методов контроля качества и борьбы с деформациями способствует получению высококачественных сварных соединений, что важно для безопасности и долговечности конструкций.

Практическое занятие 7: Введение в сборку рамной конструкции. Подготовка и монтаж

Цель: Ознакомиться с основами сборки рамных конструкций, изучить этапы подготовки элементов и их монтаж в рамках общей конструкции.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Чертежи и схемы рамных конструкций
- Металлические профили (трубки, уголки и другие элементы)
- Приспособления для фиксации и удержания деталей
- Сварочный аппарат (если сборка предполагает сварку)
- Гайковерты и другие инструменты для крепления
- Измерительные инструменты (штангенциркуль, угольник, линейка)

Ход выполнения работы:

1. Подготовка и ознакомление с чертежами (10 минут):

- Ознакомьтесь с чертежами и схемами рамной конструкции. Проанализируйте размеры и типы соединений, которые используются в конструкции.
- Рассмотрите виды соединений, например, сварные или болтовые, и решите, какие из них будут применяться для сборки.
- Обсудите типы металлопрофилей и их характеристики для выбранной конструкции.

2. Подготовка элементов для сборки (10 минут):

- Подготовьте металлические профили: проверьте их на соответствие чертежам (длина, ширина, форма).
- Проверьте качество заготовок и убедитесь, что все элементы могут быть правильно соединены.
- Если сборка требует сварки, настройте сварочный аппарат и подготовьте электроды.

3. Начало сборки (25 минут):

- Начните сборку, начиная с основного каркаса конструкции. В этом процессе важно следить за точностью углов и размеров.
- Если используется сварка, выполните соединения, следя за качеством швов. В случае болтовых соединений — затяните гайки.
- Контролируйте точность углов и уровней, используя угольники и уровни.

4. Оформление отчета:

- Запишите этапы сборки, измерьте заготовки после сборки на соответствие чертежам.
- Зафиксируйте, какие методы соединения были использованы (сварка, болтовые соединения), и сделайте заметки о процессе.

Общие сведения (по итогам занятия 1):

Сборка рамной конструкции начинается с правильной подготовки элементов и точности монтажа. На этом этапе важно выбрать правильные методы соединения (сварка или болтовые соединения) в зависимости от проекта. Также необходимо строго следить за соблюдением геометрических размеров конструкции.

Заключение (по итогам занятия 1):

Понимание правильных методов монтажа рамной конструкции и точности работы с чертежами помогает избежать ошибок на последующих этапах сборки. Важно правильно подготовить и зафиксировать элементы для обеспечения устойчивости и долговечности всей конструкции.

Практическое занятие 8: Завершение сборки и проверка качества рамной конструкции

Цель: Завершить сборку рамной конструкции, провести контроль качества, устранить возможные деформации и ошибки.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат (если не был использован ранее)
- Гайковерты и инструменты для крепления болтов
- Измерительные приборы (штангенциркуль, угольник, линейка)
- Стенд для окончательной сборки и проверки геометрии
- Техники контроля качества (визуальный осмотр, проверка на прочность)
- Защитные средства

Ход выполнения работы:

- 1. Заключительные этапы сборки (15 минут):**
 - Закончите монтаж оставшихся элементов конструкции, включая дополнительные ребра жесткости, если это предусмотрено.
 - Убедитесь, что все соединения (сварные или болтовые) выполнены качественно и аккуратно.
- 2. Проверка геометрии и прочности конструкции (15 минут):**
 - Используя измерительные инструменты, проверьте все углы и размеры рамной конструкции.
 - Проверьте устойчивость и прочность конструкции. Используйте угольник для проверки прямых углов и линейку для измерения всех элементов.
 - Если конструкция предполагает нагрузку, проведите её тестирование, например, с использованием соответствующих весов или методов проверки.
- 3. Анализ и завершение работы (10 минут):**
 - Проанализируйте результаты, внесите необходимые корректировки в конструкцию.
 - Если были обнаружены отклонения от чертежа, произведите их коррекцию (например, исправьте углы или поправьте сварные швы).
- 4. Оформление отчета:**
 - Запишите результаты проверок: какие отклонения от чертежа были обнаружены, какие меры были приняты для их устранения.
 - Укажите, какой метод контроля использовался, и составьте выводы о качестве сборки.

Общие сведения (по итогам занятия 2):

После завершения сборки конструкции важно провести контроль за её геометрией и прочностью. Проверка правильности углов, размеров и целостности сварных швов или болтовых соединений является важной частью процесса.

Заключение (по итогам занятия 2):

Проведение завершающих проверок и корректировка возможных отклонений способствует улучшению качества конструкции. Прочные и точные соединения обеспечат долговечность и надежность собранной рамной конструкции.

Практическое занятие 9. Сборка решетчатой балки

Урок 1: Подготовка элементов и начало сборки решетчатой балки

Цель: Ознакомиться с процессом подготовки элементов решетчатой балки, понять её конструктивные особенности и начать сборку.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Чертежи решетчатой балки
- Металлические профили (трубки, уголки, распорки)
- Сварочный аппарат или болтовые соединения
- Измерительные инструменты (штангенциркуль, угольник, линейка)
- Приспособления для фиксации и установки деталей (крепежи, зажимы)
- Защитные средства (маска, перчатки)

Ход выполнения работы:

- 1. Ознакомление с чертежами и конструктивными особенностями решетчатой балки (10 минут):**
 - Ознакомьтесь с чертежами решетчатой балки, разберите основные элементы конструкции и их особенности (рамки, стойки, распорки).
 - Изучите типы соединений, которые будут использоваться в процессе сборки: сварные или болтовые.
- 2. Подготовка элементов для сборки (15 минут):**
 - Проверьте все заготовки (металлические профили и элементы), соответствуют ли они чертежам (проверка размеров и формы).
 - Подготовьте сварочный аппарат или инструменты для выполнения болтовых соединений.
 - Проверьте, чтобы все заготовки были чистыми от ржавчины и загрязнений.
- 3. Начало сборки — фиксация элементов (20 минут):**
 - Начните сборку решетчатой балки с одного из основных элементов (например, нижней или верхней рамы).
 - Используйте зажимы или крепежи для временной фиксации элементов.
 - Если сборка предполагает сварку, выполните несколько сварных соединений, следя за качеством швов и точностью углов.

Общие сведения (по итогам урока 1):

Сборка решетчатой балки начинается с подготовки элементов, которые должны точно соответствовать чертежам. На этом этапе важно правильно выбрать метод соединения (сварка или болтовые соединения), а также правильно фиксировать элементы для обеспечения точности сборки.

Заключение (по итогам урока 1):

Тщательная подготовка элементов и правильная фиксация на первом этапе сборки гарантируют точность и качество дальнейших соединений. Важно соблюдать порядок сборки и следить за точностью углов и геометрии балки.

Практическое занятие 10. Сборка решетчатой балки

Урок 2: Завершение сборки решетчатой балки и проверка качества

Цель: Завершить сборку решетчатой балки, провести контроль геометрии и качества соединений.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат или инструменты для болтовых соединений
- Измерительные приборы (штангенциркуль, угольник, линейка)
- Приспособления для проверки геометрии (уровень, линейка)
- Программы для расчёта прочности конструкции (если доступны)
- Защитные средства (маска, перчатки)

Ход выполнения работы:

- 1. Завершение сборки решетчатой балки (20 минут):**
 - Завершите сборку оставшихся частей балки (например, распорок, верхней рамы).
 - Используйте сварку или болтовые соединения для окончательной фиксации всех элементов.
 - Следите за точностью углов и геометрией при соединении всех частей.
- 2. Проверка геометрии и прочности балки (15 минут):**
 - Проверьте точность углов и размеров, используя штангенциркуль и угольник. Убедитесь, что балка соответствует чертежам по всем ключевым параметрам.
 - Проведите визуальный осмотр и убедитесь, что сварные швы или болтовые соединения выполнены качественно.
 - При наличии нагрузочного теста (если балка предназначена для испытаний на прочность), проведите его, чтобы оценить устойчивость и прочность конструкции.
- 3. Оценка качества и внесение корректировок (10 минут):**
 - Оцените качество сварных швов или болтовых соединений.
 - Если есть деформации или отклонения от чертежа, внесите необходимые корректировки: проведите дополнительную сварку, исправьте углы или зафиксируйте соединения болтами.

Общие сведения (по итогам урока 2):

После сборки решетчатой балки важно провести контроль за её геометрией и прочностью. Контроль углов, размеров и качества сварных или болтовых соединений помогает избежать дефектов, которые могут повлиять на долговечность конструкции.

Заключение (по итогам урока 2):

Завершение сборки и тщательная проверка качества сварных или болтовых соединений обеспечивают прочность и устойчивость решетчатой балки. Понимание процесса сборки и контроля качества позволяет эффективно создавать надежные конструкции для различных целей.

Общие выводы по двум урокам:

Процесс сборки решетчатой балки требует внимательности на каждом этапе, начиная от подготовки материалов и элементов до окончательной сборки и проверки. Важно учитывать точность выполнения сварных швов или болтовых соединений, а также тщательно следить за геометрией конструкции для предотвращения деформаций и дефектов

Практическая работа 11: Подготовка к сварке в нижнем положении

Цель: Ознакомиться с процессом сварки стыковым однопроходным швом в нижнем положении, изучить подготовку сварочных деталей и установку оборудования.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат с регулировкой тока и напряжения
- Электроды различных типов
- Сварочные заготовки (детали для сварки)
- Приспособления для фиксации деталей
- Защитные средства (сварочная маска, перчатки)
- Измерительные приборы (штангенциркуль, линейка, угольник)
- Сварочный стол или подставка для работы в нижнем положении

Ход выполнения работы:

- 1. Ознакомление с теоретической частью (10 минут):**
 - Объяснение особенностей сварки в нижнем положении. Обсуждение преимущества этого положения (устойчивость дуги, стабильность работы).
 - Обсуждение типичных проблем и способов их избегания (например, избегание образования дефектов шва из-за быстрого охлаждения).
- 2. Подготовка к сварке (15 минут):**
 - Проверка заготовок: оценка качества поверхности, отсутствие ржавчины, загрязнений.
 - Настройка сварочного аппарата: установка необходимых параметров тока и напряжения в зависимости от типа и толщины материала.
 - Установка деталей на сварочный стол и их фиксация с помощью зажимов.
- 3. Проведение тестового сварочного процесса (20 минут):**
 - Начало сварки стыковым однопроходным швом в нижнем положении.
 - Оценка устойчивости дуги и контроля её параметров в процессе сварки.
 - Выполнение контрольных сварных соединений и их проверка на соответствие чертежам.

Общие сведения:

Сварка в нижнем положении является одним из самых простых и стабильных способов сварки, так как расплавленный металл может свободно растекаться под действием силы тяжести, что способствует равномерному образованию шва.

Заключение:

Сварка в нижнем положении позволяет достигать высокой стабильности и качества сварных соединений. Процесс требует точной настройки аппарата и правильной фиксации заготовок.

Практическая работа 12: Сварка в вертикальном положении — подготовка и первый этап

Цель: Изучить процесс сварки стыковым однопроходным швом в вертикальном положении, оценить особенности контроля дуги и использование различных методов сварки.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат с регулировкой тока и напряжения
- Электроды различных типов
- Приспособления для фиксации деталей в вертикальном положении
- Защитные средства (сварочная маска, перчатки)
- Штангенциркуль, линейка, угольник для контроля геометрии

Ход выполнения работы:

- 1. Ознакомление с теоретической частью (10 минут):**
 - Обсуждение особенностей сварки в вертикальном положении: как сила тяжести влияет на стабильность дуги, какие дефекты могут возникать (например, стекание расплавленного металла).
 - Выбор метода сварки для вертикального положения (сварка снизу вверх или сверху вниз).
- 2. Подготовка сварочного оборудования (15 минут):**
 - Настройка сварочного аппарата для вертикальной сварки. Подбор оптимальных параметров тока и напряжения для данной сварки.
 - Размещение заготовок в вертикальном положении и фиксация их на столе с помощью зажимов.
- 3. Первый этап сварки (20 минут):**
 - Выполнение сварки с контролем положения дуги и стабильности сварного шва.
 - Оценка поведения расплавленного металла, корректировка угла наклона электрода для предотвращения стекания металла.

Общие сведения:

Сварка в вертикальном положении представляет собой более сложный процесс по сравнению с нижним, так как требуется контроль за стеканием расплавленного металла. При сварке снизу вверх металл удерживается в зоне сварки, что упрощает процесс.

Заключение:

Сварка в вертикальном положении требует внимательности и контроля. Важно правильно настроить параметры сварочного аппарата и тщательно следить за техникой сварки для предотвращения дефектов.

Практическая работа 13: Завершение сварки в вертикальном положении

Цель: Завершить процесс сварки стыковым однопроходным швом в вертикальном положении, оценить качество шва, провести контроль геометрии.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат с регулировкой
- Электроды
- Приспособления для фиксации деталей в вертикальном положении
- Защитные средства
- Измерительные приборы для контроля геометрии шва

Ход выполнения работы:

- 1. Продолжение сварочного процесса (20 минут):**
 - Завершить сварку стыковым однопроходным швом в вертикальном положении.
 - Контролировать стабильность дуги, направление сварки и качество шва.
 - Обратить внимание на устойчивость дуги и корректировать параметры в процессе сварки.
- 2. Контроль качества шва (15 минут):**
 - Провести визуальный осмотр шва, проверить его на наличие дефектов (например, поры, непроплавление).
 - Использовать измерительные приборы для контроля геометрии сварного шва.
- 3. Оценка сварных соединений (10 минут):**
 - Измерить толщину шва, проверить соответствие установленным размерам.
 - Зафиксировать результаты в таблице и составить выводы о качестве сварки.

Общие сведения:

Завершение сварки в вертикальном положении требует внимания к деталям, так как из-за особенностей положения могут возникать дефекты, связанные с контролем температуры и стеканием расплавленного металла.

Заключение:

Сварка в вертикальном положении требует опыта и внимательности. Проверка качества и соблюдение правильной технологии сварки позволяют избежать дефектов и получить прочные соединения.

Практическая работа 14: Анализ сварных соединений и коррекция дефектов

Цель: Оценить качество выполненных сварных соединений в вертикальном положении и предпринять коррекционные действия в случае выявления дефектов.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат
- Электроды
- Измерительные приборы для проверки качества сварных швов (штангенциркуль, угольник)
- Приспособления для фиксации заготовок
- Защитные средства

Ход выполнения работы:

- 1. Проверка качества сварного шва (20 минут):**
 - Провести визуальный осмотр и измерить геометрию сварного шва.
 - Проверить на наличие дефектов, таких как трещины, поры или неполное проплавление.
- 2. Коррекция дефектов (15 минут):**
 - Если были обнаружены дефекты (например, неполное проплавление или перегрев), провести дополнительную сварку для устранения недостатков.
 - Повторно проверить качество шва после коррекции.
- 3. Оценка результатов и заключение (10 минут):**
 - Оцените, насколько эффективными были меры по коррекции дефектов.
 - Запишите результаты, сделайте выводы о том, какие параметры нужно улучшить для предотвращения подобных дефектов в будущем.

Общие сведения:

Проверка качества сварных швов необходима для обеспечения прочности соединений. Коррекция дефектов позволяет устранить возможные проблемы, такие как поры, трещины и другие недостатки.

Заключение:

Понимание методов контроля и коррекции дефектов позволяет повысить качество сварных соединений и предотвратить возможные проблемы в процессе сварки.

МДК 01.02 Подготовительные и сборочные операции перед сваркой и контроль качества

Практическая работа 1: Ознакомление с процессом разработки технологической карты сварочного процесса

Цель: Ознакомиться с основами разработки технологических карт для сварочных процессов, изучить принципы и элементы карты для сварных конструкций.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Чертежи и образцы сварных конструкций

- Программное обеспечение для проектирования (если доступно)
- Образцы технологических карт
- Принтер для печати карт
- Защитные средства

Ход выполнения работы:

- 1. Изучение теоретических основ разработки технологической карты (15 минут):**
 - Ознакомьтесь с тем, что такое технологическая карта сварочного процесса и её роль в производстве.
 - Разберите основные элементы карты: описание сварочного процесса, параметры сварки, выбор сварочного оборудования, материалов и электродов.
- 2. Анализ образцов сварных конструкций (15 минут):**
 - Изучите чертежи и образцы конструкций, для которых будет разрабатываться технологическая карта.
 - Разберите требования к сварке, такие как толщина материала, тип соединения, условия эксплуатации.
- 3. Составление первой части карты (15 минут):**
 - Начните составление первой части карты: определите тип сварного соединения, выберите электрод или сварочный материал, укажите параметры сварки.
 - Примените эти данные на примере одного из сварных соединений.

Общие сведения (по итогам работы):

Разработка технологической карты сварочного процесса помогает систематизировать работы, определяя порядок действий и параметры, что в свою очередь улучшает качество сварных конструкций и снижает вероятность ошибок.

Заключение:

Освоение принципов разработки технологических карт важно для обеспечения стандартности и качества в процессе сварки, позволяя эффективно организовать работу на всех этапах производства.

Практическая работа 2: Разработка технологической карты сварочного процесса для сварных конструкций

Цель: Разработать полную технологическую карту для сварочного процесса на примере заданной конструкции.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Чертежи и образцы конструкций
- Программное обеспечение для проектирования (если доступно)
- Шаблоны технологических карт
- Оборудование для сварки
- Защитные средства

Ход выполнения работы:

1. Продолжение разработки технологической карты (20 минут):

- На основе анализа конструкций составьте карту, начиная с описания этапов сварки и заканчивая выбором оборудования и расходных материалов.
- Укажите тип сварного соединения, параметры сварочного аппарата, тип электродов или проволоки, режимы сварки (ток, напряжение и скорость сварки).

2. Расчёт параметров сварки (15 минут):

- Определите режимы сварки для разных типов сварных соединений.
- Выберите подходящие электродные материалы и обсудите их влияние на качество шва.

3. Формирование части карты, касающейся контроля качества (10 минут):

- Определите методы контроля качества сварных швов для данного процесса (визуальный осмотр, ультразвуковой контроль, контроль механических свойств шва).
- Укажите методы тестирования после выполнения сварки, например, проверку прочности и герметичности соединений.

Общие сведения (по итогам работы):

Технологическая карта сварочного процесса описывает все параметры сварки, методы контроля и тестирования, что позволяет стандартизировать сварочные работы и минимизировать вероятность дефектов.

Заключение:

Разработка технологической карты сварки — это важный этап, который помогает точно следовать плану и обеспечить высокое качество сварных соединений.

Практическая работа 3: Влияние условий работы на выбор параметров сварки

Цель: Изучить, как условия работы и особенности конструкции влияют на выбор параметров сварки, таких как тип электрода, сварочные токи и напряжение.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Программное обеспечение для расчёта параметров сварки
- Чертежи конструкций
- Образцы металлов
- Сварочный аппарат
- Электроды и расходные материалы
- Защитные средства

Ход выполнения работы:

1. Анализ условий эксплуатации конструкций (15 минут):

- Ознакомьтесь с условиями эксплуатации конструкций (температурные колебания, механические нагрузки, агрессивные среды).

- Обсудите, как эти условия влияют на выбор материалов для сварки и параметры сварочного процесса.
- 2. **Расчёт сварочных параметров для выбранных материалов (20 минут):**
 - Составьте карту, в которой указаны оптимальные сварочные параметры в зависимости от выбранных материалов.
 - Рассчитайте оптимальный ток, напряжение, а также выберите подходящий электрод для разных типов соединений.
- 3. **Проверка выбора параметров на практике (10 минут):**
 - Выполните тестовую сварку, используя выбранные параметры, и проведите контроль качества шва.
 - Оцените, как выбранные параметры влияют на качество соединения.

Общие сведения (по итогам работы):

Условия эксплуатации сварных конструкций влияют на выбор правильных параметров сварки, что в свою очередь определяет прочность и долговечность соединений.

Заключение:

Правильный выбор параметров сварки и материалов для соединений помогает обеспечить долговечность и надежность сварных конструкций, соответствующих условиям эксплуатации.

Практическая работа 4: Заключительная часть разработки технологической карты и подготовка к выполнению сварки

Цель: Завершить разработку технологической карты сварочного процесса и подготовиться к реальному выполнению сварки на основе карты.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Чертежи конструкций
- Сварочный аппарат
- Электроды
- Приспособления для фиксации деталей
- Программное обеспечение для проектирования
- Защитные средства

Ход выполнения работы:

1. **Завершение разработки карты (20 минут):**
 - Включите в карту все последние параметры, такие как детали по технологическому процессу, выбор сварочного аппарата, электродов, а также методы контроля качества.
 - Укажите также планировку работы, последовательность сварки, особенности подготовки деталей и очистки поверхности.
2. **Подготовка рабочего места и оборудования (15 минут):**
 - Настройте сварочный аппарат в соответствии с выбранными параметрами.
 - Подготовьте заготовки для сварки, убедитесь, что они чисты от ржавчины и загрязнений.

3. Запуск сварочного процесса по технологической карте (10 минут):

- Выполните сварку первого шва по разработанной карте, соблюдая все параметры.
- Проверьте результат и оцените его соответствие установленным требованиям по качеству.

Общие сведения (по итогам работы):

Заключительная часть разработки технологической карты включает точную настройку оборудования и проверку выбранных параметров. Это позволяет точно следовать плану и добиться желаемого качества сварных соединений.

Заключение:

Готовность и внимание к деталям на стадии разработки технологической карты являются ключевыми для успешной реализации сварочных работ. Это снижает количество дефектов и повышает качество продукции.

Практическая работа 5: Исследование строения сварочной дуги и её технологических свойств

Цель: Изучить строение сварочной дуги, её основные компоненты (катод, анод, ионизированный газ) и измерить основные параметры, такие как температура дуги, стабильность и форма.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат с регулировкой тока и напряжения
- Электроды различных типов
- Термопара для измерения температуры в дуге
- Приспособления для фиксации заготовок
- Защитные средства (сварочная маска, перчатки)
- Программы для записи и анализа данных

Ход выполнения работы:

1. Настройка сварочного аппарата и проведение сварки (20 минут):

- Настройте сварочный аппарат с разными параметрами (например, с низким, средним и высоким током).
- Выполните сварку с изменением параметров и наблюдайте за поведением сварочной дуги.

2. Измерение температуры дуги (20 минут):

- Используйте термопару для измерения температуры сварочной дуги в различных точках: катодной, анодной и зоне плавления.
- Запишите температуры, фиксируя параметры сварки для каждого замера.

3. Наблюдения за стабильностью дуги (20 минут):

- Оцените стабильность дуги при разных токах и напряжениях.
- Обратите внимание на изменения в её форме и стабильности, а также на качество сварного шва.

Общие сведения (по итогам работы):

Изучение строения сварочной дуги помогает понять, как различные параметры (ток, напряжение) влияют на её стабильность и температуру. Эти параметры критически важны для качества сварных соединений.

Заключение:

Понимание строения сварочной дуги и её свойств позволяет более эффективно контролировать процесс сварки, минимизируя дефекты и улучшая качество сварных швов.

Практическая работа 6: Анализ технологических свойств сварочной дуги и их влияние на качество сварки

Цель: Оценить влияние стабильности сварочной дуги, её температуры и формы на качество сварного соединения, а также исследовать взаимосвязь между параметрами дуги и дефектами шва.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат с регулировкой тока и напряжения
- Электроды различных типов
- Приспособления для фиксации заготовок
- Программное обеспечение для анализа (если доступно)
- Примерные образцы для проверки качества швов

Ход выполнения работы:

- 1. Сварка с контролем стабильности дуги (20 минут):**
 - Проведите сварку с различными установками сварочного аппарата (низкий, средний и высокий ток).
 - Оцените, как различные параметры влияют на стабильность дуги, её поведение и размеры.
- 2. Оценка качества сварного шва (20 минут):**
 - Проведите визуальный осмотр шва, оцените его однородность, наличие дефектов (поры, трещины, непроплавление).
 - Используйте штангенциркуль для измерения ширины и глубины шва, а также других параметров (например, форму шва).
- 3. Анализ результатов и выводы (10 минут):**
 - Сделайте выводы о том, как различные параметры дуги (температура, напряжение, стабильность) влияют на качество сварного соединения.
 - Запишите результаты и предложите способы улучшения стабильности дуги для получения качественного шва.

Общие сведения (по итогам работы):

Технологические свойства сварочной дуги (температура, напряжение, стабильность) непосредственно влияют на процесс сварки и качество шва. Изучение этих факторов помогает снизить вероятность дефектов и повысить прочность соединений.

Заключение:

Понимание того, как параметры сварочной дуги влияют на качество сварки, помогает наладить процесс и обеспечить высокое качество сварных соединений. Важно учитывать все технологические свойства дуги для достижения оптимальных результатов.

Практическая работа 7: Ознакомление с типами колонн и стоек, их конструктивными особенностями

Цель: Ознакомиться с различными типами колонн и стоек, их конструктивными особенностями и областями применения.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Чертежи различных типов колонн и стоек
- Примерные образцы колонн и стоек (если есть)
- Программное обеспечение для проектирования (если доступно)
- Приспособления для фиксации деталей
- Защитные средства (перчатки, очки)

Ход выполнения работы:

- 1. Изучение типов колонн и стоек (20 минут):**
 - Рассмотрите различные типы колонн (вертикальные, наклонные, трубчатые, решетчатые) и стойки (вертикальные, наклонные).
 - Обсудите, какие материалы используются для колонн и стоек (сталь, железобетон, композитные материалы).
 - Изучите, как эти конструкции используются в различных строительных проектах (жилые и коммерческие здания, мосты, промышленные сооружения).
- 2. Анализ чертежей и конструктивных особенностей (20 минут):**
 - Ознакомьтесь с чертежами колонн различных типов и проанализируйте их конструктивные особенности.
 - Обратите внимание на элементы, такие как основные профили, стойки, распорки, соединения.
- 3. Практическое задание (20 минут):**
 - Изучив чертежи колонн, выберите подходящий тип колонны для конкретного проекта, например, для промышленного здания или моста.
 - Составьте список рекомендаций по выбору колонн с учетом нагрузки, места установки, материала и типа соединений.

Общие сведения:

Типы колонн и стоек сильно различаются по конструкции и назначению. Понимание их особенностей помогает выбрать оптимальное решение для различных строительных задач.

Заключение:

Знание типов колонн и стоек и их применения в строительстве помогает принимать правильные проектные решения и выбирать подходящие конструктивные элементы.

Практическая работа 8: Применение колонн и стоек в строительных проектах

Цель: Научиться правильно применять колонны и стойки в строительных проектах, а также оценить их устойчивость и прочность.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Модели колонн и стоек (если есть)
- Программы для расчета устойчивости (если доступны)
- Измерительные инструменты для расчета прочности
- Приспособления для проведения испытаний (например, нагрузочные весы)
- Защитные средства (перчатки, очки)

Ход выполнения работы:

- 1. Проведение расчета прочности колонн и стоек (20 минут):**
 - Используя чертежи, выполните расчет прочности колонн и стоек в зависимости от заданных нагрузок.
 - Определите, какие параметры (высота, материал, тип соединений) влияют на устойчивость конструкции.
- 2. Проверка устойчивости колонн под нагрузкой (20 минут):**
 - Проведите испытания устойчивости колонн под заданными нагрузками (можно использовать модели колонн).
 - Оцените, как разные типы колонн (стальные, железобетонные и другие) выдерживают различные нагрузки.
- 3. Заполнение отчета (20 минут):**
 - Проанализируйте результаты расчета прочности и испытаний, укажите типы колонн, которые оказались наиболее устойчивыми.
 - Составьте отчет с выводами по результатам тестирования и расчетов.

Общие сведения:

Понимание применения колонн и стоек в реальных строительных проектах позволяет правильно выбирать оптимальные типы конструкций, что повышает безопасность и долговечность зданий и сооружений.

Заключение:

Использование правильно выбранных и проверенных на устойчивость колонн и стоек позволяет значительно повысить качество и безопасность строительных объектов, обеспечивая их долговечность и устойчивость.

Практическая работа 9: Классификация ферм и их конструктивные особенности

Цель: Изучить классификацию ферм по различным признакам и понять их конструктивные особенности.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Чертежи различных типов ферм (например, треугольные, арочные, решетчатые)

- Программное обеспечение для проектирования ферм (если доступно)
- Приспособления для фиксации деталей
- Примерные образцы ферм (если доступны)
- Защитные средства (перчатки, очки)

Ход выполнения работы:

1. Изучение классификации ферм (15 минут):

- Рассмотрите различные классификации ферм: по форме (например, треугольные, арочные, решетчатые), по материалам (стальные, деревянные), по назначению (крышные, мостовые и другие).
- Обсудите область применения различных типов ферм в строительстве: для крыш, мостов, спортивных сооружений, складов и т.д.
- Рассмотрите конструктивные особенности различных типов ферм: количество и расположение балок, стоек, распорок, соединений.

2. Анализ чертежей ферм (20 минут):

- Ознакомьтесь с чертежами и схемами ферм различных типов, проанализируйте конструктивные особенности каждого типа.
- Оцените, какие материалы лучше использовать для разных типов ферм и как это влияет на их прочностные характеристики и устойчивость.

3. Практическое задание (25 минут):

- На основе изученных типов ферм и их конструктивных особенностей, выберите подходящий тип фермы для разных строительных проектов, например, для спортивных сооружений, складских помещений, жилых зданий.
- Заполните таблицу, в которой указаны типы ферм, материалы, назначение и место применения.

Общие сведения (по итогам работы):

Фермы играют ключевую роль в строительстве и проектировании крупных и высоких конструкций. Понимание их классификации и конструктивных особенностей помогает выбрать подходящее решение для разных проектов.

Заключение:

Понимание классификации и конструктивных особенностей ферм помогает эффективно решать проектные задачи и оптимизировать выбор типа фермы для различных строительных объектов.

Практическая работа 10: Применение ферм в строительных проектах и расчет их прочности

Цель: Научиться применять фермы в строительных проектах и проводить расчет их прочности.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Программы для расчета прочности ферм (если доступны)
- Чертежи и схемы ферм для расчета

- Калькуляторы для вычислений
- Измерительные инструменты для проверки геометрии ферм
- Защитные средства

Ход выполнения работы:

1. Расчет прочности ферм (20 минут):

- Используя чертежи ферм, выполните расчет их прочности в зависимости от нагрузки. Рассчитайте прочность для разных типов ферм, таких как решетчатые и арочные.
- Учитывайте такие параметры, как материал, длина пролета, размещение стоек и распорок.

2. Проверка устойчивости ферм (20 минут):

- Выполните расчет устойчивости фермы при различных типах нагрузок: равномерные, сосредоточенные, ветровые и другие.
- Оцените, как различные типы ферм (например, арочные или решетчатые) выдерживают различные нагрузки.

3. Заполнение отчета (20 минут):

- Составьте отчет по расчетам прочности ферм, укажите, какие типы ферм оказались наиболее устойчивыми при расчете.
- Приложите к отчету схемы ферм, расчетные данные и выводы по устойчивости и прочности.

Общие сведения (по итогам работы):

Правильное применение ферм в строительных проектах и расчет их прочности являются важными аспектами проектирования, что позволяет обеспечить безопасность и долговечность конструкций.

Заключение:

Знание того, как правильно применять фермы для различных строительных объектов и правильно рассчитывать их прочность, позволяет повысить безопасность и эффективность проектов.

Практическая работа 11: Разработка технологической карты для изготовления трубчатой колонны

Цель: Ознакомиться с процессом разработки технологической карты для изготовления трубчатой колонны, учитывая размеры, толщину и марку материала.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Чертежи трубчатой колонны с заданными размерами и толщиной
- Программное обеспечение для проектирования (если доступно)
- Примерные технологические карты для других конструкций
- Приспособления для фиксации материалов
- Защитные средства (перчатки, очки)

Ход выполнения работы:

1. Анализ чертежа трубчатой колонны (15 минут):

- Ознакомьтесь с чертежом трубчатой колонны, определите основные размеры и толщину стенок.
 - Рассмотрите особенности материала колонны (например, сталь марки S355) и его влияние на процесс сварки.
- 2. Разработка разделов технологической карты (20 минут):**
- Заполните разделы карты, указав описание материала, размеры колонны и толщину стенок.
 - Рассчитайте необходимые параметры для сварки: ток, напряжение, тип сварочного аппарата и материал электродов.
 - Определите, какие процессы будут использованы для подготовки материалов (раскрой, шлифовка, очистка).
- 3. Применение расчетов для выбора технологии сварки (15 минут):**
- Примените рассчитанные параметры для выбора оптимальной технологии сварки (например, MIG/MAG или ручная дуговая сварка).
 - Укажите типы соединений, которые будут использоваться в процессе сварки, и методы контроля качества (например, визуальный осмотр, ультразвуковая проверка).

Общие сведения (по итогам работы):

Технологическая карта описывает все этапы изготовления трубчатой колонны, включая выбор материала, параметры сварки и контроль качества. Правильное составление карты позволяет стандартизировать процесс и обеспечить высокое качество продукции.

Заключение:

Разработка технологической карты является основой для эффективного и качественного изготовления трубчатых колонн. Учет всех параметров материала и сварки помогает избежать дефектов и улучшить итоговое качество конструкции.

Практическая работа 12: Сварка трубчатой колонны по технологической карте и контроль качества

Цель: Научиться производить сварку трубчатой колонны, соблюдая параметры, указанные в технологической карте, и контролировать качество сварного шва.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Сварочный аппарат
- Электроды и проволока для сварки
- Приспособления для фиксации трубчатой колонны
- Измерительные инструменты для проверки размеров шва (штангенциркуль, уровень)
- Защитные средства (сварочная маска, перчатки)

Ход выполнения работы:

- 1. Подготовка заготовок (15 минут):**

- Подготовьте заготовки трубчатой колонны, учитывая размеры и толщину стенок. Проведите раскрой, шлифовку и очистку от загрязнений и ржавчины.
 - Закрепите заготовки в рабочем положении, готовые к сварке.
- 2. Сварка колонны по технологической карте (20 минут):**
- Используйте сварочный аппарат, чтобы выполнить сварку трубчатой колонны, следуя параметрам, указанным в технологической карте.
 - Обратите внимание на параметры сварки (ток, напряжение, скорость сварки) и обеспечьте стабильность сварочной дуги.
- 3. Контроль качества сварного соединения (15 минут):**
- Проведите визуальный осмотр сварного шва, чтобы определить его однородность, наличие дефектов (поры, трещины, непроплавление).
 - Измерьте геометрические параметры шва, такие как ширина и глубина проплавления, используя штангенциркуль и другие измерительные приборы.
 - При необходимости проведите дополнительные проверки (например, с использованием ультразвукового дефектоскопа).

Общие сведения (по итогам работы):

Сварка трубчатой колонны по технологической карте позволяет контролировать параметры сварки и достичь нужного качества соединений. Контроль качества шва помогает выявить возможные дефекты и устранить их до завершения процесса.

Заключение:

Правильное соблюдение всех параметров технологической карты при сварке трубчатой колонны позволяет обеспечить высокое качество сварного шва и долговечность конструкции. Контроль за выполнением технологических операций на всех этапах помогает предотвратить дефекты и повысить надежность продукции.

Практическая работа 12: Ознакомление с ГОСТ 2.312-72 и изучение основных требований к обозначению швов

Цель: Изучить основные требования ГОСТ 2.312-72, а также правила обозначения швов сварных соединений на чертежах.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Тексты ГОСТ 2.312-72
- Чертежи с образцами сварных соединений
- Программное обеспечение для черчения (если доступно)

Ход выполнения работы:

- 1. Ознакомление с ГОСТ 2.312-72 (15 минут):**
 - Изучите основные разделы ГОСТ 2.312-72, регулирующего систему обозначений сварных соединений.
 - Рассмотрите требования к условным изображениям сварных соединений, как они должны быть отображены на чертежах и в технической документации.

- Обсудите ключевые параметры, которые должны быть указаны на чертежах: тип сварного шва, размер шва, методы контроля качества.
- 2. **Анализ типовых обозначений сварных соединений (20 минут):**
 - Разберите основные виды сварных швов и их обозначения, включая стыковые, угловые, тавровые швы и другие.
 - Ознакомьтесь с символами, которые используются для обозначения сварных соединений, и их расположением на чертежах.
 - Обратите внимание на дополнительные параметры, такие как угол наклона шва, тип соединения, вид шва (полный или неполный) и другие важные детали.
- 3. **Практическое задание (15 минут):**
 - Изучите несколько примеров чертежей с изображениями сварных соединений. Проверьте, соблюдены ли требования ГОСТ 2.312-72 для обозначения сварных швов.
 - Попробуйте сами нарисовать несколько типов сварных швов на чертеже, соблюдая нормы обозначений.

Общие сведения (по итогам работы):

ГОСТ 2.312-72 регламентирует стандартные обозначения для сварных соединений на чертежах и в технической документации. Соблюдение этих стандартов важно для обеспечения точности в изготовлении и контроле сварных конструкций.

Заключение:

Знание ГОСТ 2.312-72 и умение правильно обозначать сварные швы на чертежах является необходимым для профессионалов в области сварочного производства и конструкторского проектирования.

Практическая работа 14: Применение ГОСТ 2.312-72 для разработки чертежа с обозначением сварных соединений

Цель: Применить знания ГОСТ 2.312-72 на практике, создавая чертежи с правильным обозначением сварных соединений.

Оборудование, инструменты, приспособления:

- Тексты ГОСТ 2.312-72
- Чертежи с образцами сварных соединений
- Линейки, угольники

Ход выполнения работы:

1. **Выбор сварных соединений для разработки чертежа (15 минут):**
 - Ознакомьтесь с заданием на разработку чертежа сварного соединения. Для примера выберите несколько типов сварных швов (например, стыковое соединение, угловой шов, тавровый шов).
 - Определите, какие размеры и параметры будут указывать на чертеже (например, длина шва, угол наклона, тип сварного шва).
2. **Создание чертежа с обозначениями швов (25 минут):**

- Создайте чертеж, на котором правильно обозначены сварные соединения в соответствии с ГОСТ 2.312-72.
- Используйте условные обозначения для каждого типа сварного шва (стыковое, угловое, тавровое) с учётом всех требуемых параметров.
- Примените на чертеже соответствующие размеры и дополнительные параметры (например, угол наклона шва, длина, толщина материала и другие детали).

3. Проверка правильности чертежа (10 минут):

- Проверьте чертеж на соответствие ГОСТ 2.312-72. Убедитесь, что все обозначения выполнены правильно, с учетом всех требований к сварным швам.
- Обсудите возможные ошибки и способы их исправления.

Общие сведения (по итогам работы):

Умение правильно разрабатывать чертежи с обозначением сварных соединений по ГОСТ 2.312-72 важно для обеспечения точности в проектировании и выполнении сварных работ.

Заключение:

Применение ГОСТ 2.312-72 для разработки чертежей с правильными обозначениями сварных швов позволяет создавать точные и стандартизированные конструкции, что важно для эффективного производства и обеспечения качества сварных соединений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Овчинников, В. В., Основы технологии сварки и сварочное оборудование : учебник / В. В. Овчинников. — Москва : КноРус, 2024. — 258 с. — ISBN 978-5-406-12298-3. — URL: <https://book.ru/book/951080> (дата обращения: 14.02.2024). — Текст : электронный.
2. Основы сварочного производства и теория сварочных процессов : учебное пособие / А. А. Черепашин, Л. П. Андреева, С. Д. Ворончук [и др.] ; под ред. А. А. Черепашина. — Москва : КноРус, 2023. — 491 с. — ISBN 978-5-406-10659-4. — URL: <https://book.ru/book/945921> (дата обращения: 14.02.2024). — Текст : электронный.
3. Основы сварочного производства : учебное пособие / А. А. Черепашин, Л. П. Андреева, С. Д. Ворончук [и др.] ; под ред. А. А. Черепашина. — Москва : КноРус, 2022. — 306 с. — ISBN 978-5-406-09133-3. — URL: <https://book.ru/book/942459> (дата обращения: 14.02.2024). — Текст : электронный.
4. Неразрушающий контроль сварных соединений и швов : учебное пособие / А. А. Черепашин, Р. А. Латышов, Л. П. Андреева [и др.] ; под ред. А. А. Черепашина, Р. А. Латышова. — Москва : КноРус, 2023. — 256 с. — ISBN 978-5-406-10527-6. — URL: <https://book.ru/book/945819> (дата обращения: 14.02.2024). — Текст : электронный.