Министерство образования и науки Калужской области

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение

Калужской области «Людиновский индустриальный техникум»

Принята на заседании Утверждаю:

педагогического совета Директор ГАПОУ КО «ЛИТ»

от «\_31\_\_» \_\_08\_\_\_ 2021\_\_\_ г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.М.Харламов

Протокол № \_\_1\_\_\_\_\_\_\_\_ « \_31\_» \_\_\_\_08\_\_\_\_2021\_\_ г.

**ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**В ФОРМЕ СТАЖИРОВКИ**

Совершенствование выполнения сварочных операций механизированной сваркой на основе знаний и практического опыта

г. Людиново, 2021 г.

**1. Цель реализации программы**

*Цель:* качественное изменение профессиональных компетенций, необходимых для выполнения следующих видов профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации:

- выполнять частично механизированную сварку плавлением различных деталей из углеродистых конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва;

- выполнять частично механизированную сварку плавлением различных деталей и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва;

- выполнять частично механизированную наплавку различных деталей.

**2. Требования к результатам обучения**

*В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения компетенций*

*слушатель должен знать:*

- основные группы и марки материалов, свариваемых частично механизированной сваркой (наплавкой) плавлением;

- сварочные (наплавочные) материалы для частично механизированной сварки (наплавки) плавлением;

- устройство сварочного и вспомогательного оборудования для частично механизированной сварки (наплавки) плавлением;

- назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения;

- технику и технологию частично механизированной сварки (наплавки) плавлением для сварки различных деталей и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва;

- причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях;

- причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления;

*слушатель должен уметь:*

- проверять работоспособность и исправность оборудования для частично механизированной сварки (наплавки) плавлением;

- настраивать сварочное оборудование для частично механизированной сварки (наплавки) плавлением;

- выполнять частично механизированную сварку (наплавку) плавлением деталей, конструкций любой сложности в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва.

**3. Содержание программы**

**Учебный план**

программы повышения квалификации

в форме стажировки

**Совершенствование выполнения сварочных операций механизированной сваркой на основе знаний и практического опыта**

Категория слушателей – изготовление, реконструкция, монтаж, ремонт и строительство конструкций различного назначения с применением частично механизированной сварки (наплавки) во всех пространственных положениях сварного шва

(*область профессиональной деятельности)*

Срок обучения – 24 часа.

Форма обучения – без отрыва от производства

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов | Всего, час |
|
| 1. | Черчение (чтение чертежей) | 6 |
| 2. | Специальная технология | 6 |
| 3. | Производственное обучение | 12 |
|  | Итоговая аттестация | экзамен |
|  | ИТОГО | 24 |

**Учебно-тематический план**

программы повышения квалификации

в форме стажировки

**Совершенствование выполнения сварочных операций механизированной сваркой на основе знаний и практического опыта**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов | Всего, час |
|
| **1.** | **Черчение (чтение чертежей)** | **6** |
| 1.1 | Виды и обозначение сварных швов на чертеже согласно ГОСТ | 2 |
| 1.2 | Чтение сборочных чертежей | 4 |
| **2.** | **Специальная технология** | **6** |
| 2.1 | Свариваемость углеродистых сталей и режимы сварки | 3 |
| 2.2 | Международный стандарт аттестации сварщиков «Сварка плавлением часть 1 стали» | 3 |
| **3.** | **Производственное обучение** | **12** |
| 3.1 | Техника безопасности. Проверка квалификационных навыков | 3 |
| 3.2 | Сварка углеродистых сталей в нижнем положении | 3 |
| 3.3 | Сварка углеродистых сталей в горизонтальном положении | 3 |
| 3.4 | Сварка углеродистых сталей в вертикальном положении | 3 |
|  | Итоговая аттестация | экзамен |
|  | **ИТОГО** | **24** |

**Учебная программа**

повышения квалификации

в форме стажировки

**Совершенствование выполнения сварочных операций механизированной сваркой на основе знаний и практического опыта**

**Раздел 1. Черчение (чтение чертежей)** (6 часов)

Тема 1.1 Виды и обозначение сварных швов на чертеже согласно ГОСТ(2 часа)

Виды: назначение, расположение и обозначение основных, местных и дополнительных видов.

Выносные элементы, их определение и содержание. Применение выносных элементов. Расположение и обозначение выносных элементов.

Условности и упрощения. Частные изображения симметричных видов, разрезов и сечений. Разрезы через тонкие стенки, ребра, спицы и т.п. Разрезы длинных предметов. Изображение рифления и т.д.

Тема 1.2 Чтение сборочных чертежей (4 часа)

Форма детали и ее элементы. Графическая и текстовая часть чертежа.

Шероховатость поверхности, правила нанесения на чертеж ее обозначений. Обозначение эскиза и рабочего чертежа. Порядок и последовательность выполнения эскиза деталей. Рабочие чертежи изделий основного и вспомогательного производства – их виды, назначение, требования, предъявляемые к ним. Ознакомление с техническими требования к рабочим чертежам.

Допуски и посадки.

Чертеж общего вида, его назначение и содержание.

Сборочный чертеж, его назначение и содержание. Последовательность выполнения сборочного чертежа.

Обозначение изделия и его составных частей. Порядок выполнения сборочного чертежа по эскизам деталей. Выбор числа изображений. Выбор формата. Размеры на сборочных чертежах. Штриховка на разрезах и сечениях.

Конструктивные особенности при изображении сопрягаемых деталей (проточки, подгонки соединений по нескольким плоскостям и др.). Упрощения, применяемые в сборочных чертежах. Изображение уплотнительных устройств, подшипников, пружин, стопорных и установочных устройств.

Назначение спецификаций. Порядок их заполнения. Основная надпись текстовых документах. Нанесение номеров позиций на сборочный чертеж.

Назначение конкретной сборочной единицы. Принцип работы. количество деталей, входящих в сборочную единицу. Количество стандартных деталей. Габаритные, установочные, присоединительные и монтажные размеры. Деталирование сборочного чертежа (выполнение рабочих чертежей отдельных деталей и определение их размеров). Порядок деталирования сборочных чертежей отбельных деталей. Увязка сопрягаемых размеров.

**Раздел 2. Специальная технология** (6 часов)

Тема 2.1 Свариваемость углеродистых сталей и режимы сварки (3 часа)

Технологические особенности автоматической и механизированной сварки углеродистых сталей в защитных газах. Техника сварки стыковых, угловых, тавровых и нахлесточных соединений. Влияние режима сварки на размеры и форму шва. Особенности автоматической сварки порошковой и самозащитной проволокой. Деформация при сварке, причины ее возникновения и меры предупреждения.

Тема 2.2 Международный стандарт аттестации сварщиков «Сварка плавлением часть 1 стали» (3 часа)

Условные обозначения процессов сварки, обозначения сварочных материалов, процессы сварки, формы размеры и количество сварных соединений, условия сварки, методы испытаний, контрольно сварное соединение и образцы для испытаний.

**Раздел 3. Производственное обучение** (12 часов)

***Тема 3.1 Техника безопасности. Проверка квалификационных навыков (3 часа)***

Вводный инструктаж по безопасности труда. Безопасность при выполнении электрогазосварочных работ. Травматизм. Виды травм. Меры предупреждения травматизма. Основные правила электробезопасности. Правила пользования электроинструментом и электронагревательными приборами. Правила пожарной безопасности.

Читать рабочие чертежи сварных металлоконструкций различной сложности

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

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

Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством

***Тема 3.2 Сварка углеродистых сталей в нижнем положении шва (3 часа)***

Сборка под сварку стыковых, угловых, тавровых и нахлесточных соединений без скоса и со скосом кромок;

Проверка угла скоса кромок, величины притупления. Выдержка необходимых зазоров при сборке;

экономно расходовать материалы и электроэнергию, бережно обращаться с инструментами, аппаратурой и оборудованием;

читать рабочие чертежи сварных металлоконструкций различной сложности

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

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

Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством

***Тема 3.3 Сварка углеродистых сталей в горизонтальном положении шва (3 часа)***

Выполнять технологические приёмы ручной дуговой и механизированной сварки деталей, узлов и конструкций различной сложности из конструкционных и углеродистых сталей, и сплавов во всех пространственных положениях шва;

читать рабочие чертежи сварных металлоконструкций различной сложности;

организовывать безопасное выполнение сварочных работ на рабочем месте в соответствии с санитарно-техническими требованиями и требованиями охраны труда.

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

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

Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством

***Тема 3.4 Сварка углеродистых сталей в вертикальном положении шва (3 часа)***

Выполнять технологические приёмы ручной дуговой и механизированной сварки деталей, узлов и конструкций различной сложности из конструкционных и углеродистых сталей, и сплавов во всех пространственных положениях шва

читать рабочие чертежи сварных металлоконструкций различной сложности

- организовывать безопасное выполнение сварочных работ на рабочем месте в соответствии с санитарно-техническими требованиями и требованиями охраны труда.

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

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

Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством

**4. Материально-технические условия реализации программы**

**Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории испытания материалов и контроля качества сварных соединений:**

-образцы сварных соединений,

-образцы технической и технологической документации,

-лабораторное оборудование для испытания материалов и контроля качества сварных соединений (лупа, эндоскоп, дефектоскоп, аппарат рентгеновский и др.),

-мерительные инструменты

**Оборудование лаборатории электротехники и сварочного оборудования:**

- стенд моноблочный для проведения лабораторно-практических работ по основам электрических цепей, электромеханики и электроники,

- сварочное оборудование для сварки нагретым газом, сварки нагретым инструментом, экструзионной сварки;

- источник тока

- трансформатор

- плакаты,

- учебно-методический комплект,

- справочная, техническая, нормативная документация

**Мастерская слесарная**

-верстаки,

-инструменты,

-плиты (для правки, притирки, механическая),

-станки (сверлильный, заточный, шлифовальный)

**Мастерская сварочная для сварки металлов**

- сварочный пост,

- источник питания,

- сварочное оборудование для сварки металлов,

- сварочный стол,

-инструменты, приспособления для сварки металлов,

- комплект средств защиты для проведения сварочных работ

**Мастерская** **сварочная для сварки неметаллических материалов**

- сварочный пост,

- источник питания,

- сварочное оборудование для сварки неметаллических материалов,

- сварочный стол,

- инструменты, приспособления для сваркинеметаллических материалов,

- комплект средств защиты для проведения сварочных работ

**5. Учебно-методическое обеспечение программы**

Нормативные документы:

1. ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
2. ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определение основных понятий.
3. ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества.
4. ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
5. ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.
6. ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.
7. ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
8. ГОСТ 20415-82 Контроль неразрушающий. Методы акустические. Общие положения.
9. ГОСТ 20426-82 Контроль неразрушающий. Методы дефектоскопии радиационные. Область применения.
10. ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
11. ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

# ГОСТ 3.1705-81 Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Сварка

Основная литература:

1. Г.Г. Чернышов. Сварочное дело, сварка и резка металлов: Учебник - М.: «Академия», 2013г.

2. В.В. Овчинников. [Производство сварных конструкций - М.: «Академия»](http://www.academia-moscow.ru/catalogue/4919/143489/), 2015г

3. В.В. Овчинников. [Контроль качества сварных соединений: Практику](http://www.academia-moscow.ru/catalogue/4919/81545/)м. [- М.: «Академия»](http://www.academia-moscow.ru/catalogue/4919/143489/), 2014г

4. В.В. Овчинников. [Подготовительно-сварочные работы](http://www.academia-moscow.ru/catalogue/4919/168040/)[: Учебник. - М.: «Академия»](http://www.academia-moscow.ru/catalogue/4919/143489/), 2015г

5. В.В. Овчинников. Охрана труда при производстве сварочных работ. Учебник. - М.: «Академия», 2015г.

6. Ю.В. Казаков Сварка и резка металлов: учебное пособие.- М.: «Академия», 2014г.

7. В.А Фролов, В.В. Пешков, А.Б. Коломенский, В.А. Казаков. Сварка введение в специальность.- М.: «Интермет Инжиниринг», 2013г

8. Ф.А. Хромченко. Сварочные технологии при ремонтных работах: справочник.- М.: Интермет Инжиниринг, 2015г.

9. О.И. Смирнов, основы электросварки Москва 2009г.

10. Миронова Р.С., Миронов Б.Г. Инженерная графика. – М.: ACADEMA 2000.

11. Миронова Р.С., Миронов Б.Г. Сборник заданий по инженерной графике. – М.: ACADEMA 2000.

Интернет – ресурсы:

- www.edu.BPwin -- Мастерская Dr\_dimdim.ru

- www.svarka-reska.ru

- www.svarka.net

- www· prosvarky.ru

- websvarka.ru

**6. Оценка качества освоения программы**

Выполнять сварку (111) (135) без посторонней помощи.

Во время проведения демонстрационного экзамена могут применяться только материалы, которые были предоставлены организатором ДЭ. Организатор предоставляет пластины для тренировки по сварке и проверки установок режима сварки перед демонстрационным экзаменом и для настройки параметров сварки во время чемпионата (111), (135).

***Размеры пластин для тренировки:***

Пластины для тренировки имеют ту же толщину, что и в экзаменационном задании.

***Шлифовка и использование абразивных материалов:***

• Снятие материала не допускается на любой из поверхностей облицовки. «Облицовка» определяется как завершающий слой сварного шва, который имеет соответствующие размеры и форму.

Проволочная щетка:

• Обработка проволочной щеткой, ручной или механической, может применяться на всех сварочных поверхностях.

Крепежные устройства должны обеспечивать свободную усадку сварного шва и не предотвращать возможную деформацию соединения.

Прихватки:

• Прихватки устанавливаются согласно задания.

• Прихватки не выполняются на внутренней части изделия.

После начала сварки контрольные пластины нельзя разделять и повторно прихватывать. Повторное прихватывание можно выполнять только в том случае, если сварка корня шва не была начата.

## Этапы экзамена

- проверка и настройка оборудования

- инструктаж

- экзамен

- подведение итогов

ЗАДАНИЕ ЭКЗАМЕНА

Формат и структура задания

Экзаменационное задание состоит из 1 модуля.

Требования к проекту Экзаменационного задания

**Модуль 1 - Контрольные образцы из углеродистой стали**

Обучающийся представляет полностью собранные контрольные образцы членам экзаменационной комиссии.

***1.1. Испытательный образец (труба) состоит из двух (2) деталей диаметром 114 мм, с толщиной стенки 8 мм***.

*Материал*: Сталь

Один образец сварка - снизу вверх с фиксацией трубы в положении 45 градусов (с V-образной разделкой кромок при соединении встык).

Сварка трубы производится в неповоротном положении. Сборка трубы и последующая ее зачистка может проводиться в любом пространственном положении. Зачистка облицовочного шва и околошовной зоны разрешается ТОЛЬКО ручной металлической щеткой.

*Количество прихваток* – 4 штуки, длина прихваток – от 10 до 15 мм.

Величина зазора при сборке не регламентируется и выбирается обучающимся самостоятельно.

*Сварочные процессы*: Корневой проход - 145, Заполняющий и облицовочный - 111

*Результат для оценки*: Правильно собранный и полностью заваренный образец трубы с полным проваров корня шва. Контроль: ВИК, УЗК

***1.2 Образец для сварки таврового соединения состоят из двух (2) деталей, каждая из которых имеет толщину 8 мм, длину 250 мм, одна деталь шириной 125 мм, а другая шириной 100 мм***.

*Материал*: Сталь

*Сварочный процесс*: 111

*Положение сварки*: нижнее Н2 (РВ)

Сборка образца без зазора. Количество прихваток -3, расположение прихваток согласно чертежа, длина прихваток от 10 до 15 мм.

Сварка углового шва на лицевой стороне, шов таврового образца имеет катет шва равный толщине свариваемого металла с допустимым отклонением 8мм (+ 2.0/ -0) мм. Шов должен быть выполнен не менее чем в 2 прохода и не более чем в 3 прохода. Угол сопряжения между деталями должен составлять 90˚.

*Результат для оценки*: Правильно собранный и полностью заваренный образец таврового соединения. Контроль: ВИК.. При проверке качества сварочного шва 25 мм с каждой стороны не учитываются.

***1.3 Испытательный образец (пластина) состоит из двух (2) деталей, каждая из которых имеет толщину 8 мм, ширину 100 мм и длину 250 мм (с V-образной разделкой кромок при соединении в стык ).***

*Материал*: Сталь

*Сварочные процессы*: Корневой проход: 135; Заполняющий и облицовочный: 111

*Сборка образца*: Количество прихваток - 3, расположение прихваток – на расстоянии 20 мм от краев, длина прихваток от 10 до 15 мм., зазор не регламентируется.

*Положение сварки*: горизонтальное, Г(PC)

Шов должен быть выполнен не менее чем в 2 прохода и не более чем в 3 прохода.

В процессе выполнения облицовочного шва, необходимо выполнить СТОП-точку, область остановки и возобновления сварки в облицовочном проходе 70 мм.

*Результат для оценки*: Правильно собранный и полностью заваренный образец пластин с полным проваром корня шва. Контроль: ВИК, УЗК

***1.4 Испытательный образец (пластина) состоит из двух (2) деталей, каждая из которых имеет размеры 8 мм x 125 мм x 250 мм (с V-образной разделкой кромок при соединении в стык ).***

*Материал*: Сталь

*Сварочные процессы*: Корневой проход: 111; Заполняющий и облицовочный: 135

*Сборка образца*: Количество прихваток - 3, расположение прихваток – на расстоянии 20 мм от краев, длина прихваток от 10 до 15 мм., зазор не регламентируется.

*Положение сварки*: вертикальное, В1(PF).

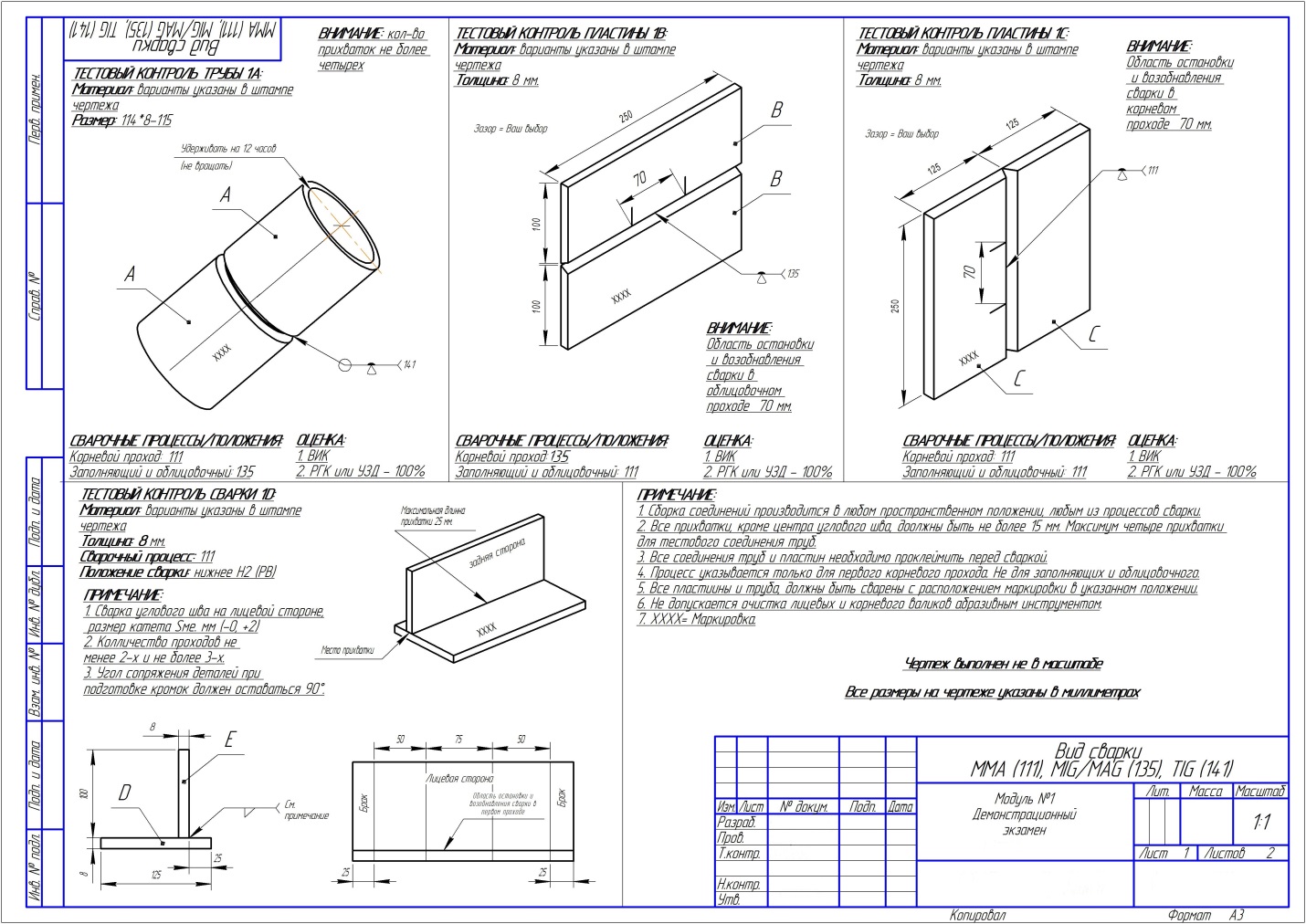
Шов должен быть выполнен не менее чем в 2 прохода и не более чем в 3 прохода.

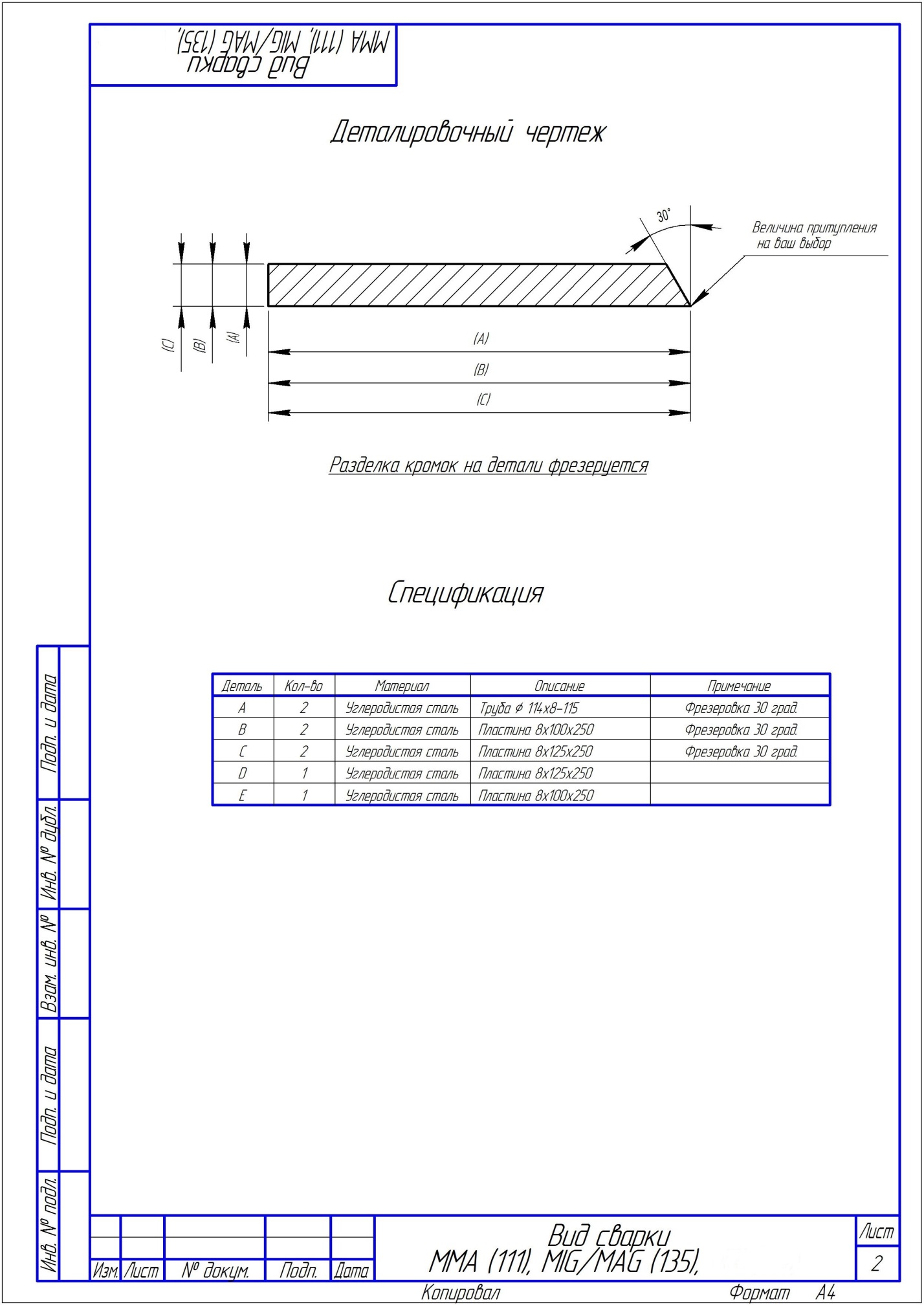
В процессе выполнения облицовочного шва, необходимо выполнить СТОП-точку, область остановки и возобновления сварки в корневом проходе 70 мм.

*Результат для оценки*: Правильно собранный и полностью заваренный образец пластин с полным проваром корня шва. Контроль: ВИК, УЗК

Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами экзаменационной комиссии. Оценка производится как в отношении работы модуля, так и в отношении процесса выполнения экзаменационного задания.

Если участник экзамена не выполняет требования охраны труда, подвергает опасности себя или других участников, такой участник отстраняется от дальнейшего участия в экзамене.

****

****

Оценка качества освоения программы осуществляется аттестационной комиссией в виде экзамена в на основе пятибалльной системы оценок по основным разделам программы.

Слушатель считается аттестованным, если имеет положительные оценки (3,4 или 5) по всем разделам программы, выносимым на экзамен.

|  |
| --- |
| Визуальная оценка – 15 |
| Тест на устойчивость к разрушению - 4 |
| Тест на наличие внутренних дефектов - (УЗК)- 21 |
| Сборка и компетентность (ТБ) – 4 |

Критерии оценок

|  |  |
| --- | --- |
| Количество баллов | Оценка |
| 44 | 5 |
| 36-43 | 4 |
| 35-30 | 3 |
| Менее 30 | 2 |

Составители программы:

Чеботарева Л.Ю. - методист

Карев А.А. – мастер производственного обучения

Филатова Е.А. – преподаватель специальных дисциплин