ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«УЧЕБНО-КОНСАЛТИНГОВЫЙ ЦЕНТР

«ПЕРСПЕКТИВА»

|  |  |
| --- | --- |
|  СОГЛАСОВАНО:Главный инженерАО «Карельский окатыш»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Павлов З.С.«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г.СОГЛАСОВАНО:Старший менеджерФилиала «Северсталь менеджмент» вг. Костомукше \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Суховеенко Ю.Л.«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. | УТВЕРЖДАЮ: Директор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Ахтямова С.В./«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г. |

**Программа дополнительного профессионального**

 **образования**

**ЧАСТИЧНО МЕХАНИЗИРОВАННАЯ СВАРКА ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ КОНСТРУКЦИЙ ВО ВСЕХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПОЛОЖЕНИЯХ СВАРНОГО ШВА**

**вид программы –** *повышение квалификации*

Костомукша, 2019г.

1. **Цель реализации программы**

Программа обучения направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

1. **Требования к результатам обучения**

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания, умения и практический опыт, необходимые для совершенствования и (или) получения новой компетенции:

**должен знать:**

* Правила чтения технологических карт;
* Правила подготовки кромок и сборки элементов конструкций под сварку;
* Сварочное оборудование для частично механизированной сварки
* Сварочные материалы для частично механизированной сварки;
* Правила установки режимов сварки по заданным параметрам;
* Технику и технологию частично механизированной сварки конструкций во всех пространственных положениях.

**должен уметь:**

* Читать технологические карты;
* Использовать измерительный инструмент для контроля собранных элементов конструкции на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке;

**иметь практический опыт:**

* Читать технологические карты;
* Использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции под сварку и зачистки сварных швов;
* Подготавливать сварочное оборудование к сварке;
* Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции под сварку;
* Использовать измерительный инструмент для контроля собранных элементов конструкции на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке;
* Владеть техникой частично механизированной сварки конструкций во всех пространственных положениях;
* Исправлять дефекты частично механизированной сваркой.

**Учебный план**

**программы повышения квалификации**

Частично механизированная сварка плавящимся электродом конструкций во всех пространственных положениях сварного шва

**Категория слушателей** – *Лица, имеющие квалификацию по направлению «Сварочные работы».*

**Срок обучения** – *46 часов. Теоретическое обучение проходит по 6 часов в день.*

**Форма обучения** – *без отрыва от работы*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ****№ п/п**** | ****Наименование разделов**** | ****Всего,********час.**** | ****В том числе**** |
| ****лекции**** | ****практич. занятия**** |
| **1** | **Технологические карты** | **2** | **1** | **1** |
| **2** | **Подготовка и сборка металла перед сваркой** | **2** | **1** | **1** |
| **3** | **Сварочные материалы** | **1** | **1** | **-** |
| **4** | **Сварочное оборудование** | **1** | **1** | **-** |
| **5** | Техника и технология частично механизированной сварки конструкций во всех пространственных положениях | **12** | **12** | **-** |
| **6** | **Производственное обучение** | **24** | **-** | **24** |
| **Экзамен** | **4** | **4** | **-** |
| ****Итого**** | ****46**** | ****22**** | ****24**** |

**Учебная программа повышения квалификации**

**Частично механизированная сварка плавящимся электродом конструкций во всех пространственных положениях сварного шва**

**ТЕМА 1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ СВАРКИ**

Технологические карты сварки, ее назначение и состав.

**Практическая работа:**

Чтение технологической карты сварки стыковых соединений окраечных листов днищ резервуара (МП-01-ОХНВП/С19);

Чтение технологической карты сварки нахлесточных соединений днищ резервуара (МП-02-ОХНВП/Н1);

Чтение технологической карты сварки вертикальных швов стенки резервуара (МП-03-ОХНВП/С25).

**ТЕМА 2. ПОДГОТОВКА И СБОРКА МЕТАЛЛА ПЕРЕД СВАРКОЙ**

Понятие прихватки. Длина прихватки. Расстояние между прихватками. Правила наложения прихваток.

Способы сборки конструкций. Основные параметры сборки.

Требования к прихваткам. Контроль качества сборки.

Устройство и правила пользования измерительными инструментами. Техника измерения.

**Практическая работа:**

Измерение собранных и сваренных элементов конструкции на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.

**ТЕМА 3. СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Стальная сварочная и наплавочная проволока. Назначение сварочной проволоки и требования к ней. ГОСТ на стальную сварочную проволоку, классификация и маркировка проволоки, применяемые диаметры проволок. Правила упаковки, транспортировки, хранения. Выбор марки проволоки в зависимости от свариваемой стали и требуемой твердости наплавленного слоя.

Порошковая проволока. Строение порошковой проволоки, область применения, маркировка, преимущества порошковой проволоки; правила ее упаковки, транспортировки и хранения.

Защитные газы. Общие сведения о защитных газах. Классификация защитных газов. Инертные газы: аргон, гелий. Активные газы: углекислый газ, азот, кислород. Их свойства и область применения. Смеси защитных газов. Окраска баллонов для различных защитных газов. Давление газов в баллонах. Хранение и транспортировка газов.

**ТЕМА 4. СВАРОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

Классификация и общие сведения сварочных полуавтоматов. Устройства и основные узлы полуавтоматов. Типовая конструкция полуавтоматов. Вспомогательные устройства для сварки.

**ТЕМА 5. ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ЧАСТИЧНО МЕХАНИЗИРОВАННОЙ СВАРКИ ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ КОНСТРУКЦИЙ ВО ВСЕХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПОЛОЖЕНИЯХ СВАРНОГО ШВА**

Особенности сварки в защитных газах. Параметры режима сварки. Показатели и зависимость между толщиной металла, диаметром сварочной проволоки и величиной сварочного тока. Подбор сварочной проволоки. Влияние показателей режима сварки на качество, форму и размер сварного шва.

Порядок заполнения шва. Окончание сварного шва, заварка кратера. Корневой слой шва, заполняющие слои.

Влияние водорода на процесс сварки и наплавки. Методы решения данной проблемы.

Техника сварки стыковых и угловых швов. Требования к размерам этих швов. Техника сварки швов различной длины.

Техника сварки поворотных и неповоротных стыков труб.

Особенности сварки вертикальных, горизонтальных и потолочных швов.

Необходимость зачистки сварных швов во время сварки. Подготовка образца к контролю.

**Перечень производственного обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № темы | Место проведения | Наименование практического занятия | Час |
| 6 | Центр аттестации сварщиков | Организация рабочего места. Сварочный пост. Техническое обслуживание оборудования и аппаратуры. Упражнение в пользовании оборудованием: включение, регулировка, выключение. Зажигание сварочной дуги. | 24ч |
| Сборка деталей под сварку. Определение мест прихваток, выполнение прихваток деталей. |
| Сварка КСС во всех пространственных положениях сварного шва. |
| Зачистка концов сварки механическим способом при заварке корня шва.Зачистка сварных швов во время и после сварки механическим способом. |
| Устранение дефектов сварных соединений путем механической выборки. |
| Подготовка образца к контролю. |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий** | **Вид занятий** | **Наименование оборудования, программного обеспечения** |
| Аудитория | Лекция | Ноутбук, мультимедийный проектор, экран, флипчарт и/или доска |
| Центр аттестации сварщиков | Практика | Комплект инструментов и приспособлений, верстаки слесарные с тисками, газопламенная аппаратура, углошлифовальные машинки, инструмент измерительный, поверочный и разметочный, заготовки для выполнения работ, сварочные аппараты, сварочные материалы. |

1. **Учебно-методическое обеспечение программы**

1. Г.Г. Чернышов, «Сварочное дело», 2013г.

2. А.И. Герасименко, «Электрогазосварщик», 2013г.

3. В.В. Овчинников, «Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов», 2010г.

4. Методические указания: «Сварщик ручной дуговой сварки».

1. **Оценка качества освоения программы**

Оценка качества освоения программы осуществляется аттестационной комиссией. Экзамен проходит путем проверки теоретических знаний. Проверка знаний проходит в виде теста в программном комплексе INDIGO. Оценка выставляется по пятибалльной системе.

Оценку качества обучения выпускника осуществляет работодатель.

**Проверка знаний**

|  |
| --- |
| №1 |
| Что указывается в карте технологического процесса? |
| 1 |  | Данные о режимах сварки |
| 2 |  | Паспортные данные оборудования |
| 3 |  | Приспособления и инструменты |
| 4 |  | Данные о режимах сварки, паспортные данные оборудования, приспособления и инструменты |

|  |
| --- |
| №2 |
| Что должно быть приведено в технологических картах по сварке? |
| 1 |  | Технология сварки, последовательность операций, технические приемы, особенности процесса сварки, обеспечивающие качество сварных соединений, меры по обеспечению безопасных условий работы персонала |
| 2 |  | Режимы сварки, последовательность операций, технические приемы, а также технологические особенности процесса сварки, обеспечивающие качество сварных соединений |
| 3 |  | Режимы сварки, последовательность операций, технические приемы контроля качества сварных соединений, инструкции по организации сборочно-сварочного участка |

|  |
| --- |
| №3 |
| Какой документ содержит сведения о процессе изготовления изделий? |
| 1 |  | Чертеж изделия |
| 2 |  | Сборочный чертеж |
| 3 |  | Технический рисунок |
| 4 |  | Технологическая карта |

|  |
| --- |
| №4 |
| Технологическая карта сварки - это: |
| 1 |  | Документ, описывающий последовательность проведения сварочных работ |
| 2 |  | Документ, описывающий операцию, выполняемую на одном рабочем месте |
| 3 |  | Перечень переходов и установок |

|  |
| --- |
| №5 |
| В каком документе указывается последовательность проведения сварочных работ? |
| 1 |  | На чертеже |
| 2 |  | На эскизе |
| 3 |  | В технологической карте сварки |

|  |
| --- |
| №6 |
| В технологическую карту сварки изделия не входит? |
| 1 |  | Наименование операции |
| 2 |  | Оборудование с инструментами |
| 3 |  | Эскиз сварного шва |
| 4 |  | Производственный процесс |

|  |
| --- |
| №7 |
| Какие поверхности подлежат зачистке при подготовке под сборку деталей? |
| 1 |  | Должны быть очищены от загрязнений и ржавчины до металлического блеска торцы свариваемых деталей |
| 2 |  | Должны быть очищены от загрязнений и ржавчины до металлического блеска кромки и наружные поверхности деталей |
| 3 |  | Должны быть очищены от загрязнений и ржавчины до металлического блеска кромки, а также прилегающие к ним внутренние и наружные поверхности деталей |

|  |
| --- |
| №8 |
| Укажите требования к очистке от ржавчины, грязи, масла, влаги и др. кромок и прилегающих к ним зон металла перед сборкой? |
| 1 |  | Производится очистка на ширину не менее 20 мм с каждой стороны |
| 2 |  | Производится очистка на ширину не менее 10 мм с каждой стороны |
| 3 |  | Производится очистка на ширину не менее 50 мм с каждой стороны |

|  |
| --- |
| №9 |
| Как должны располагаться риски при зачистке швов относительно силового потока? |
| 1 |  | Вдоль |
| 2 |  | Не имеет значения |
| 3 |  | Поперек |

|  |
| --- |
| №10 |
| Какие из перечисленных ниже нарушений технологии могут привести к пористости швов? |
| 1 |  | Плохая зачистка кромок перед сваркой от ржавчины, следов смазки |
| 2 |  | Большая сила тока при сварке |
| 3 |  | Малый зазор в стыке |

|  |
| --- |
| №11 |
| Что такое разметка? |
| 1 |  | Операция по нанесению линий и точек на заготовку, предназначенную для обработки |
| 2 |  | Операция по снятию с заготовки слоя металла |
| 3 |  | Операция по нанесению на деталь защитного слоя |
| 4 |  | Операция по удалению с детали заусенцев |

|  |
| --- |
| №12 |
| Инструмент, применяемый при разметке? |
| 1 |  | Напильник, надфиль, рашпиль |
| 2 |  | Сверло, зенкер, зенковка, цековка |
| 3 |  | Труборез, слесарная ножовка, ножницы |
| 4 |  | Чертилка, молоток, прямоугольник, кернер, разметочный циркуль |

|  |
| --- |
| №13 |
| Мерительный инструмент, применяемый при разметкe? |
| 1 |  | Масштабная линейка, штангенциркуль, угольник, штангенрейсмус |
| 2 |  | Микрометр, индикатор, резьбовой шаблон, щуп |
| 3 |  | Чертилка, молоток, прямоугольник, кернер, разметочный циркуль |
| 4 |  | Киянка, гладилка, кувалда, молоток с круглым бойком |

|  |
| --- |
| №14 |
| Что такое резка металла? |
| 1 |  | Технологическая операция, связанная с разделением материалов на части с помощью режущего инструмента |
| 2 |  | Технологическая операция по нанесению разметочных линий на поверхность заготовки |
| 3 |  | Технологическая операция по образованию резьбовой поверхности внутри отверстия |
| 4 |  | Технологическая операция по образованию резьбы на поверхности металлического стержня |

|  |
| --- |
| №15 |
| Какие требования предъявляются к деталям, поступающим для сборки конструкций? |
| 1 |  | Детали должны быть замаркированы |
| 2 |  | Детали должны быть очищены до металлического блеска |
| 3 |  | Детали должны быть сухими, чистыми и тщательно выправленными |

|  |
| --- |
| №16 |
| Укажите, как устанавливаются конструкции под сборку и сварку? |
| 1 |  | Чтобы затратить наименьшее время на сборку |
| 2 |  | Чтобы обеспечить возможность выполнения сварных швов преимущественно в нижнем положении |
| 3 |  | Чтобы удобнее было затем транспортировать |

|  |
| --- |
| №17 |
| С какой целью выполняют разделку кромок металла? |
| 1 |  | Для предотвращения появления пор |
| 2 |  | Для гарантированного проплавления металла на всю глубину |
| 3 |  | Для удобства наблюдения за процессом сварки |
| 4 |  | Для уменьшения разбрызгивания |

|  |
| --- |
| №18 |
| Каким образом закрепляются собранные под сварку детали? |
| 1 |  | При помощи струбцин, скоб и др. приспособлений или при помощи прихваток |
| 2 |  | При помощи струбцин, скоб и др. приспособлений |
| 3 |  | При помощи прихваток |

|  |
| --- |
| №19 |
| Какие требования предъявляются к высоте прихваток? |
| 1 |  | Высота прихваток должна быть не менее 1/3 толщины свариваемых элементов |
| 2 |  | Высота прихваток должна быть равна половине толщины свариваемого элемента |
| 3 |  | Высота прихваток должна быть минимально необходимой для данной толщины |

|  |
| --- |
| №20 |
| Укажите, необходимо ли удалять шлак с прихваток перед выполнением сварного шва? |
| 1 |  | По усмотрению сварщика |
| 2 |  | Обязательно |
| 3 |  | Желательно |

|  |
| --- |
| №21 |
| Как должны быть переплавлены прихватки в процессе ведения сварки? |
| 1 |  | По усмотрению сварщика |
| 2 |  | Полностью |
| 3 |  | Частично, при хорошем качестве прихваток |

|  |
| --- |
| №22 |
| Прихватки, имеющие дефекты, должны быть |
| 1 |  | Удалены и выполнены вновь |
| 2 |  | Замаркированы как дефектные, для того, чтобы перед сваркой удалить их |
| 3 |  | Переплавлены полностью в процессе сварки |

|  |
| --- |
| №23 |
| Какие марки сварочных материалов (электродов, сварочной проволоки) допускается применять для выполнения прихваток при сборке элементов металлоконструкций? |
| 1 |  | Те же марки сварочных материалов, что и для сварки основного шва |
| 2 |  | Сварочные материалы с более низким пределом прочности, чем для сварки основного шва |
| 3 |  | По указанию руководителя сварочных работ |

|  |
| --- |
| №24 |
| Укажите требования к разделке под сварку на выводных планках? |
| 1 |  | Разделка должна иметь угол на 10% больше угла разделки на свариваемых деталях |
| 2 |  | Разделка должна быть такой же, как на свариваемых деталях |
| 3 |  | Разделка не производится |

|  |
| --- |
| №25 |
| В каком месте стыкового сварного шва устанавливаются выводные планки? |
| 1 |  | Только в начале шва |
| 2 |  | В начале и в конце шва |
| 3 |  | Только в конце шва |

|  |
| --- |
| №26 |
| Укажите требования к установке выводных планок в начале и в конце стыковых швов при сборке под сварку. |
| 1 |  | Устанавливаются в любом случае |
| 2 |  | Устанавливаются в случае механизированной сварки |
| 3 |  | Устанавливаются, если это предусмотрено технологическим процессом |

|  |
| --- |
| №27 |
| В каких случаях удаляются выводные планки после сварки? |
| 1 |  | Во всех случаях |
| 2 |  | Не удаляются |
| 3 |  | Удаляются, если препятствуют дальнейшим технологическим операциям |

|  |
| --- |
| №28 |
| Допускается ли удалять выводные планки молотком или кувалдой? |
| 1 |  | Не допускается |
| 2 |  | Допускается, если оговорено технологическим процессом |
| 3 |  | Допускается |

|  |
| --- |
| №29 |
| Какими способами устраняются зазоры, превышающие допустимые? |
| 1 |  | Поджатием деталей при сборке или заменой деталей |
| 2 |  | Поджатием деталей при сборке |
| 3 |  | Заменой деталей |

|  |
| --- |
| №30 |
| В каких случаях проводится внешний осмотр сварных швов? |
| 1 |  | Для особо ответственных и ответственных конструкций |
| 2 |  | Для 100% сварных швов |
| 3 |  | Для сварных швов расположенных в труднодоступных местах |

|  |
| --- |
| №31 |
| Какие из перечисленных параметров сварного шва измеряет УШС – 3 ? |
| 1 |  | Катет шва и его ширину |
| 2 |  | Ширину и высоту шва |
| 3 |  | Длину шва и его катет |

|  |
| --- |
| №32 |
| Какие из перечисленных параметров измеряет шаблон УШК -1? |
| 1 |  | Ширину и высоту шва |
| 2 |  | Длину шва и его катет |
| 3 |  | Катет шва углового соединения, высота усиления стыкового соединения и зазор |

|  |
| --- |
| №33 |
| Допускается ли сварка собранных узлов или металлоконструкций без соответствующего разрешения ОТК? |
| 1 |  | Не допускается |
| 2 |  | Допускается по указанию начальника цеха |
| 3 |  | Допускается |

|  |
| --- |
| №34 |
| С какой целью выполняется притупление в корне разделки кромок? |
| 1 |  | Для предотвращения вытекания из разделки кромок жидкого металла |
| 2 |  | Для обеспечения полного провара |
| 3 |  | Для предотвращения прожога |

|  |
| --- |
| №35 |
| Какие требования предъявляются к сварочным материалам при входном контроле? |
| 1 |  | наличие сертификата: полнота и правильность приведенных в нем данных, наличие на каждом упаковочном месте этикеток с контролем данных, приведенных в них, состояние материалов и упаковок |
| 2 |  | наличие сертификата: полнота и правильность приведенных в нем данных |
| 3 |  | требования к контролю устанавливается в каждом отдельном случае в зависимости от требований Заказчика |

|  |
| --- |
| №36 |
| Укажите требования, предъявляемые к качеству поверхности проволоки сплошного сечения? |
| 1 |  | Поверхность проволоки должна быть очищена от смазки, грязи и масла |
| 2 |  | Разрешается применять в состоянии поставки |
| 3 |  | Поверхность проволоки должна быть чистой, без окалины, ржавчины, масла, смазки и грязи |

|  |
| --- |
| №37 |
| Что указывают первые 2 цифры в маркировке сварочной проволоки? |
| 1 |  | содержание легирующих элементов |
| 2 |  | номер партии |
| 3 |  | номер завода-изготовителя |
| 4 |  | содержание углерода в сотых процентах |

|  |
| --- |
| №38 |
| Как обозначаются сварочная проволока для полуавтоматической сварки? |
| 1 |  | Пп |
| 2 |  | Сп |
| 3 |  | Св |
| 4 |  | Вв |

|  |
| --- |
| №39 |
| Что обозначают буквы "А" и "АА" в маркировке сварочной проволоки Св-08А или Св-08АА? |
| 1 |  | пониженное и низкое содержание серы и фосфора в проволоке |
| 2 |  | пониженное содержание углерода в проволоке |
| 3 |  | повышение содержание серы и фосфора |

|  |
| --- |
| №40 |
| К какому классу сталей относятся сварочные проволоки Св-08А, Св-08АА, Св-08ГА? |
| 1 |  | углеродистому |
| 2 |  | низкоуглеродистому |
| 3 |  | легированному |
| 4 |  | низколегированному |

|  |
| --- |
| №41 |
| К какому классу сталей относятся сварочные проволоки Св-12Х11НМФ, Св-10Х17Т, Св-06Х19Н9Т? |
| 1 |  | к низколегированному |
| 2 |  | к легированному |
| 3 |  | к высоколегированному |

|  |
| --- |
| №42 |
| В какой цвет окрашивают баллоны с двуокисью углерода и с окраской баллонов с какими газами это совпадает? |
| 1 |  | серый, с аргоном и гелием |
| 2 |  | коричневый, с гелием |
| 3 |  | голубой, с кислородом |
| 4 |  | черный, с азотом и сжатым воздухом |

|  |
| --- |
| №43 |
| В каком виде содержится углекислый газ в баллоне? |
| 1 |  | в жидком |
| 2 |  | в газообразном |
| 3 |  | зависит от типа применяемого растворителя |

|  |
| --- |
| №44 |
| Какие марки сварочных материалов допускается применять для выполнения прихваток при сборке элементов металлоконструкций? |
| 1 |  | те же марки сварочных материалов, что и для сварки основного шва |
| 2 |  | сварочные материалы с более низким пределом прочности, чем для сварки основного шва |
| 3 |  | по указанию руководителя сварочных работ |

|  |
| --- |
| №45 |
| Каким диаметром выпускают стальную сварочную проволоку для полуавтоматической сварки? |
| 1 |  | до 2 мм |
| 2 |  | до 3 мм |
| 3 |  | до 4 мм |
| 4 |  | до 1,5 мм |

|  |
| --- |
| №46 |
| Какой из перечисленных газов относится к активным? |
| 1 |  | аргон |
| 2 |  | гелий |
| 3 |  | углекислый газ |

|  |
| --- |
| №47 |
| Какой из перечисленных газов относится к инертным? |
| 1 |  | аргон |
| 2 |  | кислород |
| 3 |  | углекислый газ |

|  |
| --- |
| №48 |
| Сколько процентов аргона содержит аргон высшего сорта? |
| 1 |  | не менее 99,993 % Ar |
| 2 |  | не менее 99,893 % Ar |
| 3 |  | не менее 99,987 % Ar |

|  |
| --- |
| №49 |
| Сколько сортов гелия поставляется на производство? |
| 1 |  | три сорта (А, Б, В) |
| 2 |  | два сорта (А и Б) |
| 3 |  | два сорта (с разным содержанием гелия) |

|  |
| --- |
| №50 |
| Когда должна быть проконтролирована каждая партия сварочных материалов? |
| 1 |  | до начала ее производственного использования |
| 2 |  | одновременно с использованием ее для производства продукции |
| 3 |  | в любое время, независимо от ее производственного использования |

|  |
| --- |
| №51 |
| Сколько процентов хрома содержит сварочная проволока Св-10Х17Т? |
| 1 |  | 10 |
| 2 |  | 17 |
| 3 |  | 1 |
| 4 |  | в сварочной проволоке нет хрома |

|  |
| --- |
| №52 |
| Указать какие факторы учитывают при выборе сварочной проволоки сплошного сечения? |
| 1 |  | Положение при сварке, марку свариваемой стали, тип соединения (зазор, притупление, угол скоса кромок), толщину металла |
| 2 |  | Положение при сварке, марку свариваемой стали |
| 3 |  | Тип соединения (зазор, притупление, угол скоса кромок), толщину металла |

|  |
| --- |
| №53 |
| Каким документом должны сопровождаться сварочные материалы, удостоверяющим их соответствие стандартам или техническим условиям на данный тип и марку? |
| 1 |  | Методические указания по применению |
| 2 |  | Сертификат завода-изготовителя |
| 3 |  | Акт входного контроля |

|  |
| --- |
| №54 |
| С какой целью в сварочные проволоки для сварки в углекислом газе вводят кремний и марганец? |
| 1 |  | для легирования металла шва и повышения прочностных свойств. |
| 2 |  | для раскисления металла и устранения вредного влияния кислорода, образующегося при диссоциации углекислого газа'. |
| 3 |  | для связывания вредных примесей и улучшения пластичности металла шва. |

|  |
| --- |
| №55 |
| Какое примерно давление в баллоне с углекислотой при температуре 0 градусов Цельсия? |
| 1 |  | 3,6 МПа |
| 2 |  | 10 МПа |
| 3 |  | 15 Мпа |

|  |
| --- |
| №56 |
| При каком рабочем давлении углекислый газ находится в баллоне при нормальной температуре? |
| 1 |  | 40 МПа |
| 2 |  | 7,5 МПа |
| 3 |  | 15 МПа |

|  |
| --- |
| №57 |
| Какую плотность имеет углекислый газ по сравнению с воздухом? |
| 1 |  | Больше |
| 2 |  | меньше |
| 3 |  | плотности близки |

|  |
| --- |
| №58 |
| Что обозначают буквы и цифры в маркировке сварочной проволоки? |
| 1 |  | Клейма заводов-изготовителей |
| 2 |  | Обозначение химических элементов и их процентный состав |
| 3 |  | Обозначения номера плавки и партии сварочной проволоки |

|  |
| --- |
| №59 |
| Для чего в сварочную проволоку вводятся легирующие элементы? |
| 1 |  | Для придания сварочной проволоке специальных свойств |
| 2 |  | Для снижения содержания вредных примесей (серы и фосфора) в сварочной проволоке |
| 3 |  | Для улучшения зажигания сварочной дуги |

|  |
| --- |
| №60 |
| В какой цвет должна быть окрашена наружная поверхность баллона для углекислоты? |
| 1 |  | Коричневый |
| 2 |  | Чёрный |
| 3 |  | Голубой |
| 4 |  | Тёмно-зелёный |

|  |
| --- |
| №61 |
| Каким должен быть текст и цвет надписи на баллоне для углекислоты? |
| 1 |  | «Углекислота техническая», красный |
| 2 |  | «Углекислота чистая», чёрный |
| 3 |  | «Углекислота», жёлтый |

|  |
| --- |
| №62 |
| Как проверяют качество защитного газа перед использованием его на производственном участке? |
| 1 |  | Не проверяют. |
| 2 |  | На отсутствие в баллоне влаги путем его опрокидывания в приспособлении и незначительного открытия вентиля до полного выхода влаги. |
| 3 |  | Путем наплавки на пластину или поверхность трубы валика длиной 100...150 мм. По внешнему виду поверхности устанавливается надежность защиты (должны отсутствовать поверхностные поры). |

|  |
| --- |
| №63 |
| Следует ли подогревать углекислый газ перед выполнением сварки? |
| 1 |  | По усмотрению сварщика |
| 2 |  | Не следует |
| 3 |  | Следует |

|  |
| --- |
| №64 |
| Каким диаметром производится механизированная сварка в углекислом газе вертикальных и потолочных швов? |
| 1 |  | Не более 0,8 - 1,2 мм |
| 2 |  | Не более 2 мм |
| 3 |  | Не более 1,6 мм |

|  |
| --- |
| №65 |
| Укажите марки проволок, рекомендуемые для механизированной сварки в защитных газах стыков труб из низколегированных (кремнемарганцовистых) сталей? |
| 1 |  | Св-08МХ, Св-08ХМ |
| 2 |  | Св-08Г2С, Св-08ГС, Св-08ГА, Св-10ГА, Св-10Г2 |
| 3 |  | Св-08ХГСМА |

|  |
| --- |
| №66 |
| Какого качества двуокись углерода по ГОСТ 8050-85 рекомендуется применять при механизированной сварке в углекислом газе? |
| 1 |  | Техническую по ГОСТ 8050-85 |
| 2 |  | Пищевую по ГОСТ 8050-85 |
| 3 |  | Сварочную по ГОСТ 8050-85 |

|  |
| --- |
| №67 |
| Какие требования предъявляются к чистоте поверхности сварочной проволоки перед сваркой? |
| 1 |  | Отсутствие ржавчины |
| 2 |  | Допускается наличие следов ржавчины не более 5% от общей площади |
| 3 |  | Отсутствие грязи, ржавчины, масла |

|  |
| --- |
| №68 |
| Укажите рекомендуемые диаметры проволоки марок Св-08ГС или Св-08Г2С для механизированной сварки в защитных газах швов на вертикальной плоскости конструкций из углеродистой сталей? |
| 1 |  | 1,0...1,2 мм |
| 2 |  | 1,6...2,0 мм |
| 3 |  | 0,5...0,8 мм |

|  |
| --- |
| №69 |
| Рекомендуемые диаметры проволоки марок Св-08ГС или Св-08Г2С для механизированной сварки в защитных газах швов в нижнем положении конструкций из углеродистой сталей? |
| 1 |  | 0,6...1,0 мм |
| 2 |  | 1,8...2,0 мм |
| 3 |  | 1,2...1,6 мм |

|  |
| --- |
| №70 |
| Какая сварочная проволока должна применятся для сварки металлоконструкций из углеродистых и низколегированных марок сталей в углекислом газе? |
| 1 |  | Св-08ГС |
| 2 |  | Св-08ГА |
| 3 |  | Св-08Г2С |

|  |
| --- |
| №71 |
| Сварка в смеси аргона с углекислым газом производится проволокой диаметром |
| 1 |  | До 1,2 мм для конструкций любого исполнения |
| 2 |  | До 2 мм для конструкций обычного и тропического исполнения, и до 1,2 мм для конструкций северного исполнения |
| 3 |  | До 2 мм включительно, для конструкций любого исполнения |

|  |
| --- |
| №72 |
| Какой буквой русского алфавита обозначают углерод и никель в маркировке сварочной проволоки? |
| 1 |  | Углерод — «С»; никель — «Л» |
| 2 |  | Углерод — «У»; никель — «Н» |
| 3 |  | Углерод не обозначают буквой; никель — «Н» |

|  |
| --- |
| №73 |
| Какой буквой русского алфавита обозначают кремний и кобальт в маркировке сварочной проволоки? |
| 1 |  | Кремний-С, кобальт-К |
| 2 |  | Кремний-К, кобальт-Т |
| 3 |  | Кремний-Т, кобальт-М |

|  |
| --- |
| №74 |
| Допускается ли применение для сварки в углекислом газе технической двуокиси углерода? |
| 1 |  | Не допускается |
| 2 |  | Допускается |
| 3 |  | Допускается по специальному разрешению руководителя сварочных работ |

|  |
| --- |
| №75 |
| Допускается ли применение для сварки в углекислом газе металлоконструкций из углеродистых и низколегированных сталей пищевой двуокиси углерода? |
| 1 |  | Допускается только после отстаивания ее в баллоне в течение не менее 15 мин. и выпуска первых порций газа в атмосферу в течение 20-30 сек |
| 2 |  | Не допускается |
| 3 |  | Допускается, так же как сварочной двуокиси углерода, без дополнительных мероприятий |

|  |
| --- |
| №76 |
| Чем измеряют расход защитного газа при сварке (наплавке)? |
| 1 |  | Ротаметром, двухступенчатым редуктором-расходомером |
| 2 |  | Газоэлектрическим клапаном |
| 3 |  | Однокамерным газовым редуктором |

|  |
| --- |
| №77 |
| Какую внешнюю характеристику должен иметь источник питания для сварки плавящимся электродом в среде защитных газов? |
| 1 |  | крутопадающую |
| 2 |  | пологопадающую |
| 3 |  | мягкую |
| 4 |  | жесткую или пологопадающую |

|  |
| --- |
| №78 |
| Какие источники питания дуги применяют для механизированной сварки в углекислом газе? |
| 1 |  | любые источники питания дуги переменного тока |
| 2 |  | многопостовые источники питания с прямой полярностью постоянного тока |
| 3 |  | однопостовые сварочные преобразователи и выпрямители постоянного тока с жесткой или пологопадающей внешней характеристикой |

|  |
| --- |
| №79 |
| Какой тип источников питания предназначен для сварки на постоянном токе? |
| 1 |  | Сварочные выпрямители, генераторы, тиристорные источники питания |
| 2 |  | Сварочные источники любого типа |
| 3 |  | Сварочные трансформаторы |

|  |
| --- |
| №80 |
| Укажите наиболее правильный перечень того, что входит в состав поста для сварки (наплавки) в углекислом газе? |
| 1 |  | Подающий механизм, держатель со шлангом, баллон с газом, источник тока и редуктор |
| 2 |  | Подающий механизм, шкаф управления, держатель со шлангом, баллон с газом, источник тока, катушка для электродной проволоки, редуктор, подогреватель газа и осушитель |
| 3 |  | Подающий механизм, шкаф управления, держатель со шлангом, баллон с газом, источник тока и редуктор, подогреватель газа и осушитель |

|  |
| --- |
| №81 |
| Какую особенность имеет оборудование постов для сварки в углекислом газе по сравнению с другими способами сварки в защитных газах? |
| 1 |  | присутствие редукционного вентиля и смесителя |
| 2 |  | присутствие подогревателя и осушителя газа |
| 3 |  | присутствие электромагнитного клапана включения и выключения газа |

|  |
| --- |
| №82 |
| Для чего предназначен гибкий шланг в оборудовании для дуговой сварки в среде защитных газов? |
| 1 |  | для подачи электродной проволоки |
| 2 |  | для подачи газа |
| 3 |  | для подачи сварочного тока |
| 4 |  | все выше перечисленное |

|  |
| --- |
| №83 |
| Для чего предназначен редуктор? |
| 1 |  | для повышения давления газа |
| 2 |  | для понижения давления газа |
| 3 |  | для подогрева газа |
| 4 |  | для поглощения влаги из газа |

|  |
| --- |
| №84 |
| Что не входит в состав оборудования для дуговой сварки в среде защитных газах? |
| 1 |  | источник питания дуги с блоком управления |
| 2 |  | электрододержатель |
| 3 |  | горелка |
| 4 |  | кассета |

|  |
| --- |
| №85 |
| Следует ли применять осушители углекислого газа, перед выполнением сварки? |
| 1 |  | Следует |
| 2 |  | Не следует |
| 3 |  | По усмотрению сварщика |

|  |
| --- |
| №86 |
| Какую особенность имеет оборудование постов для сварки в углекислом газе по сравнению с другими способами сварки в защитных газах? |
| 1 |  | Присутствие подогревателя и осушителя газа |
| 2 |  | Присутствие редукционного вентиля и смесителя |
| 3 |  | Присутствие электромагнитного клапана включения и выключения газа |

|  |
| --- |
| №87 |
| Что такое сварочный выпрямитель? |
| 1 |  | Генератор для преобразования энергии сети в энергию выпрямленного тока, используемую для сварочных работ |
| 2 |  | Генератор для преобразования энергии сети в энергию перемененного тока, используемую для сварочных работ |
| 3 |  | Преобразователь энергии сети в энергию выпрямленного тока, используемую для сварочных работ |

|  |
| --- |
| №88 |
| Что представляет собой сварочный выпрямитель? |
| 1 |  | Сварочный генератор и полупроводниковый блок выпрямления |
| 2 |  | Трехфазный трансформатор и сварочный генератор в однокорпусном исполнении |
| 3 |  | Трансформатор и полупроводниковый блок выпрямления |

|  |
| --- |
| №89 |
| Что такое дуговая сварка в среде защитных газов? |
| 1 |  | сварка, при которой защита дуги и сварочной ванны обеспечивается газами, образующимися при плавлении и сгорании электродного покрытия |
| 2 |  | дуговая сварка, при которой дуга и расплавленный металл, находятся в защитном газе, подаваемом в зону сварки с помощью специальных устройств |
| 3 |  | сварка, при которой защита дуги и сварочной ванны обеспечивается слоем сварочного флюса |
| 4 |  | сварка, выполняющаяся неплавящимся при сварке электродом |

|  |
| --- |
| №90 |
| Как обозначается сварка в углекислом газе и его смеси с кислородом плавящимся электродом по ГОСТ 14771-76? |
| 1 |  | ИН |
| 2 |  | УП |
| 3 |  | ИП |

|  |
| --- |
| №91 |
| На каком токе выполняют дуговую сварку в среде защитных газов? |
| 1 |  | на переменном |
| 2 |  | на постоянном токе прямой полярности |
| 3 |  | на постоянном токе обратной полярности |
| 4 |  | на любом токе |

|  |
| --- |
| №92 |
| Как регулируется сила тока в дуговой сварке в среде защитных газов? |
| 1 |  | путем изменения напряжения дуги |
| 2 |  | путем изменения скорости подачи проволоки |
| 3 |  | путем изменения напряжения дуги и скорости подачи проволоки |

|  |
| --- |
| №93 |
| Зависит ли расход газа от диаметра проволоки и силы сварочного тока? |
| 1 |  | зависит |
| 2 |  | расход газа зависит только от силы сварочного тока |
| 3 |  | расход газа зависит только от диаметра проволоки |
| 4 |  | не зависит |

|  |
| --- |
| №94 |
| Какие факторы учитывают при выборе сварочной проволоки при механизированной сварке в среде углекислого газа? |
| 1 |  | марка свариваемой стали и тип соединения (зазор, притупление, угол скоса кромок) |
| 2 |  | толщина металла и положение при сварке |
| 3 |  | марка свариваемой стали, тип соединения (зазор, притупление, угол скоса), толщина металла, положение при сварке |

|  |
| --- |
| №95 |
| В чем заключается особенность сварки в углекислом газе по сравнению со сваркой в других защитных газах? |
| 1 |  | необходимость применения сварочных проволок с повышенным содержанием элементов раскислителей - кремния и марганца |
| 2 |  | необходимость большого расхода углекислого газа для защиты сварочной ванны от воздуха |
| 3 |  | необходимость применения смесей углекислого газа с кислородом для предотвращения образования пор при сварке |

|  |
| --- |
| №96 |
| Почему при сварке в углекислом газе ограничивают напряжение дуги? |
| 1 |  | при увеличенном напряжении дуги возрастает вероятность прожога металла |
| 2 |  | при увеличенном напряжении дуги увеличиваются окисление и разбрызгивание металла |
| 3 |  | с целью удобства манипулирования сварочной дугой |

|  |
| --- |
| №97 |
| С какой целью применяют импульсно-дуговой способ сварки (наплавки) плавящимся электродом? |
| 1 |  | Для регулирования проплавляющим действием дуги при сварке тонколистовых конструкций |
| 2 |  | Для управления переносом электродного металла в сварочную ванну, например при сварке в различных пространственных положениях |
| 3 |  | Для уменьшения вероятности образования дефектов в виде пор, трещин и шлаковых включений |

|  |
| --- |
| №98 |
| Укажите, нужно ли изменять сварочный ток при сварке вертикальных швов по сравнению с током при сварке в нижнем положении? |
| 1 |  | Нужно уменьшить на 10-20% |
| 2 |  | Не нужно |

|  |
| --- |
| №99 |
| Укажите, нужно ли изменять сварочный ток при сварке потолочных швов по сравнению с током при сварке в нижнем положении? |
| 1 |  | Нужно уменьшить на 10-20% |
| 2 |  | Не нужно |

|  |
| --- |
| №100 |
| Укажите правильную характеристику процесса сварки в углекислом газе? |
| 1 |  | сварка неплавящимся электродом в углекислом газе с подачей присадочной проволоки |
| 2 |  | сварка плавящимся электродом в среде углекислого газа |
| 3 |  | сварка плавящимся электродом в смесях активных газов с добавлением углекислого газа |

|  |
| --- |
| №101 |
| Можно ли использовать разделку кромок при сварке в защитном газе такую же, как при ручной дуговой сварке? |
| 1 |  | можно |
| 2 |  | можно при стыковых соединениях |
| 3 |  | нельзя |

|  |
| --- |
| №102 |
| При сварке в защитном газе плавящимся электродом образуются брызги расплавленного металла, которые прилипают к мундштуку и соплу и могут привести к закорачиванию сварочной цепи. Во избежание этого применяют: |
| 1 |  | Керамические сопла, металлокерамические или металлические водоохлаждаемые, а также защитные (силиконовые) смазки |
| 2 |  | Специальную сварочную проволоку |
| 3 |  | Повышенный расход защитного газа |

|  |
| --- |
| №103 |
| Укажите требования к технике дуговой сварки листов объемных металлоконструкций толщиной более 20 мм? |
| 1 |  | Рекомендуется двусторонняя сварка секциями |
| 2 |  | Сварку следует вести каскадом или горкой |
| 3 |  | Сварку следует вести каскадом, горкой или двусторонняя сварка секциями |

|  |
| --- |
| №104 |
| Укажите порядок проведения сварки при использовании для защиты металла от сварочных брызг специальных защитных средств, наносимых на поверхность в жидком виде? |
| 1 |  | Сварка должна производиться только после полного высыхания покрытия (через 1-2 часа), сварка по сырому покрытию не допускается |
| 2 |  | Сварка должна производиться сразу же после нанесения покрытия, не дожидаясь его высыхания |
| 3 |  | На усмотрение сварщика |

|  |
| --- |
| №105 |
| В чем заключается особенность сварки в углекислом газе по сравнению со сваркой в других защитных газах? |
| 1 |  | Необходимость большого расхода углекислого газа для защиты сварочной ванны от воздуха |
| 2 |  | Необходимость применения смесей углекислого газа с кислородом для предотвращения образования пор при сварке |
| 3 |  | Необходимость применения сварочных проволок с повышенным содержанием элементов раскислителей кремния и марганца |

|  |
| --- |
| №106 |
| Укажите, в каком пространственном положении может производиться механизированная сварка в защитном газе проволокой сплошного сечения? |
| 1 |  | В нижнем и вертикальном положениях |
| 2 |  | В нижнем положении |
| 3 |  | Во всех пространственных положениях |

|  |
| --- |
| №107 |
| Укажите, порядок действий перед возбуждением дуги и началом механизированной сварки (наплавки) в защитном газе? |
| 1 |  | Отрегулировать расход газа и, продуть горелку и шланги газом, установить вылет электрода из мундштука |
| 2 |  | Установить на редукторе величину расхода газа, установить вылет электрода |
| 3 |  | Отрегулировать расход газа и приступить к сварке |

|  |
| --- |
| №108 |
| Какие из приведенных требований необходимо соблюдать сварщику при выполнении многослойной сварки? |
| 1 |  | Каждый слой шва перед наложением последующего очищается от шлака и брызг металла |
| 2 |  | Процесс сварки должен выполняться непрерывно |
| 3 |  | Сварка должна вестись двумя сварщиками |

|  |
| --- |
| №109 |
| В случае вынужденного перерыва сварки в работе разрешается возобновлять дугу |
| 1 |  | После очистки концевого участка шва длиной не менее 50 мм и очистки кратера от шлака |
| 2 |  | Только после вырубки ранее заваренного участка шва длиной не менее 50 мм от места его прерывания |
| 3 |  | С места ее прерывания, без дополнительных мероприятий |

|  |
| --- |
| №110 |
| Укажите все факторы, определяющие надежность газовой защиты зоны сварки при сварке в защитном газе? |
| 1 |  | Скорость сварки, вылет электрода и угол наклона горелки к изделию |
| 2 |  | Вылет электрода из сопла горелки, угол наклона горелки к изделию, диаметр и форма сопла горелки, расход защитного газа |
| 3 |  | Диаметр и форма сопла горелки и расход защитного газа |

|  |
| --- |
| №111 |
| Как влияет увеличение расстояния от сопла горелки до поверхности металла? |
| 1 |  | Ухудшается устойчивость горения дуги и увеличивается разбрызгивание жидкого металла. |
| 2 |  | Улучшается газовая защита зоны сварки, что позволяет увеличить скорость сварки. |
| 3 |  | Ухудшается газовая защита зоны сварки, что приводит к образованию пор |

|  |
| --- |
| №112 |
| Укажите рекомендации по технике выполнения механизированной сваркой в защитном газе стыковых соединений толщиной до 3 мм? |
| 1 |  | Без колебаний горелки, при максимальной длине дуги |
| 2 |  | С продольно-поперечными колебаниями горелки с максимальной скоростью перемещения электрода |
| 3 |  | С поперечными колебаниями горелки на минимально короткой длине дуги, с максимальной скоростью |

|  |
| --- |
| №113 |
| Где разрешается зажигать дугу при выполнении сварочных работ? |
| 1 |  | В любом месте |
| 2 |  | На основном металле |
| 3 |  | В границах шва |

|  |
| --- |
| №114 |
| Разрешается проведение сварочных работ во время снегопада, дождя и ветра. |
| 1 |  | Разрешается только с применением защитных устройств |
| 2 |  | Разрешается |
| 3 |  | Не разрешается |

|  |
| --- |
| №115 |
| Рекомендуемый вылет электрода из мундштука перед зажиганием дуги для выполнения механизированной сварки (наплавки) в защитных газах: |
| 1 |  | Не менее 65...75 мм |
| 2 |  | Не менее 50...60 мм |
| 3 |  | Не более 35...45мм |

|  |
| --- |
| №116 |
| Нужно ли менять светофильтры в зависимости от величины сварочного тока? |
| 1 |  | Менять при величине тока свыше 200 А |
| 2 |  | Следует менять в любом случае |
| 3 |  | По усмотрению сварщика |

|  |
| --- |
| №117 |
| При каких величинах тока наблюдается мелкокапельный перенос металла? |
| 1 |  | На средних значениях сварочного тока |
| 2 |  | На больших значениях сварочного тока |
| 3 |  | На малых значениях сварочного тока |

|  |
| --- |
| №118 |
| Как влияет длина дуги на частоту перехода капель жидкого металла с электрода в сварочную ванну? |
| 1 |  | Не влияет |
| 2 |  | Увеличение длины дуги уменьшает частоту перехода капель с конца электрода |
| 3 |  | Увеличение длины дуги увеличивает частоту перехода капель с конца электрода |

|  |
| --- |
| №119 |
| Как влияет сварочный ток на размеры шва и ЗТВ, при неизменности других параметров? |
| 1 |  | Увеличение сварочного тока уменьшает размеры металла шва и зоны термического влияния |
| 2 |  | Увеличение сварочного тока уменьшает размеры металла шва и увеличивает зону термического влияния |
| 3 |  | Увеличение сварочного тока увеличивает размеры металла шва и зоны термического влияния |

|  |
| --- |
| №120 |
| Для обеспечения стабильного процесса и надежной газовой защиты при механизированной сварке (наплавке) в среде защитных газов необходимо обеспечить? |
| 1 |  | Смещение осей отверстий в токоподводе и горелке относительно друг друга |
| 2 |  | Постоянный вылет электрода и исключить прилипание проволоки к токоподводу |
| 3 |  | Истекание из сопла горелки струи газа сплошным равномерным потоком |

|  |
| --- |
| №121 |
| Что представляет собой сварной шов при сварке плавлением? |
| 1 |  | Жидкий металл, полученный сплавлением свариваемых и присадочных материалов |
| 2 |  | Закристаллизовавшийся металл расплавленного электрода или сварочной проволоки |
| 3 |  | Участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации расплавленного металла |

|  |
| --- |
| №122 |
| Что является отличительным признаком дуговой сварки порошковой проволокой? |
| 1 |  | Использование электродной проволоки, состоящей из металлической оболочки, заполненной порошкообразным веществом |
| 2 |  | Использование специального порошка при сварке проволокой сплошного сечения |
| 3 |  | Использование специальной металлической крошки при сварке проволокой сплошного сечения |