**КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СВАРКИ КОНТРОЛЬНОГО СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ (КСС) Г Г 57х3,5**

**Характеристики процесса**

pipenv sync

ГОСТ 14637

ГОСТ 2246-80

ГОСТ 5583-78

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Обозначения (показатели)** |
| 1 | Способ сварки | Газовая сварка (**Г**) |
| 2 | Основной материал | Ст3сп ГОСТ 14637 |
| 3 | Сварочные материалы | Сварочная проволока Св-08А ГОСТ 2246-80 , кислород технический 1-й сорт ГОСТ 5583-78 , ацетилен, растворенный в баллонах  ГОСТ 5457-75 |
| 4 | Толщина свариваемых деталей | 3,5 мм |
| 5 | Диаметр деталей в зоне сварки | 57 мм |
| 6 | Тип шва | СШ – стыковой шов |
| 7 | Тип соединения | С – стыковое |
| 8 | Вид шва соединения | ос(бп) - Односторонняя сварка без подкладки |
| 9 | Конструкция сварного соединения | С17 по ГОСТ 16037-80 |
| 10 | Положение при сварке | В1 – вертикальное |

**Эскиз контрольного сварного соединения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Конструкция соединения | Конструктивные элементы шва | Порядок сварки |
| S=S1=3,5 мм; b=1-1,5 мм; с=0,5-1 мм. | e=8–10 мм; g=0,5-3 мм. | 1-2 порядок наложения участков слоев шва |

Сварочное оборудование (тип): (ПГС) пост газовой сварки Способ сборки: на прихватках

Требования к прихватке: 2 прихватки длиной 6-10 мм

**Параметры процесса сварки**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер слоя (валика) | Диаметр проволо- ки,  мм | Номер мундшту- ка горелки | Вид пламени | Давление кислоро- да, МПа | Давление ацетилена, МПа | Расход кислоро- да,  л/ч | Расход ацетиле- на, л/ч | Нормати- вное время сварки **8 мин** |
| 1 | 3,0 | 3 | Восстанови- тельное | 0,15-0,3 | 0,003-0,12 | 230-390 | 200-360 |

**Дополнительные требования**

1. Обеспечить плавный переход от сварного шва к основному металлу без подрезов, несплавлений по кромке, непроваров и других дефектов формирования шва.
2. В процессе сварки выполнять послойную зачистку от шлака и брызг расплавленного металла.
3. Устранение дефектов и использование электрошлифовальной машинки после выполнения сварного соединения **не допускается**.
4. Нормативное время сварки составляет 8 минут.

**Перечень и последовательность операций**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Операция** | **Содержание операций** | **Оборудование и инструмент** |
| 1 | Подготовка кромок | * 1. Зачистить до металлического блеска кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную   поверхности труб на ширину не менее 20 мм. | электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник |
| 2 | Сборка | * 1. Выполнить сборку деталей с требуемым зазором (1-1,5 мм). Проконтролировать величину смещения кромок (не более 0,5 мм).   2. Выполнить 2 прихватки   длиной 6-10 мм.   * 1. Зачистить прихватки.   2. Проконтролировать качество выполненных прихваток. | шаблон сварщика УШС-3;  пост газовой сварки (ПГС)  электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник. |
| **3** | **Контрольная** | * 1. Предъявить КСС члену рабочей группы.   2. Нанести маркировку. | мел |
| 4 | Подготовка к сварке | * 1. Установить образец в пространственное положение В1, закрепить. | приспособление для сварки |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Операция** | **Содержание операций** | **Оборудование и инструмент** |
| 5 | Сварка | * 1. Выполнить сварку сварного соединения в соответствии с порядком наложения участков шва.   2. Зачистить поверхность шва и околошовную зону на ширину не менее 20 мм. | * пост газовой сварки; * ручная металлическая щётка; |
| 6 | Зачистка | 6.1. Зачистить шов и прилегающие к нему поверхности на расстоянии 20 мм по обе стороны от брызг расплавленного металла | электрошлифовальная машинка; ручная металлическая щетка; молоток, зубило |
| **7** | **Контрольная** | **6.1 Предъявить КСС члену рабочей группы** |  |

**Контроль качества КСС**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Метод контроля | НД на методику контроля | Нормы оценки |
| Визуально-измерительный контроль | ГОСТ 17637-  2014 | По условиям конкурса |
| Радиографический контроль | ГОСТ 7512-80 |

**КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СВАРКИ КОНТРОЛЬНОГО СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ (КСС) Б МП Лх4**

**Характеристики процесса**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Обозначения (показатели)** |
| 1 | Способ сварки | Механизированная сварка плавящимся электродом в среде активных газов и смесях (**МП**) |
| 2 | Марка основного материала | Ст3сп ГОСТ 14637 |
| 3 | Сварочные материалы | Сварочная проволока Св-08Г2С ГОСТ 2246- 80, двуокись углерода высшего сорта ГОСТ 8050-85 |
| 4 | Толщина свариваемых деталей | 4 мм |
| 5 | Вид детали | Лист |
| 6 | Тип шва | СШ – стыковой шов |
| 7 | Тип соединения | С – стыковое |
| 8 | Вид соединения | дс (зк) – двухсторонняя сварка с зачисткой корня шва |
| 9 | Форма подготовки кромок | С7 по ГОСТ 14771-76 |
| 10 | Положение при сварке | В1 – вертикальное снизу вверх; Г – горизонтальное |

**Эскиз контрольного сварного соединения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Конструкция соединения | Конструктивные элементы шва | Порядок сварки |
| S1=S=4 мм; b=0-0,5 мм | e ≤ 8 мм; g=0,5-2,5 мм  1-2 - количество слоев шва | 1-2 - порядок наложения слоев шва |

Сварочное оборудование (тип): ВД, ВДУЧ, ПДГ Способ сборки: на прихватках

Требования к прихватке: 2 (две) прихватки длиной 20-25 мм по краям и 1 (одна) прихватка в середине, длиной 5-10 мм.

**Параметры процесса сварки**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер слоя (валика) | Диаметр электродной проволоки,  мм | Вылет электрода, мм | Скорость подачи проволоки,  м/ч | Род тока, полярность | Сила тока, А | | Напряже- ние дуги, В | Расход защитного газа,  л/мин | Норматив ное время на сварку **8 мин** |
| В1 | Г |
| 1 | 1,2 | 10-12 | 25-70 | Постоян- ный ток, обратной поля- рности | 80-95 | - | 18-19 | 8-10 |
| 2 | 1,2 | 10-12 | 25-70 | Постоян- ный ток, обратной поля- рности | - | 85-100 | 18-19 | 8-10 |

**Дополнительные требования**

1. Обеспечить плавный переход от сварного шва к основному металлу без подрезов, несплавлений по кромке, непроваров и других дефектов формирования шва.
2. Не допускается зажигать дугу с поверхности заготовки.
3. В процессе сварки выполнять послойную зачистку от шлака и брызг расплавленного металла.
4. Устранение дефектов и использование электрошлифовальной машинки после выполнения швов **не допускается**.
5. Нормативное время сборки и сварки составляет 8 минут.

**Перечень и последовательность операций**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Операция** | **Содержание операций** | **Оборудование и инструмент** |
| 1 | Подготовка кромок | * 1. Зачистить до металлического блеска кромки и прилегающие к ним поверхности на ширину не менее 20 мм | электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник. |
| 2 | Сборка | * 1. Выставить зазор между свариваемыми кромками стыкуемых листов. Проконтролировать величину смещения кромок (не более 0,5 мм).   2. Выполнить 2 прихватки на краях стыка, длиной 20-25 мм. и прихватку в середине,   длиной 5-10 мм., на режиме сварке первого слоя шва. | шаблон сварщика УШС-3;  сварочная установка; электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Операция** | **Содержание операций** | **Оборудование и инструмент** |
|  |  | * 1. Зачистить прихватки.   2. Проконтролировать качество выполненных прихваток |  |
| 3 | **Контрольная** | * 1. Предъявить КСС члену рабочей группы.   2. Нанести маркировку. | мел |
| 4 | Подготовка к сварке | * 1. Установить образец в пространственное положение В1, закрепить | приспособление для сварки |
| 5 | Сварка | * 1. Выполнить сварку второго слоя, порядок сварки должен соответствовать эскизу. | сварочное оборудование; ручная металлическая щётка; молоток, зубило |
| 6 | Подготовка к сварке | * 1. Установить образец в положение Г, закрепить. |  |
| 7 | Сварка | * 1. Выполнить сварку второго слоя | сварочное оборудование; ручная металлическая щётка; молоток, зубило |
| 8 | Зачистка | * 1. Зачистить шов и прилегающие к нему поверхности на расстоянии 20 мм по обе стороны от брызг   расплавленного металла | электрошлифовальная машинка; ручная металлическая щетка; молоток, зубило |
| **9** | **Контрольная** | * 1. **Предъявить КСС члену рабочей группы** |  |

**Контроль качества КСС**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Метод контроля | НД на методику контроля | Нормы оценки |
| Визуально-измерительный контроль | ГОСТ 17637-  2014 | По условиям конкурса |
| Радиографический контроль | ГОСТ 7512-80 |

**КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СВАРКИ КОНТРОЛЬНОГО СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ (КСС)**

**В РАД 57х3,5**

**Характеристики процесса**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Обозначения (показатели)** |
| 1 | Способ сварки | Ручная аргонодуговая сварка неплавящимся электродом (**РАД**) |
| 2 | Основной материал | 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72 |
| 3 | Сварочные материалы | Сварочная проволока Св-06Х19Н9Т ГОСТ  2246-70, неплавящийся вольфрам, аргон высший сорт ГОСТ 10157-79 |
| 4 | Толщина свариваемых деталей | 3,5 мм |
| 5 | Диаметр деталей в зоне сварки | 57 мм |
| 6 | Тип шва | СШ – стыковой шов |
| 7 | Тип соединения | С – стыковое |
| 8 | Вид шва соединения | ос(бп) - односторонняя сварка без подкладки |
| 9 | Конструкция сварного соединения | С17 по ГОСТ 16037-80 |
| 10 | Положение при сварке | В1 – вертикальное |

**Эскиз контрольного сварного соединения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Конструкция соединения | Конструктивные элементы шва | Порядок сварки |
| S=S1=3,5 мм; b=1-1,5 мм;  с=0,5-1 мм | e=8-10 мм; g=0,5-3 мм  1-3 - количество валиков шва | 1-4–порядок наложения участков проходов шва |

Сварочное оборудование (тип): УДГ Способ сборки: на прихватках

Требования к прихватке: 2 прихватки длиной 8-10 мм

**Параметры процесса сварки**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер слоя (валика) | Способ сварки | Диаметр про- волоки, мм | Род и полярность тока | Сила тока, А | Напря- жение, В | Расход защитного газа, л/мин | Нормативное время сварки **15 мин** |
| 1 | РАД | 2 | Постоянный ток прямой полярности | 45 - 90 | 10-12 | в горелку 8-  12; на  поддув 4-5 |
| 2, 3 | РАД | 2 | Постоянный ток прямой полярности | 50 - 70 | 10-12 | в горелку 8-  12; на  поддув 4-5 |

**Дополнительные требования**

1. Обеспечить плавный переход от сварного шва к основному металлу без подрезов, несплавлений по кромке, непроваров и других дефектов формирования шва.
2. В процессе сварки выполнять послойную зачистку от шлака и брызг расплавленного металла.
3. Устранение дефектов и использование электрошлифовальной машинки после выполнения сварного соединения **не допускается**.

3. Нормативное время сварки 15 минут.

**Перечень и последовательность операций**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Операция** | **Содержание операций** | **Оборудование и инструмент** |
| 1 | Подготовка кромок | * 1. Зачистить до металлического блеска кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную   поверхности труб на ширину не менее 20 мм. | электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник |
| 2 | Сборка | * 1. Выполнить сборку сварного соединения. Проконтролировать величину зазора и смещения кромок (не более 0,5 мм).   2. Выполнить 2 прихватки равномерно по периметру стыка, длиной 5-8 мм., на режиме сварке корневого слоя шва.   3. Зачистить прихватки.   4. Проконтролировать качество выполненных прихваток. | шаблон сварщика УШС-3;  приспособление для сборки;  сварочное оборудование;  ручная металлическая щётка;  напильник. |
| **3** | **Контрольная** | * 1. Предъявить КСС члену рабочей группы.   2. Нанести маркировку. | мел |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Операция** | **Содержание операций** | **Оборудование и инструмент** |
| 4 | Подготовка к сварке | * 1. Обработать концы прихваток для обеспечения плавного перехода при сварке корневого слоя шва.   2. Установить образец в пространственное положение В1, закрепить.   4.3 Установить приспособление для поддува. | электрошлифовальная машинка; приспособление для сварки |
| 5 | Сварка | * 1. Выполнить сварку корневого слоя шва. **Сварка без подачи присадочной проволоки не допускается**. Сварка должна выполняться двумя полуокружностями на подъём. После сварки корневого слоя выполнить зачистку и провести внешний осмотр шва на отсутствие дефектов.   2. Произвести сварку облицовочного слоя шва в два валика. | шаблон сварщика УШС-3;  установка для сварки РАД  электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка из нержавеющей стали |
| 6 | Зачистка | * 1. Зачистить шов и прилегающие к нему поверхности на расстоянии 20 мм по обе стороны от брызг   расплавленного металла | электрошлифовальная машинка; ручная металлическая щетка;  молоток, зубило |
| **7** | **Контрольная** | * 1. **Предъявить КСС члену рабочей группы** |  |

**Контроль качества КСС**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Метод контроля | НД на методику контроля | Нормы оценки |
| Визуально-измерительный контроль | ГОСТ 17637-  2014 | По условиям конкурса |
| Радиографический контроль | ГОСТ 7512-80 |

**КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СВАРКИ КОНТРОЛЬНОГО СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ (КСС) А2 РД 89х8**

**Характеристики процесса**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Обозначения (показатели)** |
| 1 | Способ сварки | Ручная дуговая сварка покрытыми электродами (**РД**) |
| 2 | Основной материал | 20 ГОСТ 1050 |
| 3 | Сварочные материалы | LB-52U |
| 4 | Толщина свариваемых деталей | 8 мм |
| 5 | Диаметр деталей в зоне сварки | 89 мм |
| 6 | Тип шва | СШ – стыковой шов |
| 7 | Тип соединения | С – стыковое |
| 8 | Вид шва соединения | ос (бп) - односторонняя сварка без подкладки |
| 9 | Конструкция сварного соединения | С17 по ГОСТ 16037-80 |
| 10 | Положение при сварке | В1 – вертикальное |
| 11 | Вид покрытия электродов | Б – с основным покрытием |

**Эскиз контрольного сварного соединения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Конструкция соединения | Конструктивные элементы шва | Порядок сварки |
| S=S1=8 мм; b = 2-3 мм; с=0,5-1,5 мм | e=13-16 мм; g=0,5-3 мм  1-3 – количество слоев шва | 1-6–порядок наложения участков слоев шва |

Сварочное оборудование (тип): ВДУЧ Способ сборки: на прихватках

Требования к прихватке: 2 прихватки длиной 30-50 мм

**Параметры процесса сварки**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер слоя (валика) | Диаметр электрода, мм | Род и полярность тока | Сила тока, А | | | Напря- жение, В | Норма тивное время сварки **25 мин** |
| нижнее | вертикаль- ное | потолочное |
| 1 (корневой) | 2,6 | Постоянный ток обратной полярности | 70-90 | 70-80 | 70-80 | 22-23 |
| 2  (заполняющий) | 3,2 | Постоянный ток обратной полярности | 80-100 | 80-90 | 80-90 | 23-24 |
| 3  (облицовочный) | 3,2 | Постоянный ток обратной полярности | 80-100 | 80-90 | 80-90 | 23-24 |

**Дополнительные требования**

1. Обеспечить плавный переход от сварного шва к основному металлу без подрезов, несплавлений по кромке, непроваров и других дефектов формирования шва.
2. Не допускается зажигать дугу с поверхности заготовки (трубы)
3. В процессе сварки выполнять послойную зачистку от шлака и брызг расплавленного металла.
4. Устранение дефектов и использование электрошлифовальной машинки после выполнения облицовочного шва **не допускается**.
5. Нормативное время сварки составляет 25 минут.

**Перечень и последовательность операций**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Операция** | **Содержание операций** | **Оборудование и инструмент** |
| 1 | Подготовка кромок | * 1. Зачистить до металлического блеска кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную поверхности труб на ширину не   менее 20 мм. | электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник |
| 2 | Сборка | * 1. Выполнить сборку детали с требуемым зазором. Проконтролировать величину смещения кромок (не более 0,5 мм).   2. Выполнить 2 прихватки равномерно по периметру стыка., длиной 30-50 мм., на режиме сварки корневого слоя шва. | шаблон сварщика УШС-3;  источник сварочного тока; электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник; молоток |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Операция** | **Содержание операций** | **Оборудование и инструмент** |
|  |  | * 1. Зачистить прихватки от шлака и брызг расплавленного металла.   2. Проконтролировать качество прихваток. |  |
| 3 | **Контрольная** | * 1. Предъявить КСС члену рабочей группы.   2. Нанести маркировку. | мел |
| 4 | Подготовка к сварке | * 1. Обработать концы прихваток для обеспечения плавного перехода при сварке корневого слоя шва.   2. Установить образец в пространственное положение В1,   закрепить. | электрошлифовальная машинка, приспособление |
| 5 | Сварка | * 1. Выполнить сварку КСС двумя полуокружностями на подъём (во время сварки не разрешается снимать КСС с приспособления, сдвигать или менять положение КСС). | источник сварочного тока; электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник; молоток, зубило |
| 6 | Зачистка | * 1. Зачистить шов и прилегающие к нему с обеих сторон поверхности на расстоянии 20 мм от шлака и брызг расплавленного металла | электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник; молоток, зубило |
| **7** | **Контрольная** | * 1. **Предъявить КСС члену**   **рабочей группы** |  |

**Контроль качества КСС**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Метод контроля | НД на методику контроля | Нормы оценки |
| Визуально-измерительный контроль | ГОСТ 17637-  2014 | По условиям конкурса |
| Радиографический контроль | ГОСТ 7512-80 |

**КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СВАРКИ КОНТРОЛЬНОГО СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ (КСС) А2 РД 108х8**

**Характеристики процесса**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Обозначения (показатели)** |
| 1 | Способ сварки | Ручная дуговая сварка покрытыми электродами (**РД**) |
| 2 | Основной материал | 20 ГОСТ 1050 |
| 3 | Сварочные материалы | LB-52U |
| 4 | Толщина свариваемых деталей | 8 мм |
| 5 | Диаметр деталей в зоне сварки | 108 мм |
| 6 | Тип шва | СШ – стыковой шов |
| 7 | Тип соединения | С – стыковое |
| 8 | Вид шва соединения | ос (бп) - односторонняя сварка без подкладки |
| 9 | Конструкция сварного соединения | С17 по ГОСТ 16037-80 |
| 10 | Положение при сварке | В1 – вертикальное |
| 11 | Вид покрытия электродов | Б – с основным покрытием |

**Эскиз контрольного сварного соединения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Конструкция соединения | Конструктивные элементы шва | Порядок сварки |
| S=S1=8 мм; b = 2-3 мм; с=0,5-1,5 мм | e=13-16 мм; g=0,5-3 мм  1-3 – количество слоев шва | 1-6–порядок наложения участков слоев шва |

Сварочное оборудование (тип): ВДУЧ Способ сборки: на прихватках

Требования к прихватке: 3 прихватки длиной 30-50 мм

**Параметры процесса сварки**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер слоя (валика) | Диаметр электрода, мм | Род и полярность тока | Сила тока, А | | | Напря- жение, В | Норма тивное время сварки **25 мин** |
| нижнее | вертикаль- ное | потолочное |
| 1 (корневой) | 2,6 | Постоянный ток обратной полярности | 70-90 | 70-80 | 70-80 | 22-23 |
| 2  (заполняющий) | 3,2 | Постоянный ток обратной полярности | 80-100 | 80-90 | 80-90 | 23-24 |
| 3  (облицовочный) | 3,2 | Постоянный ток обратной полярности | 80-100 | 80-90 | 80-90 | 23-24 |

**Дополнительные требования**

1. Обеспечить плавный переход от сварного шва к основному металлу без подрезов, несплавлений по кромке, непроваров и других дефектов формирования шва.
2. Не допускается зажигать дугу с поверхности заготовки (трубы)
3. В процессе сварки выполнять послойную зачистку от шлака и брызг расплавленного металла.
4. Устранение дефектов и использование электрошлифовальной машинки после выполнения облицовочного шва **не допускается**.
5. Нормативное время сварки составляет 25 минут.

**Перечень и последовательность операций**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Операция** | **Содержание операций** | **Оборудование и инструмент** |
| 1 | Подготовка кромок | 1.1. Зачистить до металлического блеска кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную поверхности труб на ширину не  менее 20 мм. | электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник |
| 2 | Сборка | 2.1. Выполнить сборку детали с требуемым зазором. Проконтролировать величину | шаблон сварщика УШС-3;  источник сварочного тока; |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Операция** | **Содержание операций** | **Оборудование и инструмент** |
|  |  | смещения кромок (не более 0,5 мм).   * 1. Выполнить 3 прихватки равномерно по периметру стыка., длиной 30-50 мм., на режиме сварки корневого слоя шва.   2. Зачистить прихватки от шлака и брызг расплавленного металла.   3. Проконтролировать качество прихваток. | электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник; молоток |
| 3 | **Контрольная** | * 1. Предъявить КСС члену рабочей группы.   2. Нанести маркировку. | мел |
| 4 | Подготовка к сварке | * 1. Обработать концы прихваток для обеспечения плавного перехода при сварке корневого слоя шва.   2. Установить образец в пространственное положение В1,   закрепить. | электрошлифовальная машинка, приспособление |
| 5 | Сварка | * 1. Выполнить сварку КСС двумя полуокружностями на подъём (во время сварки не разрешается снимать КСС с приспособления, сдвигать или менять положение КСС). | источник сварочного тока; электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник; молоток, зубило |
| 6 | Зачистка | * 1. Зачистить шов и прилегающие к нему с обеих сторон поверхности на расстоянии 20 мм от шлака и брызг расплавленного металла | электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник; молоток, зубило |
| **7** | **Контрольная** | * 1. **Предъявить КСС члену рабочей группы** |  |

**Контроль качества КСС**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Метод контроля | НД на методику контроля | Нормы оценки |
| Визуально-измерительный контроль | ГОСТ 17637-  2014 | По условиям конкурса |
| Радиографический контроль | ГОСТ 7512-80 |

**КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СВАРКИ КОНТРОЛЬНОГО СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ (КСС) А РД 159х8**

**Характеристики процесса**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Обозначения (показатели)** |
| 1 | Способ сварки | Ручная дуговая сварка покрытыми электродами (**РД**) |
| 2 | Основной материал | Сталь 20 ГОСТ 1050 |
| 3 | Сварочные материалы | LB-52U |
| 4 | Толщина свариваемых деталей | 8 мм |
| 5 | Диаметр деталей в зоне сварки | 159 мм |
| 6 | Тип шва | СШ – стыковой шов |
| 7 | Тип соединения | С – стыковое |
| 8 | Вид шва соединения | ос (бп) - односторонняя сварка без подкладки |
| 9 | Конструкция соединения | С17 по ГОСТ 16037-80 |
| 10 | Положение при сварке | В1 – вертикальное |
| 11 | Вид покрытия электродов | Б – с основным покрытием |

**Эскиз контрольного сварного соединения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Конструкция соединения | Конструктивные элементы шва | Порядок сварки |
| S=S1=8 мм; b = 2-3 мм; с=0,5-1,5 мм | e=13-16 мм; g=0,5-3 мм  1-3 - количество слоев шва | 1-6–порядок наложения участков слоев шва |

Сварочное оборудование (тип): ВДУЧ Способ сборки: на прихватках

Требования к прихватке: 3 прихватки длиной 30 - 50 мм

**Параметры процесса сварки**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер валика (шва) | Диаметр электрода, мм | Род и полярность тока | Сила тока, А | | | Напря- жение, В | Норма тивное время сварки **30 мин** |
| нижнее | Вертикаль ное | потолочное |
| 1 (корневой) | 2,6 | Постоянный ток обратной полярности | 70-90 | 70-80 | 70-80 | 22-23 |
| 2  (заполняющий) | 3,2 | Постоянный ток обратной полярности | 80-100 | 80-90 | 80-90 | 23-24 |
| 3  (облицовочный) | 3,2 | Постоянный ток обратной полярности | 80-100 | 80-90 | 80-90 | 23-24 |

**Дополнительные требования**

1. Обеспечить плавный переход от сварного шва к основному металлу без подрезов, несплавлений по кромке, непроваров и других дефектов формирования шва.
2. Не допускается зажигать дугу с поверхности заготовки (трубы).
3. В процессе сварки выполнять послойную зачистку от шлака и брызг расплавленного металла.
4. Устранение дефектов и использование электрошлифовальной машинки после выполнения облицовочного шва **не допускается**.
5. Нормативное время сварки составляет 30 минут.

**Перечень и последовательность операций**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Операция** | **Содержание операций** | **Оборудование и инструмент** |
| 1 | Подготовка кромок | * 1. Зачистить до металлического блеска кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную поверхности труб на ширину не   менее 20 мм. | электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник |
| 2 | Сборка | * 1. Выполнить сборку детали с требуемым зазором. Проконтролировать величину смещения кромок (не более 0,5 мм).   2. Выполнить 3 прихватки равномерно по периметру стыка, длиной 30-50 мм., на режиме сварки корневого слоя шва. | шаблон сварщика УШС-3; источник сварочного тока; электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник; молоток |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Операция** | **Содержание операций** | **Оборудование и инструмент** |
|  |  | * 1. Зачистить прихватки от шлака и брызг расплавленного металла.   2. Проконтролировать качество прихваток. |  |
| 3 | **Контрольная** | * 1. Предъявить КСС члену рабочей группы.   2. Нанести маркировку. | мел |
| 4 | Подготовка к сварке | * 1. Обработать концы прихваток для обеспечения плавного перехода при сварке корневого слоя шва.   2. Установить образец в пространственное положение   В1, закрепить. | электрошлифовальная машинка, приспособление |
| 5 | Сварка | * 1. Выполнить сварку КСС двумя полуокружностями на подъём (во время сварки не разрешается снимать КСС с приспособления, сдвигать или менять положение КСС). | источник сварочного тока; электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник; молоток, зубило |
| 6 | Зачистка | * 1. Зачистить шов и прилегающие к нему с обеих сторон поверхности на расстоянии 20 мм от шлака и брызг расплавленного металла | электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник; молоток, зубило |
| **7** | **Контрольная** | * 1. **Предъявить КСС члену рабочей группы** |  |

**Контроль качества КСС**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Метод контроля | НД на методику контроля | Нормы оценки |
| Визуально-измерительный контроль | ГОСТ 17637-2014 | По условиям конкурса |
| Радиографический контроль | ГОСТ 7512-80 |

**КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СВАРКИ КОНТРОЛЬНОГО СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ (КСС)**

**А РД 159х8**

**Характеристики процесса**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Обозначения (показатели)** |
| 1 | Способ сварки | Ручная дуговая сварка покрытыми электродами (**РД**) |
| 2 | Основной материал | 20 ГОСТ 1050 |
| 3 | Сварочные материалы | LB-52U |
| 4 | Толщина свариваемых деталей | 8 мм |
| 5 | Диаметр деталей в зоне сварки | 159 мм |
| 6 | Тип шва | СШ – стыковой шов |
| 7 | Тип соединения | С – стыковое |
| 8 | Вид шва соединения | ос (бп) - односторонняя сварка без подкладки |
| 9 | Конструкция соединения | С17 по ГОСТ 16037-80 |
| 10 | Положение при сварке | Г – горизонтальное |
| 11 | Вид покрытия электродов | Б – с основным покрытием |

**Эскиз контрольного сварного соединения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Конструкция соединения | Конструктивные элементы шва | Порядок сварки |
| S=S1=8 мм; b = 2-3 мм; с=0,5-1,5 мм | e=13-16 мм; g=0,5-3 мм 1-4 - количество валиков | 1-3–порядок наложения участков слоев шва |

Сварочное оборудование (тип): ВДУЧ Способ сборки: на прихватках

Требования к прихватке: 3 прихватки длиной 30 - 50 мм

**Параметры процесса сварки**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер слоя | Диаметр | Род и полярность | Сила тока, А | Напря- |  |
| (валика) | электрода, | тока |  | жение, В |  |
|  | мм |  |  |  |
| горизонтальное |
|  |  |  |  | Норматив |
|  |  |  |  |  |
| 1 | 2,6 | Постоянный ток | 75-95 | 22-23 | ное время |
|  |  | обратной полярности |  |  | сварки **30** |
| 2 | 3,2 | Постоянный ток | 95-115 | 23-24 | **мин** |
|  |  | обратной полярности |  |  |  |
| 3,4 | 3,2 | Постоянный ток | 95-115 | 23-24 |  |
|  |  | обратной полярности |  |  |  |

**Дополнительные требования**

1. Обеспечить плавный переход от сварного шва к основному металлу без подрезов, несплавлений по кромке, непроваров и других дефектов формирования шва.
2. Не допускается зажигать дугу с поверхности заготовки (трубы).
3. В процессе сварки выполнять послойную зачистку от шлака и брызг расплавленного металла.
4. Устранение дефектов и использование электрошлифовальной машинки после выполнения облицовочного шва **не допускается**.
5. Нормативное время сварки составляет 30 минут.

**Перечень и последовательность операций**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Операция** | **Содержание операций** | **Оборудование и инструмент** |
| 1 | Подготовка кромок | * 1. Зачистить до металлического блеска кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную поверхности труб на ширину не менее 20 мм. | электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник |
| 2 | Сборка | * 1. Выполнить сборку детали с требуемым зазором. Проконтролировать величину смещения кромок (не более 0,5 мм).   2. Выполнить 3 прихватки равномерно по периметру стыка, длиной 30-50 мм., на режиме сварки корневого слоя шва.   3. Зачистить прихватки от шлака и брызг расплавленного металла. | шаблон сварщика УШС-3;  источник сварочного тока; электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник; молоток |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Операция** | **Содержание операций** | **Оборудование и инструмент** |
|  |  | 2.4. Проконтролировать качество прихваток. |  |
| 3 | **Контрольная** | * 1. Предъявить КСС члену рабочей группы.   2. Нанести маркировку. | мел |
| 4 | Подготовка к сварке | * 1. Обработать концы прихваток для обеспечения плавного перехода при сварке корневого слоя шва.   2. Установить образец в пространственное положение Г, закрепить. | электрошлифовальная машинка, приспособление |
| 5 | Сварка | * 1. Выполнить сварку КСС двумя полуокружностями на подъём (во время сварки не разрешается снимать КСС с приспособления, сдвигать или менять положение КСС). | источник сварочного тока; электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник; молоток, зубило |
| 6 | Зачистка | * 1. Зачистить шов и прилегающие к нему с обеих сторон поверхности на расстоянии 20 мм от шлака и брызг расплавленного металла | электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник; молоток, зубило |
| **7** | **Контрольная** | * 1. **Предъявить КСС члену рабочей группы** |  |

**Контроль качества КСС**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Метод контроля | НД на методику контроля | Нормы оценки |
| Визуально-измерительный контроль | ГОСТ 17637-2014 | По условиям конкурса |
| Радиографический контроль | ГОСТ 7512-80 |

**КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СВАРКИ КОНТРОЛЬНОГО СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ (КСС)**

**А РД 159х8**

**Характеристики процесса**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Обозначения (показатели)** |
| 1 | Способ сварки | Ручная дуговая сварка покрытыми электродами (**РД**) |
| 2 | Основной материал | 20 ГОСТ 1050 |
| 3 | Сварочные материалы | LB-52U |
| 4 | Толщина свариваемых деталей | 8 мм |
| 5 | Диаметр деталей в зоне сварки | 159 мм |
| 6 | Тип шва | СШ – стыковой шов |
| 7 | Тип соединения | С – стыковое |
| 8 | Вид шва соединения | ос (бп) - односторонняя сварка без подкладки |
| 9 | Конструкция соединения | С17 по ГОСТ 16037-80 |
| 10 | Положение при сварке | Н45 – под углом в 45° |
| 11 | Вид покрытия электродов | Б – с основным покрытием |

**Эскиз контрольного сварного соединения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Конструкция соединения | Конструктивные элементы шва | Порядок сварки |
| S=S1=8 мм; b = 2-3 мм; с=0,5-1,5 мм | e=13-16 мм; g=0,5-3 мм 1-3 - количество слоев шва | 1-6–порядок наложения участков слоев шва |

Сварочное оборудование (тип): ВДУЧ Способ сборки: на прихватках

Требования к прихватке: 3 прихватки длиной 30-50 мм

**Параметры процесса сварки**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер слоя (валика) | Диаметр электрода, мм | Род и полярность тока | Сила тока, А | | | Напря- жение, В | Норма тивное время сварки **30 мин** |
| нижнее | Вертикаль ное | потолочное |
| 1 (корневой) | 2,6 | Постоянный ток обратной полярности | 70-90 | 70-80 | 70-80 | 22-23 |
| 2  (заполняющий) | 3,2 | Постоянный ток обратной полярности | 80-100 | 80-90 | 80-90 | 23-24 |
| 3  (облицовочный) | 3,2 | Постоянный ток обратной полярности | 80-100 | 80-90 | 80-90 | 23-24 |

**Дополнительные требования**

1. Обеспечить плавный переход от сварного шва к основному металлу без подрезов, несплавлений по кромке, непроваров и других дефектов формирования шва.
2. Не допускается зажигать дугу с поверхности заготовки (трубы).
3. В процессе сварки выполнять послойную зачистку от шлака и брызг расплавленного металла.
4. Устранение дефектов и использование электрошлифовальной машинки после выполнения облицовочного шва **не допускается**.
5. Нормативное время сварки составляет 30 минут.

**Перечень и последовательность операций**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Операция** | **Содержание операций** | **Оборудование и инструмент** |
| 1 | Подготовка кромок | * 1. Зачистить до металлического блеска кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную   поверхности труб на ширину не менее 20 мм. | электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник |
| 2 | Сборка | * 1. Выполнить сборку детали с требуемым зазором. Проконтролировать величину смещения кромок (не более 0,5 мм).   2. Выполнить 3 прихватки равномерно по периметру стыка, длиной 30-50 мм., на режиме сварки корневого слоя шва. | шаблон сварщика УШС-3;  источник сварочного тока; электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник; |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Операция** | **Содержание операций** | **Оборудование и инструмент** |
|  |  | * 1. Зачистить прихватки от шлака и брызг расплавленного металла.   2. Проконтролировать качество прихваток. | молоток |
| 3 | **Контрольная** | * 1. Предъявить КСС члену рабочей группы.   2. Нанести маркировку. | мел |
| 4 | Подготовка к сварке | * 1. Обработать концы прихваток для обеспечения плавного перехода при сварке корневого слоя шва.   2. Установить образец в   пространственное положение Н45, закрепить. | электрошлифовальная машинка, приспособление |
| 5 | Сварка | * 1. Выполнить сварку КСС двумя полуокружностями на подъём (во время сварки не разрешается снимать КСС с приспособления, сдвигать или менять положение КСС). | источник сварочного тока; электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник; молоток, зубило |
| 6 | Зачистка | * 1. Зачистить шов и прилегающие к нему с обеих сторон поверхности на расстоянии 20 мм от шлака и брызг расплавленного металла | электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник; молоток, зубило |
| **7** | **Контрольная** | * 1. **Предъявить КСС члену рабочей группы** |  |

**Контроль качества КСС**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Метод контроля | НД на методику контроля | Нормы оценки |
| Визуально-измерительный контроль | ГОСТ 17637-2014 | По условиям конкурса |
| Радиографический контроль | ГОСТ 7512-80 |

**КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СВАРКИ КОНТРОЛЬНОГО СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ (КСС)**

**А1 РД Лх10**

**Характеристики процесса**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Обозначения (показатели)** |
| 1 | Способ сварки | Ручная дуговая сварка покрытыми электродами (**РД**) |
| 2 | Основной материал | 20 ГОСТ 1050 |
| 3 | Сварочные материалы | LB-52U |
| 4 | Толщина свариваемых деталей | 10 мм |
| 5 | Диаметр деталей в зоне сварки | Плоские детали |
| 6 | Тип шва | СШ – стыковой шов |
| 7 | Тип соединения | С – стыковое |
| 8 | Вид шва соединения | дс (зк) – двухсторонняя сварка с зачисткой коня шва |
| 9 | Форма подготовки кромок | С15 по ГОСТ 5264-80 |
| 10 | Положение при сварке | В1 (вертикальное «снизу-вверх») Г (горизонтальное) |
| 11 | Вид покрытия электродов | Б – с основным покрытием |

**Эскиз контрольного сварного соединения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Конструкция соединения | Конструктивные элементы шва | Порядок сварки |
| разделка С15 | e=8-12 мм, g=0-2мм |  |
| 1-2 - вертикальные валики снизу вверх |
|  |
| 3-5 - горизонтальные валики |

Сварочное оборудование (тип): ВДУЧ Способ сборки: на прихватках

Требования к прихватке: 2 прихватки длиной 30-40 мм (располагать по краям листа)

**Параметры процесса сварки**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Слой (номер валика) | Диаметр электрода,  мм | Род тока, полярность | Сварочный ток, А | Напряжение дуги, В | Норматив- ное время |
| Вертикальное положение (В1) | | | | | |
| 1 | 3,2 | Постоянный ток обратной полярности | 80-90 | 22-23 | на сварку  **25 мин** |
| 2 | 3,2 | 80-100 | 23-24 |
| Горизонтальное положение (Г) | | | | |
| 3 | 3,2 | Постоянный ток обратной полярности | 80-100 | 23-24 |
| 4-5 | 3,2 | 90-110 | 24-25 |

**Дополнительные требования**

1. Обеспечить плавный переход от сварного шва к основному металлу без подрезов, несплавлений по кромке, непроваров и других дефектов формирования шва.
2. Не допускается зажигать дугу вне зоны сварного соединения.
3. 3. В процессе сварки выполнять послойную зачистку от шлака и брызг расплавленного металла.
4. Устранение дефектов и использование электрошлифовальной машинки после выполнения сварного соединения **не допускается**.
5. Нормативное время сварки составляет 25 минут.

**Перечень и последовательность операций**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Операция** | **Содержание операций** | **Оборудование и инструмент** |
| 1 | Подготовка кромок | * 1. Зачистить до металлического блеска кромки и прилегающие к ним обе поверхности листа на ширину не менее 20 мм | электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник |
| 2 | Сборка | * 1. Собрать листы, обеспечив величину зазора (от 0 до 3 мм) и смещение кромок (не более 1,0 мм).   2. Выполнить две прихватки, длиной 30-40 мм, на режиме сварке корневого слоя шва. | шаблон сварщика УШС-3;  сварочный аппарат; электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка; |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Операция** | **Содержание операций** | **Оборудование и инструмент** |
|  |  | * 1. Зачистить металлической щёткой прихватки от шлака и брызг расплавленного металла.   2. Проконтролировать качество выполненных прихваток | напильник; молоток |
| **3** | **Контрольная** | * 1. Предъявить КСС члену рабочей группы.   2. Нанести маркировку. | мел |
| 4 | Подготовка к сварке | * 1. Обработать концы прихваток для обеспечения плавного перехода при сварке корневого слоя шва.   2. Установить образец в пространственное положение В1,   закрепить | электрошлифовальная машинка;  сварочный аппарат |
| 5 | Сварка | * 1. Выполнить сварку первого слоя.   2. После сварки провести внешний осмотр слоя на отсутствие дефектов.   3. Произвести сварку второго слоя шва. | шаблон сварщика УШС-3;  сварочный аппарат; электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник; молоток |
| 6 | Подготовка к сварке | * 1. Установить образец в положение Г, таким образом, чтобы пластина с неразделанными   кромками находилась в нижнем положении. Закрепить. | электрошлифовальная машинка;  сварочный аппарат |
| 7 | Сварка | * 1. Выполнить сварку третьего валика. Произвести сварку третьего и четвертого валика.   2. Зачистить поверхность облицовочного слоя шва и околошовную зону от шлака и брызг наплавленного металла на   ширину не менее 20 мм. | шаблон сварщика УШС-3;  сварочный аппарат; ручная металлическая щётка;  напильник; молоток |
| 8 | Зачистка | * 1. Зачистить шов и прилегающие к нему с обеих сторон поверхности на расстоянии 20 мм от шлака и брызг расплавленного металла | электрошлифовальная машинка;  ручная металлическая щётка;  напильник; молоток, зубило |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Операция** | **Содержание операций** | **Оборудование и инструмент** |
| **8** | **Контрольная** | **8.1. Предъявить КСС члену рабочей группы** |  |

**Контроль качества КСС**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Метод контроля | НД на методику контроля | Нормы оценки |
| Визуально-измерительный контроль | ГОСТ 17637-  2014 | По условиям конкурса |
| Радиографический контроль | ГОСТ 7512-80 |