**Типовое задание для второго этапа**

**Национального конкурса профессионального мастерства**

**«СТРОЙМАСТЕР»**

**в номинации «Лучший сварщик»**

**1. Название и описание номинации**

• Название номинации – «Лучший сварщик»;

• В соревнованиях участвует один конкурсант от организации;

• Каждый участник и член жюри должны быть ознакомлены с данным техническим описанием.

**2. Объем работ на конкурсе «СТРОЙМАСТЕР»**

• Практическая часть в соответствии с конкурсным заданием;

• Оценка теоретических знаний тестированием.

**Компетенция:**

Ручная дуговая сварка плавящимся покрытым электродом ответственных конструкций (изделие) из стали.

**Участники конкурса**

В конкурсе участвуют электросварщики с опытом работы в строительных организациях, владеющие сваркой трубных стыковых соединений.

**Описание трудовых функций**

Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей и сплавов), предназначенных для работы под давлением, под статическими, динамическими и вибрационными нагрузками.

1. **ЗАДАНИЕ**

Содержание и уровень сложности конкурсных заданий соответствует требованиям профессионального стандарта «Сварщик» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 ноября 2013 г. N 701н). Программа конкурса предусматривает выполнение теоретического задания, нацеленного на демонстрацию знаний и практического задания, позволяющего оценить уровень профессионального опыта.

**Теоретическое задание** состоит из 30 вопросов, объединенных в тестовое задание. Вариант задания (№1 или №2) выдаётся случайным образом индивидуально каждому сварщику *(Приложение 1 Вопросы теоретического задания).* Время выполнения тестового задания 1 час (астрономический). Максимальное количество баллов – 30 баллов (1 балл за каждый правильно отвеченный вопрос).

**Практическое задание** конкурса предполагает выполнение сварочных работ по заданным параметрам с контролем соответствия результата предъявляемым требованиям.

Время выполнения практического задания – 2,5 часа (астрономического). Максимальное количество баллов – 170 баллов (*Приложение 2 Бланк оценки практического задания*).

Практическое задание состоит из 2-х частей:

1. Выполнить сборку стыкового соединения, состоящую из двух элементов трубы 159х6 длиной 100 мм, материал - Ст20, в соответствии с технологической картой (*Приложение 3 Карта технологического процесса №1 сварки контрольного стыкового сварного соединения (КСС) труб*) с соблюдением последовательности выполнения и технологии сварочных работ. Максимальное количество баллов – 85.

2. Выполнить сварку стыкового соединения листов, состоящую из двух элементов, размером 8х300х150, материал - Ст3, в соответствии с технологической картой (*Приложение 3 Карта технологического процесса №2 сварки контрольного стыкового сварного соединения (КСС) пластин*) с соблюдением последовательности выполнения и технологии сварочных работ. Максимальное количество баллов – 85.

**\* ВНИМАНИЕ!**

***К выполнению практического здания допускаются участники при наличии сварочного костюма, рукавиц, сварочной маски.***

***При неоднократном изменении сварщиком пространственного положения стыка после начала сварки участник отстраняется от выполнения конкурсного испытания.***

***При неоднократном нарушении техники безопасности в процессе выполнения сварочных работ участник отстраняется от выполнения конкурсного испытания.***

1. **МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**
   1. Принципы, процедуры и методы оценки заданий

Оценивание выполнения конкурсных заданий осуществляется на основе следующих принципов:

- соответствия содержания конкурсных заданий профессиональным стандартам и требованиям работодателей;

- достоверности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна базироваться на компетенциях участников, реально продемонстрированных в моделируемых профессиональных ситуациях в ходе выполнения конкурсных испытаний;

- адекватности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

- надежности оценки – система оценивания выполнения конкурсных заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных (в рамках различных заданий) оценках компетенций участников Конкурса;

- объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений членов жюри.

Результаты выполнения практических заданий оцениваются с использованием следующих групп целевых индикаторов: основных и штрафных.

При оценке конкурсных заданий используются следующие основные процедуры:

процедура начисления основных баллов за выполнение заданий;

процедура начисления штрафных баллов за выполнение заданий;

процедура формирования сводных результатов участников Конкурса;

процедура ранжирования результатов участников Конкурса.

* 1. Критерии оценки теоретического задания.

Оценка за теоретическое задание определяется простым суммированием баллов за правильные ответы на вопросы.

В зависимости от типа вопроса ответ считается правильным, если:

- при ответе на вопрос закрытой формы с выбором ответа выбран правильный ответ;

- при ответе на вопрос открытой формы дан правильный ответ;

- при ответе на вопрос на установление правильной последовательности установлена правильная последовательность;

- при ответе на вопрос на установление соответствия, если сопоставление произведено верно для всех пар.

Все варианты ответов конкурсант записывает в бланк ответов на теоретическое задание (*приложение 1*), на нем же проставляется количество правильных ответов – баллов за теоретическое задание.

* 1. Критерии оценки практического задания.

Оценка за практическое задание определяется путем вычитания штрафных баллов на каждом из этапов сварки контрольных сварных соединений.

Максимальный балл, который можно получить за каждый сваренный образец – 85.

Оценка каждого практического задания делится на 3 этапа:

I – Контроль подготовительных операций, максимальный балл – 10;

II – Контроль основных операций, максимальный балл – 21;

III – Контроль готового изделия, максимальный балл – 53;

также снятие 1 балла возможно за неподобающее обслуживание рабочего места по окончании выполнения практического задания.

За каждый из этапов возможно начисление от нуля до максимального количества баллов. Если количество штрафных баллов в любом из этапов превышает максимальный балл за данный этап, то разница баллов не вычитается из общего количества баллов за практическое задание, а общее количество баллов за этап равно нулю.

* 1. Члены жюри проводят анализ результатов выполнения Участниками Конкурса заданий, сверяя результаты работы с эталоном выполнения задания, либо оценивая в соответствии с правилами работы с оборудованием, материалами, инструментами. Члены комиссии оценивают результаты выполнения задания отдельно по каждому заданию, используя критерии оценки, разработанные организаторами Конкурса. Определяют общую оценку путем сложения баллов, полученных Участником Конкурса за выполнение заданий. При возникновении разногласий окончательное решение принимает Председатель комиссии.

Итоговые баллы по каждому из заданий записываются в соответствующие ведомости, после чего идет суммарный подсчет баллов в сводной ведомости (*Приложение 5*). По итоговым баллам проставляются места, занятые каждым Участником Конкурса. Первое место занимает Участник с наивысшим баллом.

1. **ФОРСМАЖОРНЫЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА**
   1. В случае временного прекращения работы Участником по причине неработоспособности оборудования Участнику добавляется время на выполнение конкурсной работы, соответствующее времени устранения технических неполадок. Факт добавления конкурсного времени участнику фиксируется членами жюри в протоколе при необходимости.
   2. В случае невозможности оперативного устранения технических неполадок, оборудование рабочего места заменяется Организаторами оборудованием аналогичной комплектации.
   3. В случае прекращения работы Участников по техническим причинам, независящим от Организаторов, более чем на 4 часа соревновательный день по данной компетенции переносится на любой день в пределах календаря Конкурса, о чем все Участники и члены жюри извещаются дополнительно. Факт прекращения работы и переноса срока проведения Конкурса по данной компетенции фиксируется в протоколе при необходимости.
   4. В случае временного прекращения работы Участником по иным причинам время на выполнение конкурсной работы добавляется на время отсутствия Участника на площадке по решению Председателя жюри. Факт добавления конкурсного времени участнику фиксируется членами жюри в протоколе при необходимости.
   5. Факт отсутствия Участника на площадке более 30 минут по причинам, не связанным с техническими неполадками оборудования, фиксируется в протоколе. Работа Участника оценивается по фактическому выполнению конкурсного задания.
   6. В случае неявки Участника на конкурсную площадку работа оценивается в «0» баллов.
2. **МАТЕРИАЛЬНАЯ БАЗА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОНКУРСА**

1. Сварочных постов для электродуговой сварки – 6.

1.1. Техническое оснащение сварочных постов (источники сварочного тока): KEMPPI MinarcTig 250; ТСС ТОР TIG/MMA-315P AC-DC; КЕДР ARC-209C; КЕДР TIG-200P AC/DC; Форсаж -200М

2. Инструмент:

2.1. стальные щетки;

2.2. шлифовальные машины;

2.3. молотки-шлакоотделители;

2.4. напильники

2.5. сборочно-сварочные приспособления;

2.6. дополнительно - стальные пластины для подбора сварочного тока.

3. Сварочные материалы:

3.1. Электроды типа Э50А марки УОНИ 13/55.

*Приложение*

**Бланк оценки практического задания**

­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ФИО), КСС №

\_\_.\_\_.2022

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п задания** | **Содержание пункта задания** | **Снятие баллов за ошибку или неправильный результат** | **Баллы** |
| **I этап. Контроль подготовительных операций** | | | |
|  | Подготовка и сборка элементов конструкции изделия под сварку | Сварщик не ознакомился с технологической картой – **2 балла** |  |
| Несоблюдение последовательности подготовки и сборки элементов конструкции изделия под сварку - **1 балла** |  |
| Сварщик не выполнил одну из операций, предусмотренных технологической картой - **1 балл за каждую операцию** |  |
| Несоответствие зазора в соответствии с картой КСС:  - до 0,5 мм – **0,5 баллов**;  - свыше 0,5 мм до 1,0 мм – **1 балл**;  - более 1,0 мм – **2 балла** |  |
| Размеры прихваток (количество, длина) не соответствуют требованиям технологической карты или прихватки имеют недопустимые дефекты (поры, выходящие на поверхность, трещины) – **1 балл за каждую прихватку** |  |
| **Итого за I этап** | | | \_\_\_ из 10 |
| **II этап. Контроль основных операций** | | | |
|  | Выполнение сварки корневого шва | - Отсутствие провара корневого слоя шва протяженностью до 1/4 его длины **- 6 баллов;**  - Отсутствие провара корневого слоя шва |  |
| протяженностью свыше 1/4 его длины **- 8 баллов;** |  |
| Несоблюдение технологических параметров:  - величина сварочного тока не соответствует установленным режимам **– 2 балла;**  - сварка ведётся «в отрыв» **– 2 балла;**  - положение при сварке не соответствует заданному **– 2 балла** |  |
|  | Выполнение сварки заполняющих и облицовочного слоёв шва | Несоблюдение технологических параметров:  - величина сварочного тока не соответствует установленным режимам **– 2 балла;**  - сварка ведётся «в отрыв» **– 2 балла;**  - положение при сварке не соответствует заданному **– 2 балла** |  |
|  | Соблюдение техники безопасности при сварке КСС | При выполнении сварочных работ не соблюдена техника безопасности **- 5 баллов** |  |
| **Итого за II этап** | | | \_\_\_ из 21 |
| **III этап. Контроль готового изделия** | | | |
|  | Неразрушающий контроль сварного соединения | Отклонение от нормативной ширины шва:  - до 1,0 мм – **1 балл;**  - свыше 1,0 мм до 2,0 мм – **2 балла**;  - более 2,0 мм – **3 балла**. |  |
| Отклонение от нормативной высоты шва:  - свыше 0,5 мм до 1,0 мм – **1 балл**;  - свыше 1,0 мм – **2 балла** |  |
| Неравномерная чешуйчатость шва:  - до 1/8 периметра шва – **1 балл**;  - от 1/8 до 1/6 периметра шва – **2 балла**;  - свыше 1/6 периметра шва – **4 балла** |  |
| Подрезы суммарной длинной (для соединений листов):  - до 3,0 мм – **1 балл**;  - от 3,0 мм до 8,0 мм – **2 балла**;  - свыше 8,0 мм – **4 балла** |  |
| Подрезы глубиной более 0,5 мм (для соединений листов) **– 5 баллов за один дефект** |  |
| Подрезы (для соединений труб) **– 5 баллов за один дефект** |  |
| Недопустимые дефекты (трещина, прожог, свищ – **8 баллов за один дефект** |  |
| Пора, выходящая на поверхность – **2 балла за один дефект** |  |
| Отдельное включение (пора) (% от длины и/или ширины дефекта):  - от 70% до 100% **- 0,5 балла (за каждый дефект);**  - свыше 100% **- 2 балла (за каждый дефект)** |  |
| Длина цепочек или скоплений на оценочном участке (% от максимально допускаемого размера и количества):  - от 60% до 100% **- 1 балл (за каждую цепочку/скопление);**  - свыше 100% **- 5 баллов (за каждую цепочку/скопление)** |  |
| **Итого за III этап** | | | \_\_\_ из 53 |
|  | | | |
|  | Обслуживание рабочего места после его эксплуатации | Обслуживание рабочего места не произведено -1 балл | \_\_\_ из 1 |
|  | | | |
| **Итого за практическое задание** | | | \_\_\_ из 85 |

Подпись комиссии:

*Приложение 3*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Конкурс профессионального мастерства «СТРОЙМАСТЕР» номинация «ЛУЧШИЙ СВАРЩИК» | | | | | | | | | | | УТВЕРЖДАЮ  Председатель конкурсной комиссии  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022г. | |
| **КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА №1**  **сварки контрольного стыкового сварного соединения (КСС) труб**  **ø159,0х6,0 мм** | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
| **Способ сварки** | | | | | | | | | | | | |
| *Ручная электродуговая сварка (РД/111)* | | | | | | | | | | | | |
| **Основной металл** | | | | | **Сварное соединение** | | | | | | | |
| Группа | | *М01* | | | Нормативный документ | | *ГОСТ 16037-80* | | | | | |
| Марка | | 20 | | | Условное обозначение сварного соединения | | *С17* | | | | | |
| **Размер свариваемых деталей** | | | | | Тип соединения | | *Стыковое (С)* | | | | | |
| Диаметр, мм | | *159,0* | | | Тип шва | | *Стыковой (СШ)* | | | | | |
| Толщина стенки, мм | | *6,0* | | | Вид соединения | | *Одностороннее без подкладки (ос(бп))* | | | | | |
| Длина, мм | | *100,0* | | | Положение при сварке | | *Вертикальное «на подъём» (В1)* | | | | | |
| **Сварочное оборудование** | | | | *KEMPPI MinarcTig 250; ТСС ТОР TIG/MMA-315P AC-DC; КЕДР ARC-209C; КЕДР TIG-200P AC/DC; Форсаж -200М* | | | | | | | | |
| **Эскиз контрольного сварного соединения** | | | | | | | | | | | | |
| Конструкция соединения | | | | | Конструктивные элементы шва | | | | | Порядок сварки | | |
| s1=6,0; b=1,5-2,0; с: 0,5-1,5 | | | | | e=11,0-13,0; g=0,5-3,0 | | | | |  | | |
| **Сварочные материалы** | | | | | | **Вспомогательные инструменты и расходные материалы** | | | | | | |
| Вид | *Электроды покрытые (Эп)* | | | | | *Центратор наружный* ø*159,0мм, молоток шлакоотбойный (секач), напильник полукруглый, щётка металлическая ручная, угловая шлифовальная машина под диск* ø*115/*ø*125мм с ключом для смены дисков, диски зачистные и отрезные* ø*115/125 мм, щётка дисковая жгутовая* ø*115/125, УШС-3, зазорник* | | | | | | |
| Тип | *Э50А по ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75* | | | | |
| Тип покрытия | *Основное (Б)* | | | | |
| Марка | *УОНИ 13/55* | | | | |
| Диаметр, мм | *2,5; 3,0* | | | | |
| **Рекомендуемые режимы сварки** | | | | | | | | | | | | |
| Номер слоя (валика) | Диаметр электрода, мм | | | Род и полярность тока | | | Сила тока (А) | | | | | Напряжение  на дуге (В) |
| *1*  *(Кореневой)* | *2,5* | | | *Постоянный ток,*  *обратная полярность* | | | *50-80* | | | | | *20-23* |
| *2*  *(Облицовочный)* | *3,0* | | | *Постоянный ток,*  *обратная полярность* | | | *70-110* | | | | | *20-23* |
| **Средства индивидуальной защиты** | | | | | | | | | | | | |
| *Защитный костюм сварщика (куртка сварщика, брюки сварщика)* | | | | | | | | | *Подшлемник для защиты головы* | | | |
| *Защитные перчатки (краги) пятипалые спилковые* | | | | | | | | | *Сварочная маска* | | | |
| *Ботинки для сварщика с металлическим подноском* | | | | | | | | | *Защитный лицевой щиток, очки* | | | |
| **Подготовка деталей под сварку** | | | | | | | | | | | | |
| *Перед сборкой и сваркой кромки и прилегающие к ним поверхности деталей должны быть зачищены до металлического блеска с удалением следов краски, грязи, масла и т.п. на ширину не менее 20 мм с наружной и не менее 10 мм с внутренней сторон ручным или механическим инструментом.* | | | | | | | | | | | | |
| **Требования к сборке** | | | | | | | | | | | | |
| *Собрать детали под сварку при помощи наружного центратора соблюдая заданную величину зазора. Сборку производить в любом удобном пространственном положении. Внутреннее смещение кромок не должно превышать 0,6 мм. Выполнить 3-4 прихватки длиной 20,0-25,0 мм и высотой не менее 2,0 мм равномерно по периметру соединения. Для выполнения прихваток используются те же электроды и режимы сварки, что и для корневого слоя. Прихватки, подвергающиеся грубому механическому воздействию, имеющие недопустимые дефекты, должны быть удалены и выполнены вновь. Выполнить плавные «заходы» и «сходы» на прихватках длиной 5,0-10,0 мм для плавного переплавления прихватки при выполнении корневого слоя шва. Рекомендуется поочерёдное удаление прихваток во время выполнения корневого слоя шва. По окончании сборки и готовности к сварке уведомить об этом комиссию для контроля сборки сварного соединения.* | | | | | | | | | | | | |
| **Требования к сварке** | | | | | | | | | | | | |
| *1. Выполнить сварку корневого слоя шва. С целью ограничения степени проплавления основного металла сварку необходимо вести на указанных режимах на короткой дуге. Зажигание и гашение дуги следует производить в разделке кромок или на ранее наплавленном металле и вести ее в направлении снизу вверх «на подъем» за два полуоборота. Разрешено регулировать величину сварочного тока в зависимости от пространственного положения сварки во время процесса сварки в пределах установленных значений.*  *2. В случае гашения дуги, её зажигание производится на ранее выполненном шве на расстоянии 10,0-20,0 мм от кратера этого шва, после выполнения тщательной зачистки от шлака и выполнения "захода" на ранее наплавленный металл длиной 10,0-15,0 мм. После чего возобновить процесс сварки начиная с захода.*  *3. Во время процесса сварки каждого слоя шва выполнить «замки» длиной 10,0-15,0 мм.*  *4. Произвести тщательную зачистку корневого слоя шва от шлака, брызг, выравнивая слой в местах «замков», при необходимости произвести выборку наплавленного металла. В случае обнаружения видимых дефектов на корневом слое, сообщить об этом аттестационной комиссии, затем , если дефектный(-ые) участок(-ки) не превышает 20% длины шва (в совокупности), его необходимо удалить механическим способом до полного удаления дефектов, после чего вновь заварить данный участок вновь на соответствующих режимах.* ***Количество исправлений – не более 2-х.***  *5. Выполнить облицовочный слой шва. «Замки» участков шва в соседних слоях должны быть смещены один относительно другого на 20,0-30,0 мм. С целью ограничения степени проплавления основного металла сварку необходимо вести на указанных режимах на короткой дуге. Зажигание и гашение дуги следует производить в разделке кромок или на ранее наплавленном металле и вести ее в направлении снизу вверх «на подъем» за два полуоборота. Разрешено регулировать величину сварочного тока в зависимости от пространственного положения сварки во время процесса сварки в пределах установленных значений.*  *6. Выполнить тщательную зачистку шва от шлака и брызг наплавленного металла с внутренней и внешней сторон ручным и/или механическим способом.* ***Обрабатывать облицовочный слой шва с помощью угловой шлифовальной машинки с абразивным кругом или с помощью напильника не допускается.***  *7. Поставить клеймо на завершённом образце.*  *8. Сообщить комиссии о завершении сварки КСС.*  *9. Привести в порядок рабочее место.* | | | | | | | | | | | | |
| **Контроль качества сварного соединения** | | | | | | | | | | | | |
| *Контроль КСС* | | | *Методика контроля* | | | | | *Критерии оценки* | | | | |
| *Визуальный* | | | *СТО 9701105632-003-2021* | | | | | *СНиП 3.05.05-84* | | | | |
| *Измерительный* | | | *СТО 9701105632-003-2021* | | | | | *СНиП 3.05.05-84* | | | | |
| *Ультразвуковой* | | | *ГОСТ Р 55724-2013* | | | | | *СНиП 3.05.05-84* | | | | |
| **Критерии оценки** | | | | | | | | | | | | |
| *Сварные швы не должны иметь трещин, прожогов, кратеров, грубой чешуйчатости, подрезов глубиной более 0,5 мм. Подрезы не допускаются.*  *Вогнутость корня шва допускается до 0,6 мм и до 1/8 его периметра.*  *Превышения проплава корня шва допускается до 0,6 мм и до 1/8 его периметра.*  *Допустимые размеры включений (пор): ширина – до 1,2 мм, длина до 5,0 мм; длина скопления – не более 7,0 мм; суммарная длина на любом участке шва длиной не более 100,0 мм – 12,0 мм.*  *Максимальное количество включений (пор) на любом участке шва длиной 100,0 мм – не более 15 штук.*  *Включения (поры) длиной до 0,2 мм и менее при контроле не учитываются, если они не образуют скоплений и сетки дефектов.*  *По результатам ультразвукового контроля сварное соединение считается качественными, если отсутствуют:*  *а) протяженные плоскостные и объемные дефекты;*  *б) объемные непротяженные дефекты с амплитудой отраженного сигнала, соответствующей эквивалентной площади 2 мм2 и более.*  *в) объемные непротяженные дефекты с амплитудой отраженного сигнала, соответствующей эквивалентной площади до 2 мм2, в количестве более трех на каждые 100 мм шва.*  *(\* Не указанные в карте критерии см. СНиП 3.05.05-84)* | | | | | | | | | | | | |
| **Карта разработана** | | | | | | | | | | | | |
| ООО «НАКС-Саратов» | | | | | | | | | | | | |

*Приложение 4*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Конкурс профессионального мастерства «СТРОЙМАСТЕР» номинация «ЛУЧШИЙ СВАРЩИК» | | | | | | | | | | | | | | УТВЕРЖДАЮ  Председатель конкурсной комиссии  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022г. | | |
| **КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА №2**  **сварки контрольного стыкового сварного соединения (КСС) пластин**  **8,0х300х150 мм** | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Способ сварки** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Ручная электродуговая сварка (РД/111)* | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Основной металл** | | | | | | **Сварное соединение** | | | | | | | | | | |
| Группа | | | *М01* | | | Нормативный документ | | | | *ГОСТ 5264-80* | | | | | | |
| Марка | | | 3 | | | Условное обозначение сварного соединения | | | | *С17* | | | | | | |
| **Размер свариваемых деталей** | | | | | | Тип соединения | | | | *Стыковое (С)* | | | | | | |
| Толщина, мм | | | *8,0* | | | Тип шва | | | | *Стыковой (СШ)* | | | | | | |
| Длина, мм | | | *300,0* | | | Вид соединения | | | | *Одностороннее без подкладки (ос(бп))* | | | | | | |
| Ширина | | | *150,0* | | | Положение при сварке | | | | *Вертикальное «на подъём» (В1)* | | | | | | |
| **Сварочное оборудование** | | | | | *KEMPPI MinarcTig 250; ТСС ТОР TIG/MMA-315P AC-DC; КЕДР ARC-209C; КЕДР TIG-200P AC/DC; Форсаж -200М* | | | | | | | | | | | |
| **Эскиз контрольного сварного соединения** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Конструкция соединения | | | | | | Конструктивные элементы шва | | | | | | | Порядок сварки | | | |
| s1=8,0 | | | | | | e=10,0-14,0; g=0-2,0 | | | | | | |  | | | |
| **Сварочные материалы** | | | | | | | **Вспомогательные инструменты и расходные материалы** | | | | | | | | | |
| Вид | | *Электроды покрытые (Эп)* | | | | | *Струбцины винтовые, молоток шлакоотбойный (секач), напильник плоский, щётка металлическая ручная, угловая шлифовальная машина под диск* ø*115/*ø*125мм с ключом для смены дисков, диски зачистные и отрезные* ø*115/125 мм, щётка дисковая жгутовая* ø*115/125, УШС-3, выводные планки, гребешки, зазорник* | | | | | | | | | |
| Тип | | *Э50А по ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75* | | | | |
| Тип покрытия | | *Основное (Б)* | | | | |
| Марка | | *УОНИ 13/55* | | | | |
| Диаметр, мм | | *2,5; 3,0* | | | | |
| **Рекомендуемые режимы сварки** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Номер слоя (валика) | | Диаметр электрода, мм | | | Род и полярность тока | | | | | Сила тока (А) | | | | | | Напряжение  на дуге (В) |
| *1*  *(Кореневой)* | | *2,5* | | | *Постоянный ток,*  *обратная полярность* | | | | | *50-80* | | | | | | *20-23* |
| *2*  *(Заполняющий)* | | *3,0* | | | *Постоянный ток,*  *обратная полярность* | | | | | *70-110* | | | | | | *20-23* |
| *3*  *(Облицовочный)* | | *3,0* | | | *Постоянный ток,*  *обратная полярность* | | | | | *70-110* | | | | | | *20-23* |
| **Средства индивидуальной защиты** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Защитный костюм сварщика (куртка сварщика, брюки сварщика)* | | | | | | | | | | | | *Подшлемник для защиты головы* | | | | |
| *Защитные перчатки (краги) пятипалые спилковые* | | | | | | | | | | | | *Сварочная маска* | | | | |
| *Ботинки для сварщика с металлическим подноском* | | | | | | | | | | | | *Защитный лицевой щиток, очки* | | | | |
| **Подготовка деталей под сварку** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Перед сборкой и сваркой кромки и прилегающие к ним поверхности деталей должны быть зачищены до металлического блеска с удалением следов краски, грязи, масла и т.п. на ширину не менее 20 мм с каждой стороны листа ручным или механическим инструментом.* | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Требования к сборке** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Собрать детали под сварку при помощи струбцин и гребешков соблюдая заданную величину зазора. Гребешки устанавливаются со стороны обратной выполнению шва равномерно по его длине. Сборку производить в любом удобном пространственном положении. Внутреннее смещение кромок не должно превышать 0,8 мм. В местах начала и окончания сварного шва приварить выводные планки. Толщина выводных планок, величина зазора и разделка должны быть такими же, как и на основном металле. Выполнить 3-4 прихватки длиной 15,0-20,0 мм и высотой не менее 3,0 мм равномерно по длине соединения. Для выполнения прихваток используются те же электроды и режимы сварки, что и для корневого слоя. Прихватки, подвергающиеся грубому механическому воздействию, имеющие недопустимые дефекты, должны быть удалены и выполнены вновь. Выполнить плавные «заходы» и «сходы» на прихватках длиной 5,0-10,0 мм для плавного переплавления прихватки при выполнении корневого слоя шва. Рекомендуется поочерёдное удаление прихваток во время выполнения корневого слоя шва. Снимать гребешки и выводные планки разрешено только по окончании выполнения сварного шва. По окончании сборки и готовности к сварке уведомить об этом комиссию для контроля сборки сварного соединения.* | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Требования к сварке** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *1. Выполнить сварку корневого слоя шва. С целью ограничения степени проплавления основного металла сварку необходимо вести на указанных режимах на короткой дуге. Начинать и заканчивать сварку корневого и последующих слоёв необходимо на выводных планках. Зажигание и гашение дуги следует производить в разделке кромок или на ранее наплавленном металле и вести ее в направлении снизу вверх «на подъем». Сварка каждого слоя выполняется напроход. Разрешено регулировать величину сварочного тока во время процесса сварки в пределах установленных значений.*  *2. В случае гашения дуги, её зажигание производится на ранее выполненном шве на расстоянии 10,0-20,0 мм от кратера этого шва, после выполнения тщательной зачистки от шлака и выполнения "захода" на ранее наплавленный металл длиной 10,0-15,0 мм. После чего возобновить процесс сварки начиная с захода.*  *3. Произвести тщательную зачистку корневого слоя шва от шлака, брызг, при необходимости произвести выборку наплавленного металла. В случае обнаружения видимых дефектов на корневом слое, сообщить об этом аттестационной комиссии, затем , если дефектный(-ые) участок(-ки) не превышает 20% длины шва (в совокупности), его необходимо удалить механическим способом до полного удаления дефектов, после чего вновь заварить данный участок на соответствующих режимах.* ***Количество исправлений – не более 2-х.***  *5. Выполнить заполняющий слой шва. Каждый последующий слой шва должен полностью перекрывать предыдущий. С целью ограничения степени проплавления основного металла сварку необходимо вести на указанных режимах на короткой дуге. Зажигание и гашение дуги следует производить в разделке кромок или на ранее наплавленном металле и вести ее в направлении снизу вверх «на подъем».*  *6. Произвести тщательную зачистку заполняющего слоя шва от шлака, брызг, при необходимости произвести выборку наплавленного металла.*  *7. Выполнить облицовочный слой шва. С целью ограничения степени проплавления основного металла сварку необходимо вести на указанных режимах на короткой дуге. Зажигание и гашение дуги следует производить в разделке кромок или на ранее наплавленном металле и вести ее в направлении снизу вверх «на подъем». Разрешено регулировать величину сварочного тока в зависимости от пространственного положения сварки во время процесса сварки в пределах установленных значений.*  *8. Удалить выводные планки и гребешки без применения ударных воздействий, зачищая места их приварки заподлицо с основным металлом. Выполнить тщательную зачистку шва от шлака и брызг наплавленного металла с внутренней и внешней сторон ручным и/или механическим способом.* ***Обрабатывать облицовочный слой шва с помощью угловой шлифовальной машинки с абразивным кругом или с помощью напильника не допускается.***  *9. Поставить клеймо на завершённом образце.*  *10. Сообщить комиссии о завершении сварки КСС.*  *11. Привести в порядок рабочее место.* | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Контроль качества сварного соединения** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Контроль КСС* | | | | *Методика контроля* | | | | | | | *Критерии оценки* | | | | | |
| *Визуальный* | | | | *СТО 9701105632-003-2021* | | | | | | | *СП 70.13330.2011, ГОСТ 23118-2019* | | | | | |
| *Измерительный* | | | | *СТО 9701105632-003-2021* | | | | | | | *СП 70.13330.2011, ГОСТ 23118-2019* | | | | | |
| *Ультразвуковой* | | | | *ГОСТ Р 55724-2013* | | | | | | | *СП 70.13330.2011, ГОСТ 23118-2019* | | | | | |
| **Критерии оценки** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Трещины всех видов и размеров не допускаются. Наплывы не допускаются.*  *Вогнутость шва не должна превышать 0,5 мм.*  *По внешнему осмотру и измерениям качество швов должно удовлетворять требованиям таблицы 1.*  *Таблица 1* | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Элементы сварных соединений, наружные дефекты | | | | | | | | Требования к качеству, допустимые размеры дефектов | | | | | | | | |
| *Поверхность шва* | | | | | | | | *Равномерно-чешуйчатая, без прожогов, наплывов, сужений и перерывов. Плавный переход к основному металлу.* | | | | | | | | |
| *Подрезы* | | | | | | | | *Глубина до 0,4 мм.* | | | | | | | | |
| *Дефекты удлиненные и сферические одиночные* | | | | | | | | *Глубина до 0,8 мм.*  *Длина – до 4,0 мм.* | | | | | | | | |
| *Дефекты удлиненные и сферические в виде цепочки или скопления* | | | | | | | | *Глубина до 0,4 мм.*  *Длина - до 6,0 мм.*  *Длина цепочки или скопления – не более 40,0 мм.* | | | | | | | | |
| *Дефекты (непровары, цепочки и скопления пор), соседние по длине шва* | | | | | | | | *Расстояние между близлежащими концами не менее 200,0 мм.* | | | | | | | | |
| *Непровары, несплавления, цепочки и скопления наружных дефектов* | | | | | | | | *Не допускаются.* | | | | | | | | |
| *Подрезы:*  *вдоль усилия -*  *местные поперек усилия -* | | | | | | | | *Глубина - не более 0,5 мм.*  *Длина - не более 40,0 мм.* | | | | | | | | |
| *Проверка отклонений размеров сваренных деталей: ∆ не более 0,3 мм.*    *По результатам ультразвукового контроля шов КСС должен удовлетворять требованиям таблицы 2:*  *Таблица 2* | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Длина оценочного участка, мм* | *Фиксируемая эквивалентная площадь одиночного дефекта, мм2* | | | | | | | | | | | | | | *Допустимое число одиночных дефектов на оценочном участке, шт.* | |
| *Наименьшая поисковая* | | | | | | | | *Допустимая оценочная* | | | | | |
| *20,0* | *5,0* | | | | | | | | *7,0* | | | | | | *1* | |
| *Максимальная суммарная высота коротких дефектов – не более 1,2 мм.*  *(\* Не указанные в карте критерии см. СП 70.13330.2011 и ГОСТ 23118-2019)* | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Карта разработана** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ООО «НАКС-Саратов» | | | | | | | | | | | | | | | | |