**Конкурсное задание**

**Компетенция: Сварочные технологии (juniors)**

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. Введение
2. Спецификация стандарта WORLDSKILLS (WSSS)
3. Задание для чемпионата
4. Модули задания и необходимое время
5. Критерии оценки
6. Необходимые приложения

Количество часов на выполнение задания: 12 часов.

1. **ВВЕДЕНИЕ**

**1.1. Название и описание** профессиональной компетенции.

Название профессиональной компетенции: Сварочные технологии.

Сварка является ключевым процессом, который находится под контролем как национальных, так и международных стандартов, и спецификаций, регулирующих качество материалов и квалификацию сварщика.

Сварщик подготавливает и осуществляет соединение ряда металлов и металлических сплавов, в основном, при помощи процессов, где источником тепла является электрическая дуга. При электродуговой сварке применяют газовую защиту или флюс, чтобы защитить сварочную зону от взаимодействия с окружающей атмосферой. Сварщик должен уметь интерпретировать инженерные чертежи, стандарты и символы и правильно применять эти требования в практической работе.

Сварщики должны обладать глубокими знаниями и пониманием практик безопасного производства работ, средств индивидуальной защиты, а также угроз и практик, связанных со сварочными технологиями и изготовлением металлоконструкций. Им требуется обладать конкретными знания о широком диапазоне сварочного оборудования и процессов, а также разбираться в том, как сварка влияет на структуру свариваемого материала. Им необходимо разбираться в электричестве и в том, как оно используется в сварочных технологиях.

Сварщики соединяют элементы конструкций, труб и пластин, а также изготавливают крупно и малогабаритные резервуары высокого давления. Сварщик подготавливает, собирает и соединяет широкий диапазон металлов и сплавов при помощи различных способов сварки, включая ручную дуговую сварку покрытым электродом (MMA/111), ручную-дуговую сварку плавящимся электродом в среде защитного газа (MIG, MAG/135, 136), ручную-аргонодуговую сварку неплавящимся электродом в среде защитного газа (TIG/141). Сварщик применяет преимущественно технологии, в которых нагрев, используемый для сварки, осуществляется электрической дугой с целью соединения целого ряда материалов, включая наиболее часто свариваемые: углеродистую сталь, легированную сталь, цветные металлы их сплавы. Они должны уметь выбирать правильное оборудование, технологические параметры и сварочные технологии в зависимости от соединяемых материалов.

Сварщики могут использовать процессы термической резки и должны уметь определять правильность подготовки к сварке применительно к виду, толщине и предполагаемому использованию шва. Современные методики соединения, а также вышеперечисленные технологии включают механизированные процессы, например, дуговую сварку под флюсом, плазменную дуговую сварку и лазерную сварку.

Сварщик может работать в подразделении или на заводе, который производит секции и (или) конструкции для таких разнообразных отраслей, как гражданское строительство, машиностроение, транспорт, судостроительная техника, строительство, сектор услуг и индустрия досуга. Сварщики также осуществляют подготовку строительных площадок, строительство, ремонт и обслуживание конструкций. Сварщик может работать на многих объектах — от станка на заводе до доков, электростанций и морских конструкций, а также в самых разных условиях. Сварщики также заняты в инженерной отрасли, строительстве, на электростанциях и нефтехимических заводах. Они могут работать в опасных условиях, например, в открытом море, при экстремальных погодных условиях, а также в замкнутом пространстве, где доступ к свариваемому соединению ограничен.

Современный сварщик может специализироваться на одной или нескольких сварочных технологиях и средах. Его также могут привлечь к работе с экзотическими сплавами, например, с дуплексной или супердуплексной нержавеющей сталью и медноникелевыми сплавами. Сварщики обязаны выполнять высокоточные работы, когда сбои и нарушения могут привести к серьезным последствиям с точки зрения стоимости, безопасности и ущерба окружающей среде.

**2. СПЕЦИФИКАЦИЯ СТАНДАРТА WORLDSKILLS (WSSS)**

**2.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS (WSSS)**

WSSS определяет знание, понимание и конкретные компетенции, которые лежат в основе лучших международных практик технического и профессионального уровня выполнения работы. Она должна отражать коллективное общее понимание того, что соответствующая рабочая специальность или профессия представляет для промышленности и бизнеса.

Целью соревнования по компетенции является демонстрация лучших международных практик, как описано в WSSS и в той степени, в которой они могут быть реализованы. Таким образом, WSSS является руководством по необходимому обучению и подготовке для соревнований по компетенции.

В соревнованиях по компетенции проверка знаний и понимания осуществляется посредством оценки выполнения практической работы. Отдельных теоретических тестов на знание и понимание не предусмотрено.

WSSS разделена на четкие разделы с номерами и заголовками.

Каждому разделу назначен процент относительной важности в рамках WSSS. Сумма всех процентов относительной важности составляет 100.

В схеме выставления оценок и конкурсном задании оцениваются только те компетенции, которые изложены в WSSS. Они должны отражать WSSS настолько всесторонне, насколько допускают ограничения соревнования по компетенции.

Схема выставления оценок и конкурсное задание будут отражать распределение оценок в рамках WSSS в максимально возможной степени. Допускаются колебания в пределах 5% при условии, что они не исказят весовые коэффициенты, заданные условиями WSSS.

|  |  |
| --- | --- |
| **Раздел** | **Важность****(%)** |
| **1** | **Организация работы** | **10** |
|  | Специалист должен знать и понимать:* Стандарты и законодательство, связанные с охраной труда, техникой безопасности, защитой и гигиеной в сварочной отрасли;
* Ассортимент, применение и обслуживание средств индивидуальной защиты, применяемых в отрасли в любых заданных обстоятельствах;
* Выбор и использование средств защиты, связанных со специфическими или опасными задачами;
* Изображение чертежей ISO A и (или) E (американских и европейских);
* Технические термины и обозначения, используемые в чертежах и планах;
* Терминологию и данные по безопасности, предоставленные производителями;
* Требования и последствия сварочного производства для окружающей среды и устойчивого развития;
* Основные математические операции и преобразование величин;
* Геометрические принципы, технологии и расчеты.
 |  |
|  | Специалист должен уметь:* Обеспечить безопасность труда в отношении самого себя и окружающих;
* Выбирать, носить и обслуживать СИЗ в соответствии с требованиями;
* Распознавать опасные ситуации и принимать надлежащие меры в отношении собственной безопасности и безопасности иных лиц;
* Следовать правильным производственным процессам при работе в опасной среде;
* Обнаруживать и идентифицировать габаритные размеры и сварочные обозначения;
* Следовать инструкциям, приведенным в паспорте безопасности материалов производителя;
* Поддерживать чистоту на рабочем месте;
* Выполнять работу в согласованные сроки;
* Выполнять необходимые соединения для конкретных сварочных процедур.
 |  |
| **2** | **Технологии подготовки и сборки** | **10** |
|  | Специалист должен знать и понимать:* Как интерпретировать сборочные или рабочие чертежи и сварочные обозначения;
* Классификацию и конкретное применение сварочных расходных материалов, в том числе:
	+ Кодировку и обозначение сварочных электродов
	+ Диаметры и конкретное применение сварочного прутка
	+ Выбор и подготовку сварочных электродов.
* Как загрязнение поверхности может повлиять на характеристики готового сварного шва;
* Правильные настройки сварочного аппарата:
	+ Полярность при сварке;
	+ Положение при сварке;
	+ Материал;
	+ Толщина материала;
	+ Присадочный металл и скорость подачи.
* Любую точную настройку, требующуюся аппаратному обеспечению, форму вольфрамового электрода, тип прутка и его диаметр и т.д.;
* Методы подготовки кромок в соответствии с профилем шва, прочностью и материалом;
* Методы контроля деформаций в стали, сплавах и алюминии.
 |  |
|  | Специалист должен уметь:* Настраивать сварочное оборудование в соответствии со спецификациями производителя, включая (среди прочего):
	+ Полярность при сварке;
	+ Силу тока в амперах при сварке;
	+ Сварочное напряжение;
	+ Скорость подачи прутка;
	+ Скорость перемещения;
	+ Угол перемещения/электрода;
	+ Режим переноса металла.
* Подготавливать кромки материала в соответствии со спецификациями и требованиями чертежей;
* Выбирать и эксплуатировать соответствующие средства контроля для минимизации и коррекции деформаций;
* Выполнять необходимые процедуры для контроля подачи тепла.
 |  |
| **3** | **Сварочные материалы** | **10** |
|  | Специалист должен знать и понимать:* Механические и физические свойства:
	+ углеродистой стали;
	+ нержавеющих сталей.
* Соответствие технологии сварки используемому материалу;
* Процесс выбора сварочных расходных материалов;
* Правильное хранение и обработка сварочных расходных материалов;
* Терминологию, характеристики и безопасное использование сварочных и продувочных газов;
* Воздействие сварки на структуру материала.
 |  |
|  | Специалист должен уметь:* Использовать материалы с учетом их механических и физических свойств;
* Правильно хранить расходные материалы с учетом типа, назначения и соображений безопасности;
* Выбирать и подготавливать материалы с учетом ведомости материалов на чертеже;
* Выбирать методы, используемые при защите зоны сварки от загрязнения;
* Выбирать газы, используемые для защиты и продувки.
 |  |
| **4** | **Технология MMAW (111) и GMAW (135)** | **23,5** |
|  | Специалист должен знать и понимать:* Интерпретацию сварочных обозначений на чертежах;
* Сварочные позиции, сварочные углы и скорости перемещения;
* Методы эффективного пуска/остановки;
* Техники, используемые для наплавления односторонних швов с проплавлением корня шва;
* Техники, используемые для наплавления бездефектных стыковых и угловых сварных швов.
 |  |
|  | Специалист должен уметь:* Выполнять сварные швы в соответствии с международными спецификациями;
* Интерпретировать сварочную терминологию для выполнения задач согласно спецификациям;
* Выполнять сварку материалов из углеродистой стали во всех позициях (кроме вертикального шва, накладываемого сверху вниз) на трубопроводе и листе. Выполнять односторонние сварные швы с полным проплавлением корня шва;
* Выполнять стыковые и угловые сварные швы с полным проплавлением на трубопроводах и листах;
* Осуществлять пуск/остановку.
 |  |
| **5** | **Технология FCAW (136)** | **9** |
|  | Специалист должен знать и понимать:* Как интерпретировать сварочные обозначения на чертежах;
* Сварочные позиции, сварочные углы и скорости перемещения;
* Методы эффективного пуска/остановки;
* Техники, используемые для наплавления бездефектных стыковых и угловых сварных швов.
 |  |
|  | Специалист должен уметь:* Выполнять сварные швы в соответствии с международными спецификациями;
* Интерпретировать сварочную терминологию для выполнения задач согласно спецификациям;
* Выполнять сварку материалов из углеродистой стали во всех позициях (кроме вертикального шва, накладываемого сверху вниз) на трубопроводе и листе;
* Осуществлять пуск/остановку;
* Выполнять стыковые и угловые сварные швы с полным проплавлением на трубопроводах и листах.
 |  |
| **6** | **Технология GTAW (141)** | **10** |
|  | Специалист должен знать и понимать:* Как интерпретировать сварочные обозначения на чертежах;
* Сварочные позиции, сварочные углы и скорости перемещения;
* Методы эффективного пуска/остановки;
* Техники, используемые для наплавления бездефектных стыковых и угловых сварных швов.
 |  |
|  | Специалист должен уметь:* Выполнять сварные швы в соответствии с международными спецификациями;
* Интерпретировать сварочную терминологию для выполнения задач согласно спецификациям;
* Выполнять сварку материалов из углеродистой стали, листа из нержавеющей стали во всех позициях (кроме вертикального шва, накладываемого сверху вниз) на трубопроводе и листе;
* Осуществлять пуск/остановку;
* Выполнять стыковые и угловые сварные швы с полным проплавлением на трубопроводах и листах;
* Выполнять швы, используя комбинацию из однократного прохода по листу из нержавеющей стали, проварки корня шва и облицовочного прохода.
 |  |
| **7** | **Завершение, обеспечение качества и испытания** | **11** |
|  | Специалист должен знать и понимать:* Международные спецификации для контроля качества сварного шва;
* Конкретную терминологию, используемую в сварочной отрасли;
* Несплошности/дефекты, которые могут возникнуть в процессе сварки;
* Важность чистоты сварочного металла для качества сварки;
* Перечень разрушающих и неразрушающих испытаний;
* Пробные образцы для сертификации сварщика в соответствии с международными стандартами.
 |  |
|  | Специалист должен уметь:* Выполнять швы, соответствующие спецификациям чертежей и законодательным требованиям;
* Распознавать дефекты сварных швов и принимать соответствующие меры по их исправлению;
* Использовать правильные технологии, чтобы обеспечить чистоту сварочного металла;
* Зачищать швы при помощи проволочных щеток, скребков, зубила и т.д.;
* Сверять выполненные работы с требованиями чертежей, чтобы, по мере необходимости, отразить точность, перпендикулярность и плоскостность;
* Выполнять базовые неразрушающие испытания и знать более совершенные методы испытаний;
* Выполнять гидравлическую опрессовку.
 |  |
|  | **Всего** | **83,5** |

1. **ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЧЕМПИОНАТА**

Участник должен уметь выполнять **без посторонней помощи** следующие задачи: сборка и сварка стыковых и угловых соединений пластин и труб, а также сортового проката во всех рабочих положениях и швами с разными углами наклона и вращения. Терминология в отношении положений для сварки применяется в соответствии с ISO, AWS и ГОСТ РФ.

• **Вся сварка соединений, емкостей и сосудов выполняется вертикально снизу вверх.**

• Для модуля из нержавеющей стали все швы выполняются в один проход с присадочным материалом, **применение сварки без присадки – ЗАПРЕЩЕНО!**

**• Производить работы с помощью инструментов с вращающимся элементом ЗАПРЕЩЕНО**!

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пластина или труба** | **Позиция для сварки** | **Позиция испытания AWS** | **ISO и EN** | **РД 03-495-02** |
| Пластина | Плоская | 1G, 1F | PA | Н1 |
| Пластина | Горизонтальная | 2G, 2F | PC, PB | Г, Н2 |
| Пластина | Вертикальная | 3G, 3F верх | PF | В1 |
| Пластина | Верхняя | 4G, 4F | PE, PD | П1, П2 |
| Труба | Вертикальная ось, стационарная | 2G | PC | Г |
| Труба | Горизонтальная ось, стационарная | 5G верх | PF | В1 |
| Труба | Ось на 45°, стационарная | 6G верх | H-L045 | Н45 |

Конкурсный проект представляет собой серию отдельных модулей.

Таблица 1. Модули и время

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование модуля** | **Время на выполнение задание** |
| 1 | **Модуль 1**: Контрольные образцы | **4** часа |
| 2 | **Модуль 2:** Резервуар, работающий под давлением | **5** часов |
| 3 | **Модуль 3:** Конструкция из нержавеющей стали | **3** часа |

Время на выполнение всего конкурсного задания (3 модуля) рассчитано на **12 часов**.

**4. Критерии оценки**

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные) таблица 2. Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 83,5.

Таблица 2. Критерии оценки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Раздел** | **Критерий** | **Оценки** |
| **Мнение судей** | **Объективная** | **Общая** |
| А | Визуально-измерительный контроль | 2,5 | 40,00 | 42,50 |
| В | Испытания на герметичность | - | 14,00 | 14,00 |
| С | Разрушающий контроль | - | 4,00 | 4,00 |
| D | Неразрушающий контроль - (РК) | - | 21,00 | 21,00 |
| E | Охрана труда и техника безопасности  | - | 2,00 | 2,00 |
| Итого:  |  |  | 83,50 |

**5. НЕОБХОДИМЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**

В данном разделе приведены основные чертежи, фото, эскизы необходимые для визуального понимания задания.

**Приложение №1**

**Первый модуль: Контрольные образцы**

* Время: 4 часа;
* Количество: 4 образца, два образца с V-образным стыковым соединением, один образец с тавровым соединением и сварка трубы;
* Сварочные технологии, в соответствии с Техническим описанием;
* Положения при сварке в соответствии с Техническим описанием;
* Чертежи.



****

**Приложение №2**

**Второй модуль: Резервуар, работающий под давлением**

Наименование: полностью герметичная конструкция из пластин/труб, которая будет включать все четыре перечисленных способа сварки и все положения сварки, описанные в данном Техническом описании.

* Время: 5 часов;
* Размер: Общие размеры занимаемого пространства – приблизительно 300 х 300 х 250 мм;
* Толщина листа: 10 мм;
* Толщина стенки трубы: от 3 – 5,5 мм;
* Испытание под давлением: обычно не менее 6 бар.

Резервуар под давлением не должен весить более 15 кг в сваренном состоянии.





 **Приложение №3**

**Третий модуль: Конструкция из нержавеющей стали**

Наименование: Закрытая конструкция из нержавеющей стали, которая будет сварена посредством ручной дуговой сваркой неплавящимся электродом в среде защитного газа TIG (141).

* Время: 3 часа;
* Размер: Общие размеры занимаемого пространства: приблизительно 140 х 140 х 100 мм;
* Толщина листа 2 мм.

Все швы должны выполняться за один проход с использованием присадочного металла. При выполнении второго прохода, с присадочным металлом или без него, конструкция оцениваться НЕ будет.

Конструкция в данном модуле Конкурсного задания может быть распилена пополам, если потребуется проверить глубину проплавления шва и выставить оценку.

