

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

для оценки квалификации

**40.00200.14 Сварщик дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе
(Уровень квалификации)**

1. Наименование квалификации и уровень квалификации: Сварщик дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе (3 уровень квалификации)

2. Номер квалификации: 40.00200.14

3. Профессиональный стандарт: «Сварщик», (код 40.002)

4. Вид профессиональной деятельности: Ручная и частично механизированная сварка (наплавка)

5. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена

6. Знания, умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации	Критерии оценки квалификации	Тип и № задания
Способы устранения дефектов сварных швов Причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления Порядок исправления дефектов сварных швов	не менее 70% правильных ответов	Задания с выбором ответа №1,21
Конструкторская, производственно-технологическая и нормативная документация для выполнения данной трудовой функции		Задания с открытым ответом №33
Техника и технология РАД для сварки простых деталей неотвественных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва Техника и технология РАД и П для сварки (наплавки) сложных и ответственных конструкций во всех пространственных положениях сварного шва. Техника и технология плазменной резки металла Техника и технология П для сварки малых толщин (более 0,2 мм) из различных материалов Техника и технология РАД и П для сварки ответственных конструкций в камерах с контролируемой атмосферой		Задания с выбором ответа №2,6,8
Методы контроля и испытаний ответственных сварных конструкций		Задания с выбором ответа №3,10,11,20,23,24
Правила технической эксплуатации электроустановок		Задания с выбором ответа №4
		Задания на установление последовательности №35
		Задания с выбором ответа №5

<p>Устройство сварочного и вспомогательного оборудования, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения</p> <p>Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для РАД, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения. Основные типы и устройства для возбуждения и стабилизации сварочной дуги (сварочные осцилляторы)</p> <p>Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для П, правила их эксплуатации и область применения</p> <p>Специализированные функции (возможности) сварочного оборудования для РАД и П</p>		<p>Задания с выбором ответа №7,13,14</p>
<p>Основные группы и марки свариваемых материалов</p> <p>Основные группы и марки материалов, свариваемых РАД</p> <p>Основные группы и марки материалов сложных и ответственных конструкций, свариваемых РАД и П</p>		<p>Задания с выбором ответа №9,19,22</p>
<p>Правила по охране труда, в том числе на рабочем месте</p>		<p>Задания с выбором ответа №12,30</p>
<p>Правила подготовки кромок изделий под сварку</p> <p>Правила сборки элементов конструкции под сварку</p>		<p>Задания с выбором ответа №15,16</p>
<p>Нормы и правила пожарной безопасности при проведении сварочных работ</p>		<p>Задания с выбором ответа №17</p>
<p>Виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки</p>		<p>Задания с выбором ответа №18</p>
<p>Основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах</p> <p>Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых РАД, и обозначение их на чертежах</p> <p>Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений сложных и ответственных конструкций, выполняемых РАД и П</p>		<p>Задания с выбором ответа №25,28,29</p>
<p>Сварочные (наплавочные) материалы</p> <p>Сварочные (наплавочные) материалы для РАД</p> <p>Сварочные (наплавочные) материалы для РАД и П сложных и ответственных конструкций</p>		<p>Задания с выбором ответа №26</p> <p>Задания с открытым ответом №31</p> <p>Задания на установление соответствия №34</p>
<p>Выбор режима подогрева и порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла</p>		<p>Задания с выбором ответа №27</p>
<p>Причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях</p>		<p>Задания с открытым ответом №32</p>

Общая информация по структуре заданий для теоретического этапа профессионального экзамена:
 количество заданий с выбором ответа: 30
 количество заданий с открытым ответом: 3
 количество заданий на установление соответствия: 1
 количество заданий на установление последовательности: 1

время выполнения заданий для теоретического этапа экзамена: 60 минут.

7. Спецификация заданий для практического этапа профессионального экзамена

Трудовые функции, трудовые действия, умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации	Критерии оценки квалификации	Тип и № задания
1	2	3
Ознакомление с конструкторской и производственно-технологической документацией по сварке <i>Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции</i>	Не менее 80 баллов по оценочному листу из 100 возможных	Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №1
Проверка оснащённости сварочного поста РАД		Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №1
Подготовка и проверка сварочных материалов для РАД		Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №1

<p>Проверка наличия заземления сварочного поста РАД</p>		<p>Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №1</p>
<p>Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования для РАД и П, настройка сварочного оборудования для РАД и П с учетом его специализированных функций (возможностей) <i>Проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для РАД и П, настраивать сварочное оборудование для РАД и П с учетом особенностей его специализированных функций (возможностей)</i></p>		<p>Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №1</p>
<p>Зачистка ручным или механизированным инструментом элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку <i>Использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки</i></p>		<p>Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №1</p>
<p>Сборка элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений <i>Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку</i></p>		<p>Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №1</p>
<p>Контроль с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных с применением сборочных приспособлений элементов конструкции (изделия, узлы, детали) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке <i>Использовать измерительный инструмент для контроля собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке</i></p>		<p>Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №1</p>
<p>Сборка элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку на прихватках</p>		<p>Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в</p>

		реальных условиях №1
<p>Контроль с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных на прихватках элементов конструкции (изделия, узлы, детали) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке <i>Использовать измерительный инструмент для контроля собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке</i></p>		Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №1
<p>Выбор пространственного положения сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) <i>Выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей)</i></p>		Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №1
<p>Выполнение предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла <i>Владеть техникой предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке</i></p>		Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №1
<p>Выполнение РАД и П сложных и ответственных конструкций с применением специализированных функций (возможностей) сварочного оборудования <i>Владеть техникой РАД и П сложных и ответственных конструкций во всех пространственных положениях сварного шва. Владеть техникой П малых толщин (более 0,2 мм) из различных материалов</i></p>		Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №1
<p>Выполнение сварочных операций по технологии РАД и П ответственных конструкций в камерах с контролируемой атмосферой <i>Владеть техникой РАД и П ответственных конструкций в камерах с контролируемой атмосферой</i></p>		Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в модельных условиях №3
<p>Удаление ручным или механизированным</p>		Задание на выполнение

инструментом поверхностных дефектов (поры, шлаковые включения, подрезы, брызги металла, наплывы и т.д.)		трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №1
Зачистка ручным или механизированным инструментом сварных швов после сварки		Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №1
Контроль с применением измерительного инструмента сваренных РАД и П сложных и ответственных конструкций на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке <i>Контролировать с применением измерительного инструмента сваренные РАД и П сложные и ответственные конструкции на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке</i>		Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №1
Исправление дефектов РАД и П сваркой <i>Исправлять дефекты РАД и П сваркой</i>		Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №2
Выполнение плазменной резки металла <i>Владеть техникой плазменной резки металла</i>		Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в модельных условиях №4

8. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий:

а) материально-технические ресурсы для обеспечения теоретического этапа профессионального экзамена:

1. Помещение площадью не менее 30 м², отвечающее требованиям правил противопожарного режима в Российской Федерации и санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН);
2. Комплект офисной мебели не менее чем на 20 человек;
3. Канцелярские принадлежности;
4. Персональные компьютеры.

б) материально-технические ресурсы для обеспечения практического этапа профессионального экзамена:

1. Сварочные посты, находящиеся в помещении площадью не менее 30 м², соответствующем требованиям правил противопожарного режима в Российской Федерации;

Федерации, ГОСТ 12.3.003-86 «ССБТ. Работы электросварочные. Требования безопасности», санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН), правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ, правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями, действующих строительных норм и правил, правил устройства электроустановок (ПУЭ), правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ) и правил по охране труда при эксплуатации электроустановок;

2. Сварочный источник питания (в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60974-1) переменного/постоянного тока, инверторного типа не менее 200А (ПВ/ПН 60%) для ручной дуговой сварки (наплавки) неплавящимся электродом в защитном газе в комплекте с инструментом;

3. Сборочно-сварочная оснастка и приспособления;

4. Основные (свариваемые) материалы - детали (заготовки) для сварки конструкций из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов);

5. Сварочные материалы для ручной дуговой сварки (наплавки) неплавящимся электродом в защитном газе;

6. Средства контроля и испытаний сварных конструкций;

7. Измерительный инструмент для контроля собранных и сваренных конструкций;

8. Ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции под сварку, зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки;

9. Набор слесарного инструмента;

10. Средства индивидуальной защиты (в соответствии с межотраслевыми правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты);

11. Паспорт (руководство по эксплуатации) на сварочное оборудование.

8. Кадровое обеспечение оценочных мероприятий:

Профессиональный экзамен проводит экспертная комиссия в составе не менее 3-х человек. В состав комиссии должны входить не менее одного эксперта по оценке квалификации и одного технического эксперта. Члены экспертной комиссии должны иметь квалификацию, подтвержденную Советом по профессиональным квалификациям в области сварки, и удовлетворяющую следующим требованиям:

Эксперт по оценке квалификации должен иметь:

- высшее образование или ученую степень в области сварки и родственных процессов, неразрушающего контроля и разрушающих испытаний;

- стаж работы в области сварки и родственных процессов, неразрушающего контроля и разрушающих испытаний не менее 5-ти лет;

- стаж работы в области оценки соответствия (аттестации, сертификации) персонала не менее 3-х лет или стаж работы в области оценки квалификации не менее 1-го года;

- действующее аттестационное удостоверение (сертификат и т.п.) по соответствующему направлению деятельности (при наличии установленного порядка аттестации специалистов).

Технический эксперт должен иметь:

- среднее профессиональное образование или высшее образование и/или ученую степень в области сварки и родственных процессов, неразрушающего контроля и разрушающих испытаний;
- квалификацию по соответствующему виду профессиональной деятельности;
- стаж работы по соответствующему виду профессиональной деятельности не менее 3-х лет;
- действующее аттестационное удостоверение (сертификат и т. д.) по соответствующему направлению деятельности (при наличии установленного порядка аттестации специалистов).

9. Требования безопасности к проведению оценочных мероприятий:

Требования к проведению оценочных мероприятий для теоретического этапа профессионального экзамена: проведение инструктажа на рабочем месте в соответствии с требованиями правил противопожарного режима в Российской Федерации, санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН).

Требования к проведению оценочных мероприятий для практического этапа профессионального экзамена: проведение инструктажа на рабочем месте в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.003–86 «ССБТ. Работы электросварочные. Требования безопасности», санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН), правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ, правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями, действующих строительных норм и правил, правил устройства электроустановок (ПУЭ), правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ) и правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

10. Задания для теоретического этапа профессионального экзамена:

Задания тип 1. Из предложенных вариантов ответов выберите один правильный и запишите его номер в строке «Ответ:».

1. Укажите определение дефекта сварного соединения «подрез»

Дефект в виде полости или впадины, образовавшийся при усадке расплавленного металла при затвердевании

Острые конусообразные углубления на границе поверхности шва с основным металлом

Неправильное положение сваренных кромок друг относительно друга

Дефект сварного соединения в виде разрыва металла в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах сварного соединения и основного металла

Ответ: _____

ID: 2975943

2. По каким нормам необходимо оценивать качество пробных (допусковых) сварных соединений?

По нормам, предусмотренным для пробных (допусковых) сварных соединений

По нормам, указанным в технической документации на изготовление сварных конструкций

По нормам, указанным в технической документации на изготовление идентичных производственных сварных соединений

По нормам, указанным в государственных стандартах (ГОСТ) на сварочные материалы

Ответ: _____

ID: 2976561

3. Укажите определение термина «многопроходная сварка»

Сварка, при которой выполняют шов или наплавляют слой за один проход

Сварка, при которой выполняют шов или наплавляют слой более чем за два прохода

Сварка давлением, при которой сила создается прокатными валками после нагрева заготовки различными способами

Сварка, при которой шов выполняют с обеих сторон заготовки за один проход

Ответ: _____

ID: 2976982

4. В каком месте ставится клеймо сварщика, если шов выполнял один сварщик?

На расстоянии 20 – 40 мм от сварного соединения в начале шва

На расстоянии 30 – 50 мм от границы выполненного им шва сварного соединения в начале и в конце шва

На расстоянии 40 – 60 мм от границы сварного соединения в одном месте

В любом удобном для него месте, доступном для контроля

На расстоянии не более 40 мм от границы сварного соединения в двух местах размещённых равномерно по периметру стыка

Ответ: _____

ID: 2981552

5. Какая группа по электробезопасности дает право на присоединение и отсоединение от сети электросварочных установок?

I группа

II группа

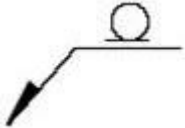
III группа и выше

Все варианты правильные

Ответ: _____

ID: 2985181

6. Что обозначает вспомогательный знак?



Усиление шва снять

Шов выполнить при монтаже изделия

Шов по замкнутой линии

Прерывистый шов

Ответ: _____

ID: 2986176

7. Укажите допустимое значение напряжения холостого хода сварочных источников питания постоянного тока, при эксплуатации в средах с повышенной опасностью поражения электрических током

Не более 113 В амплитудного значения

Не более 220 В амплитудного значения

Не более 380 В амплитудного значения

Не более 400 В амплитудного значения

Ответ: _____

ID: 2986784

8. Как подразделяются электроды по видам покрытия?

С кремнесодержащим покрытием, с марганцесодержащим покрытием, с нейтральным покрытием

С окислительным покрытием, с восстановительным покрытием, с пассивирующим покрытием

С кислым покрытием, с основным покрытием, с целлюлозным покрытием, с рутиловым покрытием, с покрытием смешанного вида, с прочими видами покрытий

С кислотным покрытием, со щелочным покрытием, с металлическим покрытием, с полимерным покрытием

Ответ: _____

ID: 2987273

9. Какие из перечисленных сталей относятся к высоколегированным сталям?

20ХГСА, 15Х5МА

12Х18Н12М3ТЛ, 08Х18Н10Т

25Х3МФА, 12ГН2МФАЮ-У

09Г2С, 10ХСНД

Ответ: _____

ID: 2993250

10. В каком случае следует применять обратноступенчатый способ выполнения сварных швов?

Для швов длиной более 600 мм

Для сталей, характеризующихся повышенной склонностью к трещинообразованию

Для многослойных стыковых соединений с двусторонней разделкой кромок

Для стыковых соединений толщиной более 20 мм

Ответ: _____

ID: 2998398

11. Как влияет подогрев изделий в процессе сварки на величину сварочных деформаций?

Увеличивает деформацию изделия

Уменьшает деформацию изделия

Появляется волнистость изделия

Нет правильного варианта

Ответ: _____

ID: 3000127

12. Что необходимо предусмотреть при одновременной работе персонала на различных высотах по одной вертикали?

Огражденные рабочие площадки с настилом из несгораемых материалов

Обеспечение защиты работников, работающих на нижних ярусах, от брызг металла, падения огарков электродов и других предметов
Одновременная работа персонала на различных высотах по одной вертикали запрещена

Использование спецодежды и средств индивидуальной защиты

Ответ: _____

ID: 3005981

13. Укажите операции, которые предусматривает ежедневная проверка сварщиком исправности сварочного оборудования

Внешний осмотр оборудования для выявления случайных повреждений отдельных наружных частей, внешних электрических цепей, газовых и водяных коммуникаций

Проверка состояния заземления

Проверка надежности электрических контактов и резьбовых соединений

Все варианты правильные

Ответ: _____

ID: 3012336

14. На каком расстоянии может располагаться однопостовый источник сварочного тока от сварочного поста?

Не далее 1 м

Не далее 15 м

Не далее 50 м

Не далее 100 м

Ответ: _____

ID: 3016664

15. В каких местах запрещается наложение прихваток при сборке элементов конструкции?

В местах последующего наложения сварного шва

В местах пересечения швов и на краях будущих швов

В нескольких местах - ручной дуговой или механизированной сваркой

В корне шва

Ответ: _____

ID: 3061292

16. Какие параметры контролируют измерением при подготовке деталей под сборку и сборке деталей под сварку?

Величина зазора, притупление кромок, угол скоса кромок, смещение кромок

Ширина шва, высота шва, глубина подреза

Выпуклость обратной стороны шва, вогнутость обратной стороны шва

Глубина западаний между валиками, размеры одиночных несплошностей

Ответ: _____

ID: 3061522

17. Какими способами допускается выполнять соединение сварочных проводов?

При помощи сварки, пайки, опрессовки или специальных зажимов

При помощи скрутки и изоляции места соединения

При помощи соединений на болтах

При помощи скрутки с проковкой

Ответ: _____

ID: 3062685

18. Укажите, какое требование должна обеспечивать конструкция приспособления для сборки и сварки

Возможность сварки разнородных материалов

Поддержание заданной температуры предварительного подогрева

Соблюдение требуемых режимов сварки

Возможность наиболее выгодного порядка наложения сварных швов

Ответ: _____

ID: 3064711

19. Укажите марки высоколегированных сталей

09Г2С, 09Г2ФБЮ

08Х18Н10Т, 15Х17АГ14

20, Ст3пс, Ст3сп

12ХМ, 20ХМ

Ответ: _____

ID: 3078241

20. Укажите причину образования пор в шве

Некачественная зачистка кромок перед сваркой

Большая сила тока при сварке

Сборка деталей без зазора

Малая величина притупления

Ответ: _____

ID: 3079194

21. Укажите причину появления прожога при сварке металла

Малое притупление кромки

Малый зазор между кромками

Большая скорость сварки

Недостаточная сила тока

Ответ: _____

ID: 3079266

22. Как влияет количество углерода на свариваемость стали?

С увеличением содержания углерода свариваемость стали
улучшается

С увеличением содержания углерода свариваемость стали
ухудшается

Содержание углерода в стали не влияет на свариваемость

Нет правильных вариантов

Ответ: _____

ID: 3079981

23. Укажите порядок подключения сварочных кабелей при сварке на обратной

полярности

Плюс на изделии, минус на электроде

Минус на изделии, плюс на электроде

Подключение сварочных кабелей не влияет на полярность сварочного тока

Плюс на изделии, плюс на электроде

Ответ: _____

ID: 3079990

24. Укажите определение термина «стыковое соединение»

Тип соединения, при котором детали лежат в одной плоскости и примыкают друг к другу торцовыми поверхностями

Тип соединения, при котором детали параллельны друг другу и частично перекрывают друг друга

Тип соединения, при котором угол между поверхностями двух деталей в месте примыкания кромок свыше 30°

Тип соединения, при котором две детали, лежащие в одной плоскости, примыкают под прямым углом к третьей детали, лежащей между ними

Ответ: _____

ID: 3083694

25. Выберите конструктивные элементы подготовленных кромок свариваемых деталей при V-образной разделке кромок

Ширина сварного шва, выпуклость сварного шва, толщина шва

Угол разделки кромок, притупление, зазор между кромками свариваемых деталей после прихватки

Толщина подкладного кольца, ширина нахлестки, длина муфты

Катет углового шва со стороны разъема фланца, фаска фланца

Ответ: _____

ID: 3087318

26. Что обозначают буквы и цифры в маркировке легированных сталей?

Номер плавки и партии металла

Клеймо завода-изготовителя

Обозначение химических элементов и их содержание в стали

Предел прочности стали

Ответ: _____

ID: 3087321

27. Укажите для чего выполняется предварительный и сопутствующий подогрев при сварке?

Для увеличения времени выполнения соединения

Для уменьшения пластических деформаций и напряжений

Для увеличения расхода присадочного материала

Для увеличения пластических деформаций и напряжений

Ответ: _____

ID: 3141525

28. Как условно изображают видимый шов сварного соединения на чертеже?

Сплошной основной линией

Штриховой линией

Сплошной тонкой линией

Волнистой линией

Ответ: _____

ID: 3142607

29. Укажите условное обозначение сварного шва на чертеже, выполненного с обратной стороны

На полке линии-выноски

Под полкой линии-выноски

На полке или под полкой линии-выноски

Указывается дополнительно

Ответ: _____

ID: 3142801

30. Кто подлежит обучению по охране труда и проверке знаний требований охраны труда?

Только инженерно-технические работники

Все работники организации, в том числе ее руководитель

Все работники организации, кроме руководителя

Только работники организации рабочих профессий

Ответ: _____

ID: 3143273

Задания тип 2. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ:».

31. Перечислите виды сварочных материалов, которые применяются при выполнении сварочных работ

Ответ: _____

ID: 3055332

32. К каким дефектам могут привести внутренние напряжения возникающие при сварке сталей?

Ответ: _____

ID: 3064069

33. Запишите не менее четырех причин возникновения непровара при ручной дуговой сварке

Ответ: _____

ID: 3121339

Задания тип 3: Установите правильную последовательность выполнения работ (действий) и запишите ответ в виде последовательности номеров в строке «Ответ:», например: 2,4,1,3,5,6.

34. Установите соответствие типов электродов маркам электродов

Тип электрода		Марка электрода	
1	Э-09Х1МФ	А	УОНИ-13/45
2	Э42А	Б	МР-3
3	Э46	В	УОНИ-13/55
4	Э50А	Г	ЦЛ-39

Ответ: _____

ID: 3015833

Задания тип 4: Установите соответствие данных в таблицах и запишите ответ в строке «Ответ:» в формате «номер – буква», например: 1-А, 2-Г.

35. Установите последовательность выполнения ремонта сварного шва

1. Провести выборку дефектов
2. Разметить дефектный участок
3. Провести сварку дефектного участка
4. Произвести контроль сварного шва
5. Убедиться в полноте удаления дефектов

Ответ: _____

ID: 3065944

Количество правильных ответов (кол-во / %) _____

К практическому этапу профессионального экзамена допущен / не допущен.

Время окончания: _____

11. Критерии оценки (ключи к заданиям), правила обработки результатов теоретического этапа профессионального экзамена и принятия решения о допуске (отказе в допуске) к практическому этапу профессионального экзамена:

№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ
1	2	10	1	19	2	28	1

2	3	11	2	20	1	29	2
3	2	12	2	21	1	30	2
4	3	13	4	22	2	31	Электроды плавящиеся, электроды неплавящиеся, проволоки и ленты (в т. ч. порошковые), газы защитные и их смеси, газы горючие, флюсы, порошковые материалы, припой, термитные материалы
5	3	14	2	23	2	32	Трещины в сварном шве
6	1	15	2	24	1	33	Плохая зачистка свариваемых кромок; недостаточная сила тока; завышенная скорость сварки; низкая квалификация сварщика; неудобное пространственное положение шва
7	1	16	1	25	2	34	1-Г 2-А 3-Б 4-В
8	3	17	1	26	3	35	2,1,5,3,4
9	2	18	4	27	2		

Вариант соискателя формируется из случайно подбираемых заданий в соответствии со спецификацией. Всего 20 заданий. Минимальное количество набранных правильных ответов для допуска к практическому этапу профессионального экзамена – 80 %.

12. Задания для практического этапа профессионального экзамена:

Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях .

В/03.3 Ручная дуговая сварка (наплавка) неплавящимся электродом в защитном газе (РАД) и плазменная дуговая сварка (наплавка, резка) (П) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов), предназначенных для работы под давлением, под статическими, динамическими и вибрационными нагрузками

Задание №1. Типовое задание: Подготовить рабочее место (сварочный пост) к выполнению сварки деталей конструкции по чертежу №01-00014-3-00001 СБ (приложение №1) и

технологической карте №ТК-01-00014-3-00001 (приложение №2), проверить работоспособность и исправность сварочного оборудования и средства индивидуальной защиты. Выполнить дуговую сварку неплавящимся электродом в защитном газе деталей конструкции согласно чертежа №01-00014-3-00001 СБ и технологической карты №ТК- 01-00014-3-00001, произвести зачистку сварных швов.

Исходные данные (геометрические параметры) деталей конструкции по чертежам: 01-00014-3-00001 СБ:

Параметр	L , мм	L_1 , мм	L_2 , мм	L_3 , мм	L_4 , мм	D , мм	S , мм	γ , град	L_5 , мм	S_1 , мм
Значение	330±2	150	150	100	200	42	3	60	150	6

01-00014-3-00001.02

Параметр	L_3 , мм	D , мм	S , мм	α , град	γ , град	c , мм
Значение	100	42	3	30±3	60	0,5+0,5

01-00014-3-00001.03

Параметр	L_4 , мм	D , мм	S , мм	α , град	c , мм
Значение	200	42	3	30±3	0,5+0,5

Задание №2. Типовое задание: На предложенном сварном соединении с имитирующим дефектом шва(подрез) выполнить исправление этого дефекта.

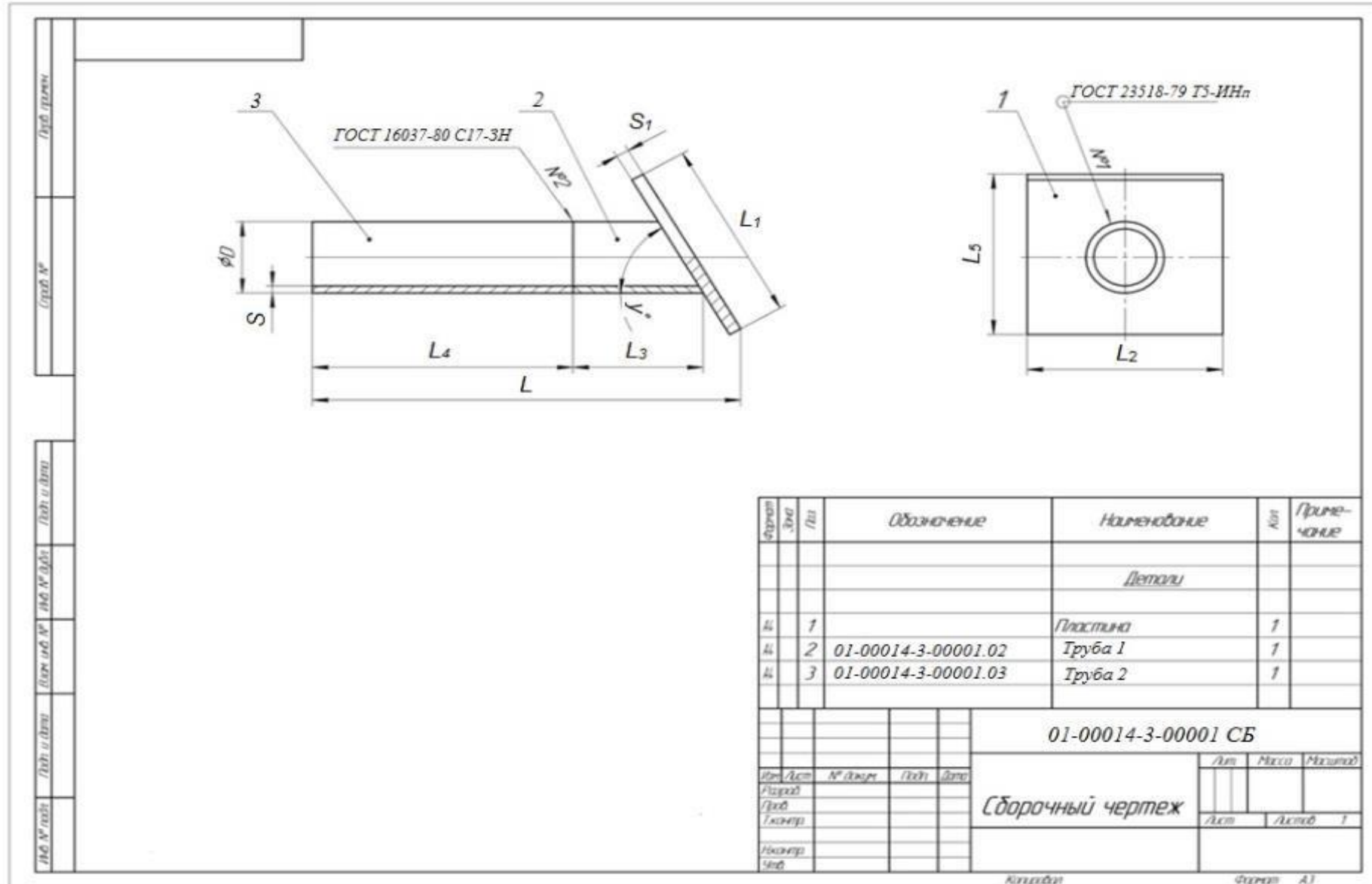
Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в модельных условиях №3. Типовое задание: Необходимо выполнить сварку изделия сложной формы из титана. Размеры изделия составляют 800x600x750 мм. (ДxШxВ). Сварка должна выполняться в контролируемой среде аргона ручной аргонодуговой сваркой.

Определить:

- Подходит ли для выполнения данных работ камера для сварки в контролируемой среде (приложение №3 – основные технические данные камеры для сварки в контролируемой среде)?

Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в модельных условиях №4. Типовое задание: Описать сущность процесса плазменной резки простых деталей. Объяснить критерии выбора сварочных материалов для выполнения резки и режимов резки.

Чертеж №01-00014-3-00001 СБ



Παράρτημα

Σχεδίου №

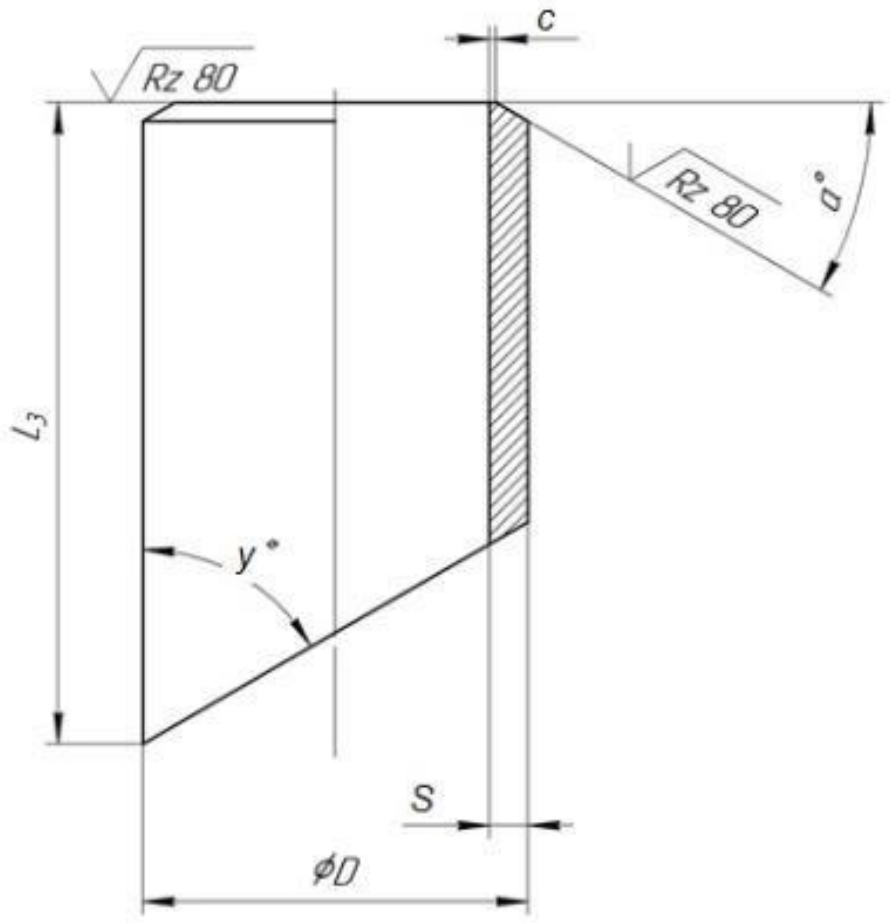
Ποስή και όνομα

№ διατ. № αμφ.

Βασ. διατ. №

Ποስή και όνομα

№ διατ. № ποσί



$$1 H14, h14, \pm \frac{IT14}{2}$$

01-00014-3-00001.02

Τρυδα 1

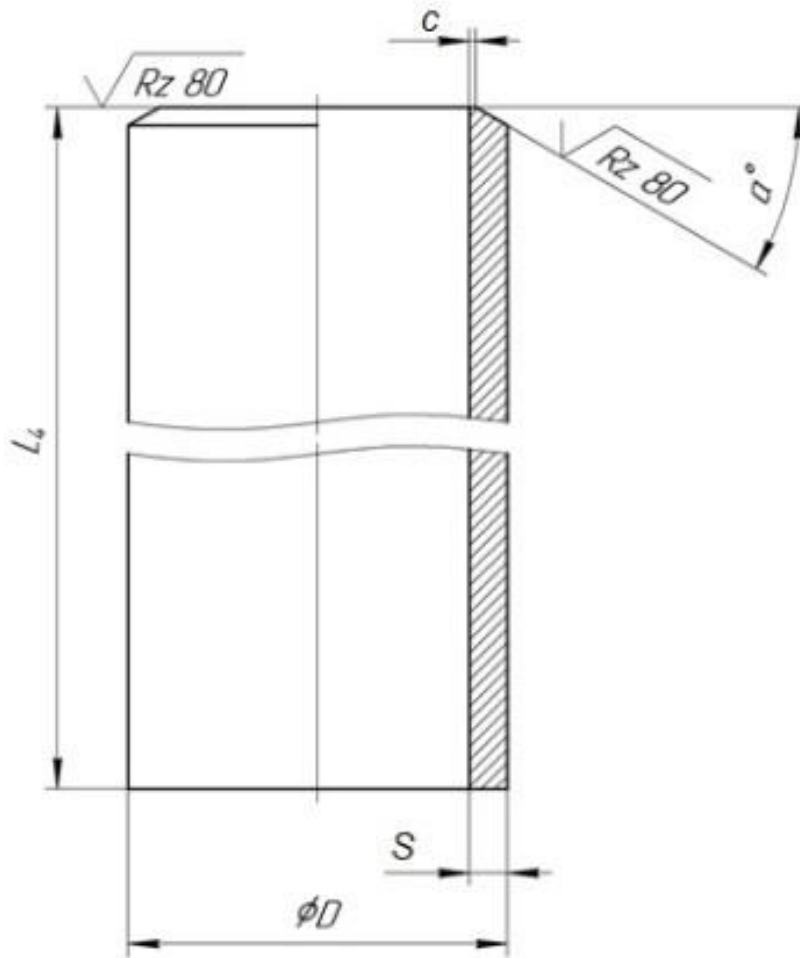
№ διατ.	№ ποσί	№ διατ. №	Ποσί	Όνομα

Λογ.	Μαζα	Μαζιμαλ

Λογ. Λογισμ. 1

Κοινοδοκί

Φορματ Α4



1 H14, h14, $\pm \frac{IT14}{2}$.

01-00014-3-00001.03

Труда 2

Подпи и датум				Лист			Масса			Максимум		
Изм	Лист	№ докум	Подпи	Датум	Лист	Листов	Листов	Листов	Листов	Листов	Листов	

Копироваи

Формат А4

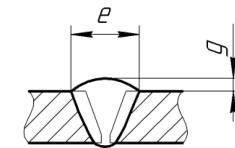
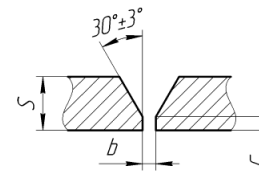
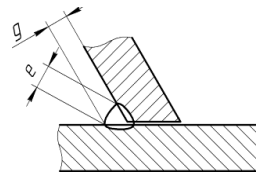
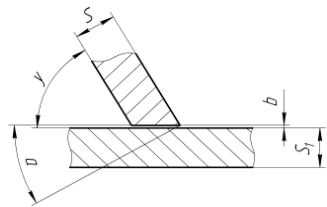
Технологическая карта №ТК-01-00014-3-00001

Наименование профессионального стандарта:	Сварщик	
Наименование профессиональной квалификации:	Сварщик дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе (3 уровень квалификации)	
Код и наименование трудовой функции:	В/03.3 Ручная дуговая сварка (наплавка) неплавящимся электродом в защитном газе (РАД) и плазменная дуговая сварка (наплавка, резка) (П) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов), предназначенных для работы под давлением, под статическими, динамическими и вибрационными нагрузками	
ФИО соискателя:		Клеймо:
ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ПРАКТИЧЕСКОГО ЭТАПА		
Способ сварки	Сварка дуговая вольфрамовым электродом в инертном газе с присадочным сплошным материалом (141) ГОСТ Р ИСО 4063-2010	
Документация	Комплект чертежей 01-00014-3-00001 СБ; 01-00014-3-00001.02; 01-00014-3-00001.03	
Основные материалы	Деталь	Материал
	Пластина	09Г2С
	01-00014-3-00001.02 – Труба 1	20
	01-00014-3-00001.03 – Труба 2	12Х18Н10Т
Сварочные материалы	WL-20 Ø 2,4 мм.; ОК Tigrod 12.61 Ø 2,4 мм., ОК Tigrod 316L Ø 2,4 мм.; Аргон газообразный высшего сорта по ГОСТ 10157-79	
Тип и вид соединения	Сварной шов № 1 – Т5 ГОСТ 23518-79	Сварной шов № 2 – С17 ГОСТ 16037-80
Положение при сварке	Сварной шов № 1 – Вертикальное снизу вверх РН (ГОСТ Р ИСО 6947-2017)	Сварной шов № 2 – Наклонное под углом 45° (труба неповоротная), сварка «на подъем» Н-L045 (ГОСТ Р ИСО 6947-2017)
Инструмент и материалы	Молоток, зубило, металлическая щетка, напильник, ветошь, линейка металлическая, универсальный шаблон сварщика УШС-3, маркер, угловая шлифмашинка, стол сварочный, стойка, струбцины, приспособление для заточки вольфрамовых электродов, тренировочные пластины, средства индивидуальной защиты (СИЗ).	
Сварочное оборудование	FIMER TT 205	

КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И РАЗМЕРЫ СОЕДИНЕНИЯ И СВАРНОГО ШВА

Т5 ГОСТ 23518-79

С17 ГОСТ 16037-80



S, мм	S1, мм	e = g, мм		α, град		b, мм	S, мм	b, мм	c, мм	e, мм	g, мм
		y, град		св. 90	до 90						
3,0	6,0	3,0 ^{+2,0}	4,0 ^{+2,0}	y - 90	90 - y	0 ^{+1,0}	3,0	1,0 ^{+0,5}	0,5 ^{+0,5}	7,0 ^{+2,0}	1,5 ^{+1,5} -1,0

РЕЖИМЫ СВАРКИ

Сварное соединение	Слой шва	Диаметр неплавящегося электрода/ присадочной проволоки, мм	Род/полярность тока	Сила тока, А	Напряжение, В	Расход защитного газа, л/мин.
Т5 ГОСТ 23518-79	Корневой	2,4/2,4	Постоянный/прямой полярности	90-130	10-20	6-8
	Облицовочный			100-140		8-10
С17 ГОСТ 16037-80	Корневой	2,4/2,4		90-130		6-8
	Облицовочный			100-140		8-10

ТРЕБОВАНИЯ К ПРИХВАТКАМ

Выполнить три прихватки равномерно по периметру стыка. Прихватки выполнять с полным проваром и переваривать их при наложении шва. Перед сваркой прихватки очистить от шлака и брызг. Сварочные материалы и режимы сварки как для корневого слоя шва.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Зажигание и гашение сварочной дуги производить по кромкам. Место начала сварки каждого последующего прохода должно быть смещено относительно начала предыдущего прохода шва не менее чем на 30 мм. Места окончания сварки смежных слоев шва («замки» шва) должны быть смещены относительно друг друга не менее чем на 30 - 40 мм.

Для шлифовки замков шва применять ручной и механизированный инструмент. При работе с ручным и механизированным инструментом пользоваться средствами индивидуальной защиты глаз.

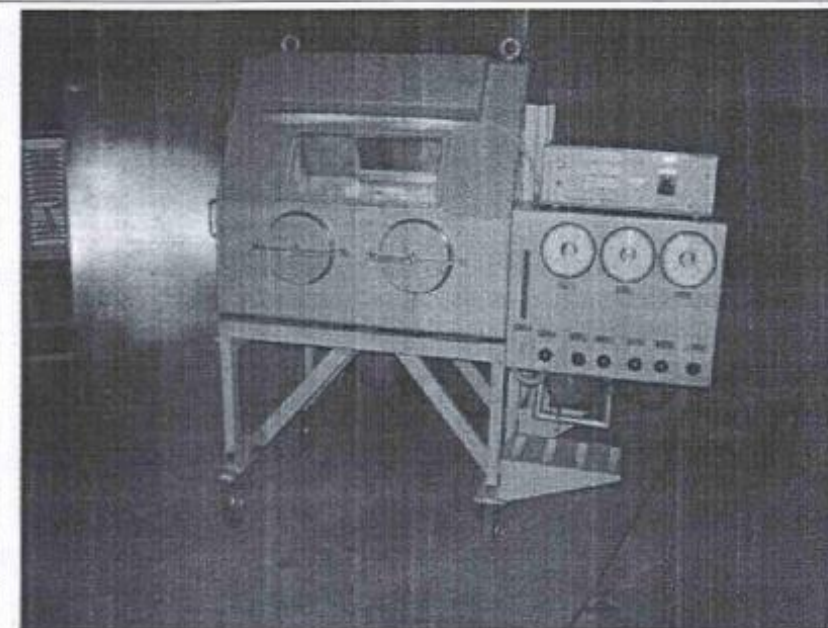
ПЕРЕЧЕНЬ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

№ п/п	Операции	Содержание операций	Оборудование и инструмент
1	Входной контроль	<p>Проверить соответствие геометрических размеров деталей чертежам.</p> <p>Проверить состояние свариваемых кромок деталей на наличие трещин, надрывов, забоин, задиров фасок глубиной более 0,5 S.</p> <p>Замерить отклонения торцов труб от поперечной плоскости. Отклонение для свариваемого торца трубы не должно превышать 2 мм.</p> <p>При обнаружении дефектов предъявить детали техническому эксперту для замены.</p>	Линейка металлическая, угольник, УШС-3
2	Подготовка к сборке	<p>Очистить детали от грунта, грязи, ржавчины и других загрязнений.</p> <p>Зачистить кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную поверхности деталей на ширину не менее 20 мм.</p> <p>При необходимости заточить неплавящийся электрод.</p> <p>На тренировочных пластинах произвести предварительную настройку режимов сварки.</p>	Молоток, зубило, металлическая щетка, угловая шлифмашинка, напильник, ветошь, линейка металлическая, сварочное оборудование, СИЗ, тренировочные пластины
3	Сборка	<p>Сборку образца осуществлять на сварочном столе. При сборке стыкового соединения труб пользоваться уголком.</p> <p>Проверить качество сборки и прихватки. При обнаружении дефектов разобрать стык, зачистить кромки, и заново собрать детали и проконтролировать.</p> <p>В процессе выполнения сборки удалить поверхностные дефекты при их наличии (поры, шлаковые включения и т.д.).</p>	Молоток, зубило, металлическая щетка, напильник, сварочное оборудование, линейка металлическая, УШС-3, угловая шлифмашинка, стол сварочный, СИЗ
4	Сварка	<p>Установить и закрепить собранную заготовку на стойке.</p> <p>Сварку выполнять в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнить сварной шов №1; - выполнить сварной шов №2. <p>Сварку выполнять в два слоя. После каждого прохода производить послойную зачистку от шлака и брызг.</p> <p>По окончании сварки снять образец со стойки, зачистить металлической щеткой от шлака, прижогов и брызг прилегающие к сварным швам внутреннюю и наружную</p>	Молоток, зубило, металлическая щетка, напильник, линейка металлическая, универсальный шаблон сварщика УШС-3, угловая шлифмашинка, сварочное оборудование, стол сварочный, струбцины, стойка, СИЗ

		поверхности деталей на ширину не менее 20 мм.	
5	Исправление дефектов	Выполнить исправление поверхностного дефекта: Имитировать подрез с лицевой стороны сварного шва №2, для этого сделать пропил шлифовальной машинкой вдоль края сварного шва длиной 40 мм на глубину 1 мм. (выполняется техническим экспертом). Провести заварку подреза. Подрез исправить наплавкой ниточных валиков высотой не более 2-3 мм, при этом высота ниточного валика не должна превышать высоту шва. Зачистить шов от шлака и брызг.	Молоток, зубило, металлическая щетка, напильник, линейка металлическая, универсальный шаблон сварщика УШС-3, угловая шлифмашинка, сварочное оборудование, стол сварочный, струбцины, стойка, СИЗ
6	Маркировка	Нанести с лицевой стороны пластины на расстоянии 20 мм от края шва клеймо. Порядок маркировки: зачистить место маркировки до металлического блеска с помощью металлической щетки, нанести маркировку маркером, место маркировки выделить рамкой.	Металлическая щетка, маркер
7	Окончание работ	Привести рабочее место в порядок, сдать рабочее место, инструмент, приспособления и конструкцию техническому эксперту.	
КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА			
№ п/п	Тип соединения	Метод контроля	ГОСТ Р ИСО 5817-2021 уровень качества С 100%
			Методика контроля
1	С17 ГОСТ 16037-80	Визуальный и измерительный	СТО 9701105632-003-2021
		Рентгенографический	ГОСТ 7512-82

2	Т5 ГОСТ 23518-79	Визуальный и измерительный	СТО 9701105632-003-2021
		Капиллярный	ГОСТ 18442-80

Наименование параметра	Значение
Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	1000 x 850 x 850
Внутренний объем, м ³	0,7 - 0,8
Освещение внутри, Вт	400
Число вводов с перчатками, шт	4
Число смотровых окон, шт.	2
Число вводов для сварочной горелки, шт.	1
Автоматическая блокировка остановки насоса с напуском атмосферы	Есть
Расстояние от днища камеры до оси перчаточных узлов, мм	250
Рабочее положение сварщика	"сидя"
Люк загрузочный	боковой (слева)
Освещение объекта сварки	бестеневое
Предельный вакуум, мм рт.ст.	$1 \cdot 10^{-2}$
Избыточное давление инертного газа в камере в процессе сварки	$0,05 \pm 0,02$



Критерии оценки практического этапа профессионального экзамена:

Трудовые функции, трудовые действия, умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации	Критерии оценки (максимальное кол-во баллов)	Оценка экспертной комиссии (кол-во набранных баллов)	Причины снижения баллов
Ознакомление с конструкторской и производственно-технологической документацией по сварке	4		Соответствие геометрических размеров деталей чертежам не проверено (-1 балл); Состояние свариваемых кромок на наличие трещин, надрывов, забоин и т.д. не проверялись (-1 балл); Отклонение торцов труб от поперечной плоскости не проверялось (-1 балл); Геометрические параметры подготовки кромок деталей под сварку определены неверно (-1 балл)
Проверка оснащенности сварочного поста РАД	3		Проверка оснащенности сварочного поста не проводилась (-3 балла)
Подготовка и проверка сварочных материалов для РАД	4		Заточка вольфрамового электрода не проводилась (-1 балл); Проверка качества поверхности присадочного прутка не проводилась (-1 балл); Не проверялось соответствие сварочного материала заданию (-2 балла)
Проверка наличия заземления сварочного поста РАД	3		Проверка наличия заземления сварочного поста не проводилась (-1,5 балла); Проверка наличия заземления сварочного источника не проводилась (-1,5 балла)

Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования для РАД и П, настройка сварочного оборудования для РАД и П с учетом его специализированных функций (возможностей)	5		Нарушена последовательность подключения источника питания (-1 балл); Не проверена целостность изоляции (-1 балл); Не проводилась пробная сварка (-1 балл); Настройка режимов сварки на тренировочных пластинах согласно ТК-01-00014-3-00001 не проводилась (-1 балл); Настройка газовой системы и проверка манометров и расходомеров не проводилась (-1 балл)
Зачистка ручным или механизированным инструментом элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку	3		Детали не были очищены от грунта, грязи, ржавчины и других загрязнений (-1 балл); Зачистка прилегающей к кромкам внутренней и наружной поверхности деталей на ширину не менее 20 мм не проводилась (-1 балл); Не удалены поверхностные дефекты кромок (-1 балл)
Сборка элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений	4		При сборке не применено сборочное приспособление, указанное в ТК (-4 балла)
Контроль с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных с применением сборочных приспособлений элементов конструкции (изделия, узлы, детали) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке	4		Контроль собранных элементов не проводился (-2 балла); Контроль геометрических размеров изделия и параметров сборки проведен неверно (-2 балла)
Сборка элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку на прихватках	4		Количество прихваток не соответствует требованиям ТК (-2 балла); Прихватки не были зачищены (-2 балла);
Контроль с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных на прихватках элементов конструкции (изделия, узлы, детали) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке	4		Геометрические размеры собранного изделия не соответствуют чертежу (-3 балла); Не проверена надежность крепления образца (-1 балл)

Выбор пространственного положения сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей)	2		Не правильно закреплены детали и нарушено пространственное положение (-2 балла)
Выполнение предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла	2		Необходимость выполнения предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла определена неверно (-2 балла)
Выполнение РАД и П сложных и ответственных конструкций с применением специализированных функций (возможностей) сварочного оборудования	9		Нарушение последовательности сварки (-3 балла); Нарушение количества слоев (-2 балла); Зажигание дуги производилось на основном металле (-2 балла); Места начала и окончания сварки 2 слоя не были смещены относительно предыдущего (-2 балла)
Выполнение сварочных операций по технологии РАД и П ответственных конструкций в камерах с контролируемой атмосферой	3		Неверно выбраны оборудование, инструмент и средства индивидуальной защиты для сварки определенной конструкции в камере с контролируемой атмосферой (-3 балла)
Удаление ручным или механизированным инструментом поверхностных дефектов (поры, шлаковые включения, подрезы, брызги металла, наплывы и т.д.)	6		Удалены не все поверхностные дефекты (-2 балла); При удалении дефекта нарушены геометрические размеры сварного шва (-4 балла)
Зачистка ручным или механизированным инструментом сварных швов после сварки	4		Зачистка не проводилась (-2 балла); После зачистки прилегающей поверхности обнаружены дефекты основного металла (-2 балла)
Контроль с применением измерительного инструмента сваренных РАД и П сложных и ответственных конструкций на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке	3		Контроль с применением измерительного инструмента сваренной конструкции не проводился (-1 балл); Геометрические размеры сварного шва определены неверно (-1 балл); Не нанесена маркировка на сваренную конструкцию (-1 балл)

Исправление дефектов РАД и П сваркой	5		Не исправлен поверхностный дефект (подрез) (-5 баллов); Поверхностный дефект исправлен не в соответствии с ТК-01-00014-3-00001 (-3 балла)
Выполнение плазменной резки металла	2		Неверно описана сущность процесса (- 1 балл); Неверно выбраны сварочные материалы и режимы резки (- 1 балл)
Соблюдение времени выполнения задания	5		Превышение времени, отведенного на выполнение заданий практического этапа на 20 минут (-5 баллов)
Результаты контроля качества	21		Неудовлетворительные результаты контроля (-21 балл)
Итого:	100		

Условия выполнения задания:

1. Место (время) выполнения задания: Центр оценки квалификации
2. Максимальное время выполнения заданий: 80 мин.

13. Правила обработки результатов профессионального экзамена и принятия решения о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации: соискатель должен набрать не менее 80 баллов при выполнении практического задания согласно п. 12 настоящего примера оценочного средства.

Положительное решение о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации по квалификации «Сварщик дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе (3 уровень квалификации)» принимается при наборе не менее 80 % правильных ответов на теоретическом и 80 баллов на практическом этапах профессионального экзамена.

14. Перечень нормативных правовых и иных документов, использованных при подготовке комплекта оценочных средств:

1. ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
2. ГОСТ 12.3.003–86 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы электросварочные. Требования безопасности
3. ГОСТ 14771–76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

4. ГОСТ 2.312–72 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения сварных швов
5. ГОСТ 2601—84 Сварка металлов. Термины и определения основных понятий
6. ГОСТ 27772-2015 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия
7. ГОСТ 380-2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки
8. ГОСТ 5632-2014. Легированные нержавеющие стали и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки
9. ГОСТ 6996-66 (ИСО 4136-89, ИСО 5173-81, ИСО 5177-81) Сварные соединения. Методы определения механических свойств
10. ГОСТ Р 54384–2011 (ЕН 10020:2000) Сталь. Определение и классификация по химическому составу и классам качества
11. ГОСТ Р ИСО 17659–2009 Сварка. Термины многоязычные для сварных соединений
12. ГОСТ Р ИСО 6947-2017 Сварка и родственные процессы. Положения при сварке
13. ГОСТ Р МЭК 60974-1-2012, Правила устройства электроустановок потребителя Руководство по эксплуатации сварочного оборудования
14. Заплатин В.Н., Основы материаловедения (металлообработка), Москва, Академия, 2013
15. Инструкция по охране труда при хранении и эксплуатации газовых баллонов (утв. Минтрудом РФ 21 мая 2004г.)
16. Лихачев В.Л., Электродуговая сварка. Пособие для сварщиков и специалистов сварочного производства, Москва, Солон-Пресс, 2017
17. Маслов В.И., Сварочные работы. Учебное пособие для нач. проф. образования, Москва, Академия, 2009
18. Овчинников В.В., Технология электросварочных и газосварочных работ, Москва «Академия» 2014
19. ПОТ Р О-14000-005-98 Положение. Работы с повышенной опасностью. Организация проведения
20. Правила по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ (Приказ Минтруда от 23 декабря 2014 года № 1101н)
21. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
22. Правила устройства электроустановок
23. РД 03-606-03 Инструкция по визуальному и измерительному контролю
24. РД 153-34.1-003-01 Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования (РТМ-1с)
25. Н.П. Алешин, Г.Г. Чернышов, А.И. Акулов, Сварка. Резка. Контроль, Москва, Машиностроение, 2004
26. СНиП 12-03–2001 Безопасность труда в строительстве
27. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции

28. В. В. Степанов, Справочник сварщика, Москва, Машиностроение, 1982
29. СТО Газпром 2-2.2-136-2007 Инструкция по технологиям сварки при строительстве и ремонте промысловых и магистральных газопроводов
30. СТО НОСТРОЙ 2.10.64-2012 Сварочные работы. Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ
31. Г.Г. Чернышов, Технология электрической сварки плавлением, Москва, Академия, 2006
32. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»
33. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах»
34. Чебан В.А., Сварочные работы, Ростов-на-Дону, Феникс, 2006
35. Юхин Н.А., Дефекты сварных швов и соединений, Москва, Соуэло, 2007
36. Юхин Н.А., Иллюстрированное пособие сварщика, Москва, Соуэло, 2004