

**1. Наименование квалификации и уровень квалификации:** Контролер сварочных работ (4 уровень квалификации)

**2. Номер квалификации:** 40.10700.06

**3. Профессиональный стандарт:** Контролер сварочных работ

**4. Вид профессиональной деятельности:** Технический контроль качества сборки под сварку, работ по сварке и сварных соединений, узлов, конструкций и оборудования

**5. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена**

Знания, умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации	Критерии оценки квалификации	Тип и № задания
Основы машиностроительного и строительного черчения в объеме, необходимом для выполнения работы Основные типы, размеры конструктивных элементов подготовленных кромок и сварных швов из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов, условные обозначения сварных швов на чертежах	Не менее 80% правильных ответов	С выбором ответа №1,14,15
Требования к оснащению и организации рабочего места для проведения контроля сборки под сварку Требования к оснащению и организации рабочего места для проведения контроля работ по сварке и сварных соединений изделий, узлов и конструкций из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов		С выбором ответа №2,20,31
Классификация, марки сварочных материалов для сварки разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов Правила хранения, подготовки и применения сварочных материалов (приемка, просушка, прокатка, обеспечение чистоты поверхности, проверка сварочно-технологических свойств)		С открытым ответом №33
Допуски при сборке под сварку контролируемых изделий, узлов и конструкций Допуски на габаритные и линейные размеры контролируемых изделий, узлов и конструкций		С выбором ответа №3,24,29
Назначение, характеристики и порядок применения средств контроля (измерительного инструмента, оборудования, оптических средств) для контроля конструктивных элементов подготовленных кромок, чистоты и относительного положения свариваемых деталей Назначение, характеристики и порядок применения средств контроля (измерительного инструмента, приборов, оборудования, оптических средств) для контроля параметров сварки на сварочном оборудовании и установках с ручной или автоматической системой управления и сварных соединений изделий, узлов и конструкций из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов Принцип работы, назначение, характеристики и порядок применения автоматических систем контроля, состав контролируемых параметров сварки и сварных соединений изделий, узлов и конструкций из разнородных сталей, черных и цветных металлов и		С выбором ответа №4,13,25
		С выбором ответа №5,10,16,19,27 На установление соответствия №40

сплавов и полимерных материалов Программное обеспечение информационных систем по мониторингу сварочных работ и автоматических систем контроля		
Основы технологии сборки и крепления элементов конструкции в сборочных приспособлениях; расположение, количество и размеры прихваток, креплений		С выбором ответа №6
Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности		С выбором ответа №7
Основные группы и марки свариваемых материалов из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов		С выбором ответа №8,9
Виды и методы контроля собранных под сварку изделий, узлов и конструкций из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов		С выбором ответа №11,22
Требования к качеству сварных соединений изделий, узлов и конструкций из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов		С открытым ответом №34
Виды и методы контроля сварных соединений из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов		На установление соответствия №41
Назначение и принцип работы оборудования, применяемого для цифровой идентификации		С выбором ответа №12
Назначение и характеристики оборудования для сборки, сварки, резки и вспомогательного оборудования		На установление соответствия №38
Требования нормативно-технической, проектной, конструкторской и технологической документации по сборке, сварке и контролю изделий, узлов и конструкций из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов		С выбором ответа №17
Формы документации по результатам операционного контроля сборки под сварку и правила ее ведения		С открытым ответом №35,36
Формы документации по результатам приемочного контроля сварочных работ и правила ее ведения		
Методика проведения визуального и измерительного контроля		С выбором ответа №18,26
Виды дефектов при сварке разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов, причины их образования, методы предупреждения и способы исправления		С выбором ответа №21,23,28
		На установление соответствия №37
Правила и способы подготовки под сварку поверхностей и кромок деталей изделий, узлов и конструкций		С выбором ответа №30
Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности		С выбором ответа №32
Основы технологических процессов сварки и параметры сварки изделий, узлов и конструкций из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов		На установление соответствия №39
		На установление последовательности №42

Общая информация по структуре заданий для теоретического этапа профессионального экзамена:

количество заданий с выбором ответа: 32  
 количество заданий с открытым ответом: 4  
 количество заданий на установление соответствия: 5  
 количество заданий на установление последовательности: 1  
 Время выполнения заданий для теоретического этапа экзамена: 2 часа.

## 6. 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
<p>Подготовка рабочего места к проведению контроля сборки под сварку  <i>Организовывать рабочее место для выполнения работ по контролю в соответствии с требованиями нормативных технических документов к уровню освещенности, контрастности, углу обзора и расстояния до контролируемого объекта;</i>  <i>Определять исправность средств контроля (измерительного инструмента, оборудования, оптических средств) и срок их поверки (калибровки)</i></p>	<p>Не менее 80 баллов из 100</p>	<p>Задание в реальных условиях №2</p>
<p>Входной контроль сварочных материалов для сварки разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов или верификация его результатов  <i>Выполнять входной контроль сварочных материалов для сварки разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов или верификацию его результатов;</i>  <i>Устанавливать соответствие сварочных материалов и качества их подготовки (сушки, прокаливания, чистоты поверхности) требованиям нормативно-технической, проектной, конструкторской и технологической документации</i></p>		<p>Задание в реальных условиях №1</p>
<p>Идентификация (аналоговая и цифровая) собираемых под сварку деталей, изделий, узлов и конструкций  <i>Использовать технику цифровой идентификации собираемых под сварку деталей, изделий, узлов и конструкций</i></p>		<p>Задание в модельных условиях №4</p>
<p>Контроль размеров конструктивных элементов подготовленных кромок и чистоты свариваемых деталей из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов  <i>Читать чертежи и применять нормативно-техническую, проектную, конструкторскую и технологическую документацию по сборке, сварке и контролю;</i>  <i>Устанавливать соответствие конструктивных элементов подготовленных кромок и чистоты свариваемых деталей из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов требованиям нормативно-технической, проектной, конструкторской и технологической документации</i></p>		<p>Задание в модельных условиях №4</p>
<p>Контроль качества и приемка сборки под сварку изделий, узлов и конструкций из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов  <i>Выполнять работы по контролю в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности;</i>  <i>Устанавливать соответствие деталей и собранных под сварку изделий, узлов и конструкций требованиям нормативно-</i></p>		<p>Задание в модельных условиях №4</p>

<p><i>технической, проектной, конструкторской и технологической документации</i></p>		
<p>Контроль выполнения ремонта прихваток и дефектных участков кромок свариваемых деталей</p>		<p>Задание в модельных условиях №5</p>
<p>Оформление документации (актов, заключений, ведомостей) по результатам контроля сборки под сварку <i>Оформлять документацию (акты, заключения, ведомости) по результатам контроля сборки под сварку</i></p>		<p>Задание в реальных условиях №3</p>
<p>Подготовка рабочего места к проведению контроля сварочных работ и сварных соединений <i>Организовывать рабочее место для выполнения работ по контролю в соответствии с требованиями нормативных технических документов к уровню освещенности, контрастности, углу обзора и расстояния до контролируемого объекта;</i> <i>Определять и обеспечивать условия безопасного выполнения работ по контролю;</i> <i>Определять исправность средств контроля (измерительного инструмента, оборудования, оптических средств) и срок их поверки (калибровки)</i></p>		<p>Задание в реальных условиях №3</p>
<p>Контроль соблюдения технологии сварки изделий, узлов и конструкций из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов <i>Читать чертежи и применять нормативно-техническую, проектную, конструкторскую и технологическую документацию по сборке, сварке и контролю;</i> <i>Контролировать применение сварочных материалов для сварки разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов, соответствующих требованиям проектной, конструкторской и технологической документации;</i> <i>Контролировать на сварочном оборудовании и установках с ручной или автоматической системой управления соответствие режимов сварки требованиям технологической документации</i></p>		<p>Задание в модельных условиях №4</p>
<p>Верификация информации о параметрах сварки и результатов контроля систем автоматического контроля и мониторинга сварочных работ <i>Верифицировать информацию о параметрах сварки и результаты контроля систем автоматического контроля и мониторинга сварочных работ</i></p>		<p>Задание в модельных условиях №4</p>
<p>Проведение визуального и измерительного контроля изделий, узлов и конструкций из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов и их сварных соединений <i>Выявлять визуальным и измерительным контролем наружные дефекты сварных швов, определять с помощью измерительного инструмента геометрические размеры сварных соединений изделий, узлов и конструкций из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов</i></p>		<p>Задание в реальных условиях №3</p>
<p>Регистрация и маркировка выявленных визуальным и измерительным контролем несоответствий для последующего проведения контроля методами, предусмотренными проектной,</p>		<p>Задание в реальных условиях №3</p>

конструкторской и технологической документацией		
Верификация результатов разрушающего и неразрушающего контроля сварных соединений методами, установленными в проектной, конструкторской и технологической документации <i>Верифицировать результаты разрушающего и неразрушающего контроля сварных соединений методами, установленными в проектной, конструкторской и технологической документации;</i> <i>Устанавливать соответствие сварных соединений изделий, узлов и конструкций из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов, экспериментальных сталей и сплавов и полимерных материалов требованиям нормативно-технической, проектной, конструкторской и технологической документации</i>		Задание в реальных условиях №3
Контроль выполнения ремонта дефектных участков сварных соединений <i>Контролировать устранение дефектов сварных соединений</i>		Задание в модельных условиях №5
Оформление приемо-сдаточной документации по результатам контроля выполнения сварочных работ <i>Оформлять приемо-сдаточную документацию по результатам контроля выполнения сварочных работ</i>		Задание в реальных условиях №3

## 7. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий

а) материально-технические ресурсы для обеспечения теоретического этапа профессионального экзамена: помещение площадью не менее 30 кв. м, отвечающее требованиям правил противопожарного режима в Российской Федерации и санитарных правил и норм (СанПиН), комплект офисной мебели не менее чем на 20 человек, канцелярские принадлежности, персональные компьютеры.

б) материально-технические ресурсы для обеспечения практического этапа профессионального экзамена: помещение площадью не менее 30 кв. м, соответствующее требованиям правил противопожарного режима в Российской Федерации, санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН), правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями, действующих строительных норм и правил, линейка металлическая, штангенциркуль (ШЦ-I, ШЦ-II), универсальный шаблон сварщика УШС-3 (УШС-4), лупа измерительная, люксметр Яркоммер ТКА-ПКМ, образцы шероховатости/измеритель шероховатости; электроды УОНИ 13/55 Тип Э50А по ГОСТ 9467-75, диаметр 4 мм (Сычевский завод СМ) – 1 пачка, электроды АНО-4С Тип Э46 по ГОСТ 9467-75, диаметр 4 мм (Сычевский завод СМ) – 1 пачка, электроды МТГ-01К Тип Э50А по ГОСТ 9467-75, диаметр 4 мм (Сычевский завод СМ) – 1 пачка, сварочная проволока Св-08Г2С, 3мм, катушка 5 кг, пруток сварочный полипропиленовый Полимерхолдинг, белый класс 01030, круглый, диаметр 4 мм, сварочный пруток треугольный ПНД, ПЭ белый 7 x 5 мм, бухта 5кг, флюс основной ESAB OK Flux 10.93, 20 кг, керамический, для высоколегированных сталей; сварное стыковое соединение труб диаметром 57 мм, канцелярские принадлежности, средства индивидуальной защиты (в соответствии с межотраслевыми правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты).

## 8. Кадровое обеспечение оценочных мероприятий

Состав экспертной комиссии: 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 в области сварки и родственных процессов, неразрушающего контроля и разрушающих испытаний или ученую степень в этой же области;
- стаж работы в области сварки и родственных процессов, неразрушающего контроля и разрушающих испытаний не менее 5-ти лет или стаж работы в области оценки соответствия

персонала сварочного производства не менее 1-го года.

Технический эксперт должен иметь:

- профессиональное обучение/среднее профессиональное образование/высшее образование в области сварки и родственных процессов, неразрушающего контроля и разрушающих испытаний или ученую степень в этой же области;

- квалификацию по соответствующему виду (видам) профессиональной деятельности;

- стаж работы по соответствующему виду (видам) профессиональной деятельности не менее 3-х лет;

Для эксперта по оценке квалификации и (или) технического эксперта, планирующего участвовать в проведении профессионального экзамена на 6-й уровень квалификации или выше, специалист должен иметь производственный стаж работы не менее 2-х лет на должностях, соответствующих 6-му уровню квалификации или выше в области сварки и родственных процессов, неразрушающего контроля и разрушающих испытаний.

## 9. Требования безопасности к проведению оценочных мероприятий

Требования безопасности 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).

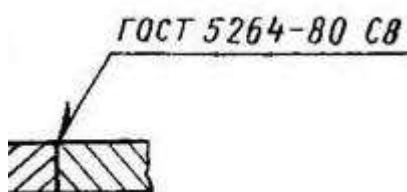
Требования безопасности к проведению оценочных мероприятий для практического этапа профессионального экзамена: проведение инструктажа на рабочем месте в соответствии с требованиями правил противопожарного режима в Российской Федерации, санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН); правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями, действующих строительных норм и правил.

## 10. Задания для теоретического этапа профессионального экзамена

Задания №№ 1–42

**Из предложенных вариантов ответов выберите один правильный и запишите его номер в строке "Ответ"**

1. Что обозначает «С8» в условном обозначении сварного шва на чертеже?



1. Буквенно-цифровое обозначение шва
2. Конструктивные размеры шва
3. Обозначение стандарта на шов
4. Порядковый номер шва
5. Пункт стандарта

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Какие требования к доступности объекта контроля должны быть указаны в карте визуального и измерительного контроля?

1. Оптимальный доступ к контролируемой поверхности; освещенность контролируемых поверхностей не менее 500 лк; низкая контрастность контролируемых поверхностей
2. Безопасность производства работ; оптимальный доступ к контролируемой поверхности (поверхность должна рассматриваться под углом более 30° к плоскости объекта контроля и с расстояния до 600 мм); освещенность контролируемых поверхностей не менее 500 лк, возможность подключения ламп местного освещения напряжением 12 В; высокая контрастность контролируемых поверхностей

3. Безопасность производства работ; оптимальный доступ к контролируемой поверхности; освещенность контролируемых поверхностей не более 500 лк; высокая контрастность контролируемых поверхностей
4. Безопасность производства работ; оптимальный доступ к контролируемой поверхности; освещенность контролируемых поверхностей не более 500 лк
5. Безопасное расстояние от глаз до объекта контроля

Ответ: \_\_\_\_\_

**3. Выберите ответ с наиболее полным описанием сварочных материалов**

1. Присадочные материалы, газ, флюс или паста, расходуемые в процессе сварки и способствующие формированию сварного шва
2. Все материалы, способствующие формированию сварного шва
3. Присадочные материалы (проволока, лента), газ
4. Газ, флюс, электроды
5. Электроды, ленты

Ответ: \_\_\_\_\_

**4. Укажите величину допуска на изготовление вала (размер диаметра вала на рисунке)**

$30^{+0,15}_{-0,1}$

1. 0,05
2. 0,15
3. 0,25
4. 0,1
5. 0,3

Ответ: \_\_\_\_\_

**5. Укажите требования к проведению поверки (калибровки) измерительных приборов и инструментов**

1. Периодически (период устанавливается нормативной технической документацией (НД) на соответствующие приборы и инструменты), а также после ремонта
2. Один раз в год
3. Перед началом производства работ
4. По требованиям технической документации на объект
5. Перед проведением контроля

Ответ: \_\_\_\_\_

**6. Что такое «технологическая оснастка» согласно ГОСТ 3.1109-82 «Единая система технологической документации (ЕСТД). Термины и определения основных понятий»?**

1. Совокупность орудий производства, необходимых для осуществления технологического процесса
2. Средства технологического оснащения, в которых для выполнения определенной части технологического процесса размещаются материалы или заготовки, средства воздействия на них
3. Средства технологического оснащения, дополняющие технологическое оборудование для выполнения определенной части технологического процесса
4. Технологическое оснащение, предназначенное для установки или направления предмета труда или инструмента при выполнении технологической операции
5. Технологическое оснащение, предназначенное для воздействия на предмет труда с целью изменения его состояния

Ответ: \_\_\_\_\_

**7. Какие документы оформляются перед началом проведения огневых работ на территории и в помещениях взрыво- и пожароопасных участков организации?**

1. Наряд-допуск и план проведения огневых работ
2. Приказ главного инженера организации на проведение огневых работ

3. Распоряжение, подписанное лицом, ответственным за противопожарную безопасность в организации
4. Приказ, подписанный техническим директором организации
5. Инструкция по охране труда при проведении огневых работ во взрыво- и пожароопасных помещениях

Ответ: \_\_\_\_\_

**8. Укажите обозначение алюминия и бора в маркировке легированных сталей**

1. А - алюминий, Б - бор
2. Ю - алюминий, Р - бор
3. Ал - алюминий, Бр - бор
4. Al - алюминий, В - бор
5. А - алюминий, Бр - бор

Ответ: \_\_\_\_\_

**9. Укажите расшифровку марки стали С 235**

1. С – сталь судостроительная, 235 – содержание углерода в сотых долях процента
2. С – сталь специальная, 235 – условный номер марки в зависимости от химического состава
3. С – сталь строительная, 235 – предел текучести, Н/мм<sup>2</sup>
4. С – сталь специальная, 235 – степень раскисления
5. С – сталь судостроительная, 235 – предел текучести, Н/мм<sup>2</sup>

Ответ: \_\_\_\_\_

**10. Какие типы луп применяются при визуальном и измерительном контроле?**

1. Лупа просмотровая, лупы измерительная
2. Лупа зерновая, лупа часовая
3. Лупа текстильная, лупа для просмотра кадров
4. Все варианты правильные
5. Лупы увеличительные

Ответ: \_\_\_\_\_

**11. В каком случае подлежат маркировке с указанием шифров клейм сварщиков сварные соединения элементов с толщиной менее 6 мм?**

1. Подлежат в любом случае
2. Не подлежат в любом случае
3. Необходимость маркировки устанавливается требованиями производственно-технологической документацией (ПТД)
4. Необходимость маркировки устанавливается требованиями заказчика
5. Необходимость маркировки устанавливается требованиями Ростехнадзора

Ответ: \_\_\_\_\_

**12. Кто должен обслуживать электротермические установки?**

1. Электротехнологический персонал
2. Электротехнический персонал
3. Оперативно-ремонтный персонал
4. Термист
5. Электрический персонал

Ответ: \_\_\_\_\_

**13. Что означает IT10?**

1. Допуск 10-го качества
2. Допуск размера 1,0 мм
3. Верхнее предельное отклонение размера 1,0 мм
4. Нижнее предельное отклонение размера 1,0 мм

Ответ: \_\_\_\_\_

**14. Как изображают невидимый шов сварного соединения?**

1. Сплошной основной линией

2. Штриховой линией
3. Сплошной тонкой линией
4. Штрихпунктирной линией
5. Тонкой штриховой

Ответ: \_\_\_\_\_

**15. Укажите условное обозначение сварного шва на чертеже, выполненного с оборотной стороны**

1. На полке линии-выноски
2. Под полкой линии-выноски
3. На полке или под полкой линии-выноски
4. Указывается дополнительно
5. Указывается через «дефис»

Ответ: \_\_\_\_\_

**16. Укажите средство измерения для контроля катета шва**

1. Металлическая линейка
2. Угольник
3. Лупа измерительная
4. Специальный шаблон
5. Универсальный шаблон сварщика УШС-3

Ответ: \_\_\_\_\_

**17. Какой документ оформляется на продукцию признанную несоответствующей?**

1. Акт отбора образцов (выборок и проб)
2. Сертификат качества продукции
3. Запрет на запуск продукции в производство
4. Акт о фактическом качестве продукции
5. Заключение о несоответствии

Ответ: \_\_\_\_\_

**18. Когда выполняется визуальный и измерительный контроль материалов на стадии входного контроля?**

1. Перед проведением сборочных операций
2. Перед поступлением материалов на склад
3. При поступлении материалов в организацию
4. Регламентируется производственно-технической документацией организации
5. Регламентируется требованиями проекта производства работ

Ответ: \_\_\_\_\_

**19. Каким инструментом измеряется величина притупления кромки?**

1. Рулеткой
2. Штангенциркулем
3. Универсальным шаблоном сварщика
4. Катетометром
5. Линейкой

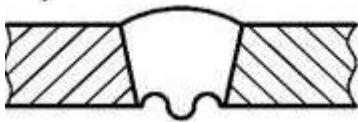
Ответ: \_\_\_\_\_

**20. Какими требованиями определяется соответствие выполненных работ по сварке и сварных конструкций?**

1. Требованиями предприятия-изготовителя (монтажной организации)
2. Требованиями представителя Ростехнадзора
3. Требованиями законодательства, заказчика или проектной документации
4. Требованиями рабочих чертежей
5. Требованиями производственно-технической документацией

Ответ: \_\_\_\_\_

**21. Какой дефект представлен на рисунке?**



1. Подрез корня шва
2. Межваликовый подрез
3. Превышение проплава
4. Непровар корня шва
5. Утяжина

Ответ: \_\_\_\_\_

**22. В соответствии с какими требованиями должны выполняться сварочные работы?**

1. В соответствии с проектной, нормативной и технологической документацией по сварке
2. В соответствии с требованиями технического надзора заказчика
3. В соответствии с требованиями органов государственного строительного надзора
4. В соответствии с требованиями международных стандартов
5. В соответствии с требованиями Ростехнадзора

Ответ: \_\_\_\_\_

**23. Как устраняют прожог?**

1. Обрабатывают до поверхности основного металла и заваривают
2. Дефект не подлежит устранению
3. Засверливают по краям, обрабатывают до поверхности основного металла и заваривают
4. Переплавляют
5. Механической зачисткой

Ответ: \_\_\_\_\_

**24. Какие предварительные меры принимают для своевременного обнаружения утечки пропан-бутановых смесей используемых при кислородной резке?**

1. Устанавливают звуковой датчик
2. Устанавливают мигающее световое устройство
3. Добавляют в газ одорант
4. Используют газоанализатор
5. Периодический контроль

Ответ: \_\_\_\_\_

**25. Какой должна быть шероховатость поверхности изделий и сварных соединений для проведения ультразвукового контроля?**

1. Не более Ra 3,2 (Rz 20)
2. Не более Ra 10 (Rz 63)
3. Не более Ra 6,3 (Rz 40)
4. Не более Ra 12,5 (Rz 80)
5. Не менее Ra 12,5 (Rz 80)

Ответ: \_\_\_\_\_

**26. Какие методы неразрушающего контроля применяют для проверки качества сварных швов?**

1. Визуальный и измерительный, радиографический, ультразвуковой
2. Радиографический, ультразвуковой, растяжение, изгиб
3. Визуальный и измерительный, металлография, растяжение, твердометрия
4. Визуальный и измерительный, радиографический, растяжение, сплющивание
5. Измерение твердости

Ответ: \_\_\_\_\_

**27. Укажите средство измерения отклонений от прямолинейности и плоскостности**

1. Рулетка металлическая

2. Уровни (рамные, брусковые, индуктивные)
3. Универсальный шаблон сварщика
4. Щуп
5. Линейка

Ответ: \_\_\_\_\_

**28. Укажите причины возникновения непровара при газовой сварке тонких листов**

1. Недостаточная мощность пламени
2. Избыточная мощность пламени
3. Действие окислительного пламени
4. Чрезмерно продолжительный нагрев металла
5. Превышение деформации при сварке

Ответ: \_\_\_\_\_

**29. Подлежит ли использованию партия сварочного материала в случае расхождения данных сертификата с требованиями стандарта или технических условий на материал?**

1. Не подлежит
2. Подлежит
3. Подлежит, по согласованию с руководителем сварочных работ
4. Подлежит, по согласованию с заказчиком
5. Подлежит, после испытаний

Ответ: \_\_\_\_\_

**30. Следует ли полностью удалять прихватки в процессе сварки?**

1. Не следует, достаточно удалить шлак с прихватки
2. Следует, если это установлено проектной и нормативно-технологической документацией
3. Следует в любом случае
4. Не следует, если прихватки зачищены с плавным переходом к кромкам
5. Следует при необходимости

Ответ: \_\_\_\_\_

**31. Кто принимает решение о необходимости отмены верификации закупленной продукции?**

1. Потребитель продукции
2. Руководитель подразделения, осуществляющего верификацию продукции
3. Представитель технического надзора
4. Производитель продукции
5. Ростехнадзор

Ответ: \_\_\_\_\_

**32. Кто должен проходить вводный инструктаж по охране труда?**

1. Все принимаемые на работу лица
2. Командированные в организацию работники и работники сторонних организаций, выполняющие работы на выделенном участке
3. Обучающиеся образовательных учреждений соответствующих уровней, проходящие в организации производственную практику
4. Лица, участвующие в производственной деятельности организации
5. Все варианты правильные

Ответ: \_\_\_\_\_

**Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке "Ответ"**

**33. Перечислите параметры, которые необходимо проверить перед началом сварки**

Ответ: \_\_\_\_\_

**34. Дайте определение термину «приемо-сдаточные испытания»**

Ответ: \_\_\_\_\_

**35. Какие персональные данные лица, проводившего контроль, должны содержаться в**

протоколе визуального и измерительного контроля?

Ответ: \_\_\_\_\_

36. Перечислите документы, которые могут оформлять по результатам визуального и измерительного контроля

Ответ: \_\_\_\_\_

**Установите соответствие данных в таблицах и запишите в строке "Ответ" в формате номер-буква, например 1-А, 2-Г**

37. Установите соответствие между основными группами дефектов и наименованиями дефектов, входящих в эти группы

Группа дефектов		Наименования дефектов	
1	Полости	А	Ожог дугой, утонение металла, смещение осей двухсторонних валиков
2	Твёрдые включения	Б	Подрез, натёк, протёк, прожог, плохое повторное возбуждение дуги
3	Отклонение формы и размера	В	Флюсовые включения, оксидная плёнка, металлические включения
4	Прочие дефекты	Г	Газовая пора, скопление пор, свищ, незаваренный кратер

Ответ: \_\_\_\_\_

38. Установите соответствие между маркой источника сварочного тока и его расшифровкой

Марка источника сварочного тока		Расшифровка марки источника сварочного тока	
1	ТДФЖ-1002 УЗ	А	Агрегат для дуговой сварки под флюсом с номинальным током 1000 А, регистрационный номер разработки - 02
2	ВДМ-1201 УЗ	Б	Трансформатор для дуговой сварки под флюсом с жёсткой внешней характеристикой и номинальным током 1000 А, регистрационный номер разработки - 02, для стран с умеренным климатом и работы в закрытых помещениях
3	АДД – 4004 У1	В	Агрегат для ручной дуговой сварки, работающий на дизельном топливе, с номинальным током 400 А, регистрационный номер разработки - 04, для стран с умеренным климатом и работы на открытом воздухе
4	ВДГМ-1601	Г	Выпрямитель для дуговой сварки многопостовой с номинальным током 1200 А, регистрационный номер разработки - 01, для стран с умеренным климатом и работы в закрытых помещениях
5	АДФ-1002	Д	Выпрямитель для дуговой сварки в защитных газах многопостовой с номинальным током 1600 А, регистрационный номер разработки - 01

Ответ: \_\_\_\_\_

39. Установите соответствие положений при сварке их условному обозначению

Положение при сварке		Условное обозначение положения при сварке	
1	Нижнее стыковое и в «лодочку»	А	Н1
2	Потолочное стыковое	Б	Н2
3	Наклонное под углом 45 градусов	В	В1
4	Вертикальное снизу вверх	Г	В2

5	Вертикальное сверху вниз
6	Горизонтальное
7	Потолочное тавровое
8	Нижнее тавровое

Д	Г
Е	П1
Ж	Н45 (Н-L045)
З	П2

Ответ: \_\_\_\_\_

**40. Установите соответствие между средствами контроля/оборудованием для контроля и методами контроля**

Средство контроля (оборудование для контроля)	
1	Рентгеновский аппарат
2	Ультразвуковой дефектоскоп
3	Сварочный шаблон
4	Вода
5	Проявитель

Метод контроля	
А	Капиллярный контроль
Б	Измерительный контроль
В	Ультразвуковой контроль
Г	Радиографический контроль
Д	Гидравлические испытания

Ответ: \_\_\_\_\_

**41. Установите соответствие термина и его определения**

Термин	Определение термина
1 Вид контроля	А Техническое устройство, вещество и (или) материал для проведения контроля
2 Метод контроля	Б Единица продукции или ее часть, или проба, утвержденные в установленном порядке, характеристики которых приняты за основу при изготовлении и контроле такой же продукции
3 Средство контроля	В Характеристика объекта, подвергаемая контролю
4 Контролируемый признак	Г Классификационная группировка контроля по определенному признаку
5 Контрольный образец	Д Правила применения определенных принципов и средств контроля

Ответ: \_\_\_\_\_

**Установите правильную последовательность выполнения работ (действий) и запишите ответ в виде последовательности номеров в строке "Ответ", например 2,4,1,3,5,6**

**42. Установите последовательность выполнения технологических операций при изготовлении сварной конструкции**

1. Разметка мест установки деталей
2. Сборка конструкции
3. Подготовка отдельных деталей под сборку
4. Сварка конструкции
5. Контроль отдельных изготовленных деталей (габаритные размеры, подготовка кромок...)
6. Оформление заключения(й) по результатам контроля подготовительных и сборочных работ
7. Оформление заключения(й) по результатам контроля сварочных работ
8. Изучение производственно-технологической документации
9. Зачистка сварных швов
10. Контроль сварных стыков физическими методами

11. Контроль собранной конструкции (габаритные размеры, зазоры, перпендикулярность установленных деталей...)

Ответ: \_\_\_\_\_

**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**

Вариант соискателя содержит 42 задания. Решение о допуске к практическому этапу экзамена принимается при условии набранных правильных ответов 80 % и более.

**12. Задания для практического этапа профессионального экзамена**

а) задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях:  
трудовая функция: проведение контроля подготовительных и сборочных работ;

**Задание №1**

выполнить входной контроль сварочных материалов:

электроды УОНИ 13/55 Тип Э50А по ГОСТ 9467-75, диаметр 4 мм (Сычевский завод СМ) – 1 пачка,

электроды АНО-4С Тип Э46 по ГОСТ 9467-75, диаметр 4 мм (Сычевский завод СМ) – 1 пачка,

электроды МТГ-01К Тип Э50А по ГОСТ 9467-75, диаметр 4 мм (Сычевский завод СМ) – 1 пачка,

сварочная проволока Св-08Г2С, 3мм, катушка 5 кг,

пруток сварочный полипропиленовый Полимерхолдинг, белый, класс 01030, круглый, диаметр 4 мм,

сварочный пруток треугольный ПНД, ПЭ белый 7 x 5 мм, бухта 5кг,

флюс основной ESAB OK Flux 10.93 (20 кг, керамический, для высоколегированных сталей).

Заполнить журнал входного контроля сварочных материалов (приложение 1).

**Задание №2**

определить уровень освещенности, контрастности, угол обзора и расстояния до контролируемого объекта - сварное стыковое соединение труб диаметром 57 мм в предложенном помещении, выбрать способ освещения и заполнить акт регистрации данных по освещенности и выбору способа освещения (приложение 2).

**Задание №3**

3.1 выполните визуальный и измерительный контроль образца № 40.10700.06 в соответствии с технологической картой визуального и измерительного контроля № 40.10700.06 (приложение 3), оформив дефектограмму приложения 4.

Оформите акт визуального и измерительного контроля (приложение 5).

3.2 перечислите дефекты сварных соединений полимерных материалов по ГОСТ Р 59398-2021, выявляемые визуальным и измерительным контролем предложенной сварной конструкции, пример см. в приложении 6.

б) задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в модельных условиях:

**Задание №4**

выполнить верификацию технологической карты сварки № 40.10700.06 (приложение 7, чертеж для справок), несоответствия отметьте в технологической карте.

выполнить верификацию технологической карты сварки № 40.10700.06/1 (приложение 8), несоответствия отметьте в технологической карте

**Задание №5**

выберите и расположите в правильной последовательности операции контроля ремонта дефектных участков сварных соединений

Операции
1. Определение дефекта визуальным методом
2. Контроль дефекта измерительным методом
3. Засверливание отверстий на расстоянии 10-15 мм от края дефекта
4. Контроль дефекта капиллярным методом

5. Контроль выборки дефекта до «чистого» металла, размера выборки, размеров разделки кромок выборки
6. Разделка дефекта до чистого металла
7. Контроль исправленного дефекта визуальным методом
8. «Заварка» дефекта (заполнение разделки с плавным переходом к основному металлу)
9. Контроль исправленного дефекта неразрушающими методами контроля (по указанию технологической карты)
10. Контроль ширины зоны зачистки механическим путем участков материала, прилегающих к крокам выборки

б) задание для оформления и защиты портфолио: *не применяется.*

При выполнении задания вы можете воспользоваться: ГОСТ 23518-79; ГОСТ Р ИСО 17637-2014; ГОСТ 18442-80; ГОСТ 16037-80; 14771-76; ГОСТ 7512-82; ГОСТ Р 59398-2021; ГОСТ Р 59399-2021; СП 42-103-2003; ГОСТ Р 54792-2011; ГОСТ Р 55142-2012.

место выполнения задания: помещение ЦОК;  
максимальное время выполнения задания: 3 часа.

критерии оценки в технологических картах сварки (приложения 9, 10), паспорте образца (приложение 11) и оценочном листе № 40.10700.06 (приложение 12).

Баллы, полученные за выполненное задание, суммируются. Максимальное количество баллов 100.

### **13. Правила обработки результатов профессионального экзамена и принятия решения о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации**

Положительное решение о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации по квалификации «Контролер сварочных работ (4 уровень квалификации)» принимается при успешном прохождении соискателем теоретического этапа, допуске к практическому этапу и при наборе на практическом этапе суммы баллов 80 и более.

### **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 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы
5. ГОСТ 16310-80 Соединения сварные из полиэтилена, полипропилена и винилпласта. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
6. ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах
7. ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения сварных швов
8. ГОСТ 21.502-2007 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения проектной и рабочей документации металлических конструкций
9. ГОСТ 2246-70 Проволока стальная сварочная. Технические условия.
10. ГОСТ 25616-83 Источники питания для дуговой сварки. Методы испытания сварочных свойств
11. ГОСТ 31385-2016 Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические
12. ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
13. ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Методы дефектоскопии радиационные
14. ГОСТ 9466-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия
15. ГОСТ Р 12.1.019-2009 Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов

защиты

16. ГОСТ Р 54384-2011 (ЕН 10020:2000) Сталь. Определение и классификация по химическому составу и классам качества условия
17. ГОСТ Р 54793-2011 Сварка термопластов. Сварка труб, узлов трубопроводов и листов из PVDF (ПВДФ) нагретым инструментом
18. ГОСТ Р 55142-2012 Испытания сварных соединений листов и труб из термопластов
19. ГОСТ Р 55276-2012 Трубы и фитинги пластмассовые. Процедуры сварки нагретым инструментом встык полиэтиленовых (ПЭ) труб и фитингов, используемых для строительства газо- и водопроводных распределительных систем
20. ГОСТ Р 59398-2021 Дефекты сварных соединений термопластов. Классификация
21. ГОСТ Р 59399-2021 Дефекты сварных соединений термопластов. Уровни качества
22. ГОСТ Р ИСО 12176-1-2021 Трубы и фитинги пластмассовые. Оборудование для сварки полиэтиленовых систем. Часть 1. Сварка нагретым инструментом встык
23. ГОСТ Р ИСО 17637-2014 Контроль неразрушающий. Визуальный контроль соединений, выполненных сваркой плавлением
24. ГОСТ Р ИСО 3581-2021 Материалы сварочные. Электроды покрытые для ручной дуговой сварки коррозионно-стойких и жаростойких сталей. Классификация
25. ГОСТ Р ИСО 3834-2-2007 Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. Часть 2. Всесторонние требования к качеству
26. ГОСТ Р ИСО 544-2021 Материалы сварочные. Технические условия поставки присадочных материалов и флюсов. Тип продукции, размеры, допуски и маркировка
27. ГОСТ Р ИСО 5817-2021 Сварка. Сварные соединения из стали, никеля, титана и их сплавов, полученные сваркой плавлением (исключая лучевые способы сварки). Уровни качества
28. ГОСТ Р ИСО 6520-1-2012 Сварка и родственные процессы. Классификация дефектов геометрии и сплошности в металлических материалах. Часть 1. Сварка плавлением
29. ГОСТ Р ИСО 6520-2-2021 Сварка и родственные процессы. Классификация дефектов геометрии в металлических материалах. Часть 2. Сварка давлением
30. РД 26-17-049-85 Организация хранения, подготовки и контроля сварочных материалов
31. РД 34.10.125-94 Инструкция по контролю сварочных материалов и материалов для дефектоскопии
32. СТО Газпром 2-2.2-136-2007 Инструкция по технологиям сварки при строительстве и ремонте промышленных и магистральных газопроводов. Часть I
33. Постановление Правительства РФ от 16.11.2016 №1204 «Об утверждении правил проведения центром оценки квалификаций независимой оценки квалификации в форме профессионального экзамена»
34. Федеральный закон от 03.07.2016 №238-ФЗ «О независимой оценке квалификации»
35. Приказ Минтруда России от 01.11.2016 №601н «Об утверждении положения о разработке оценочных средств для проведения независимой оценки квалификации»

## Приложение 1

### Журнал входного контроля сварочных материалов

Регистрационный номер	Сварочный материал		Размер, мм	Изготовитель	Сертификат качества	Номер партии	Масса партии	Сведения о результатах контроля					Заключение о качестве, подпись ответственного лица
	Наименование	Марка						Проверка сертификата	Состояние заводской упаковки	Размеры, мм	Состояние стержня электрода, поверхности проволоки	Состояние поверхности покрытия	

## Приложение 2

### Акт регистрации данных по освещенности и выбору способа освещения

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Объект контроля: \_\_\_\_\_

Применяемое средство измерения \_\_\_\_\_

Сведения о поверке \_\_\_\_\_

Параметры контроля	Норма по НД	Результат
Уровень освещенности, лк		

Способ освещения \_\_\_\_\_  
(естественное, комбинированное, искусственное)

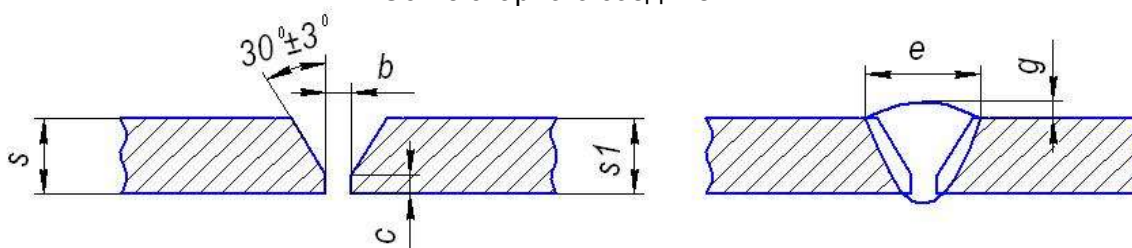
### Приложение 3

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА визуального и измерительного контроля № 40.10700.06

Объект контроля:	
Объект контроля	Образец № 40.10700.06
Контролируемый элемент	Стыковое сварное соединение С17 по ГОСТ 16037-80
Материал основного металла	20
Ширина контролируемой зоны	Сварной шов и околошовная зона (шириной не менее 20 мм в обе стороны от сварного шва)
Способ сварки	Сварка ручная дуговая плавящимся электродом (сварка дуговая плавящимся покрытым электродом). Обозначение 111 по ГОСТ Р ИСО 4063-2010
Объём контроля	100 %
Нормативная документация:	
ГОСТ Р ИСО 17637-2014, ГОСТ 16037-80, РД 153-34.1-003-01	
Средства контроля:	Сведения о поверке:
Люксметр ТКА-Люкс	Поверен
Лупа 2 <sup>x</sup> просмотровая с подсветкой	Поверена
Лупа измерительная ЛИ-2-8 <sup>x</sup> ГОСТ 25706-83	Поверена
Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1 ГОСТ 166-89	Поверен
Рулетка металлическая 2м ГОСТ 7502-89	Поверен
Шаблон УШС-3	Поверен
Набор образцов шероховатости поверхностей ШП ГОСТ 9378-93	Поверены
Линейка металлическая Л-300 (300мм) ГОСТ 427-75	Поверена
Условия проведения контроля:	
Место проведения контроля	Должен быть обеспечен удобный подход контролёров к месту производства работ, созданы условия для безопасного производства работ
Измерить освещенность контролируемой поверхности	Не менее 500 лк, комбинированное с использованием стационарных и дополнительных переносных источников света
Измерить угол обзора	Должен быть более 30° к плоскости основного металла при расстоянии до него: - для невооруженного глаза - не более 600 мм, - лупы – при наиболее четком изображении
Подготовка к контролю:	
Проверить размер подготовленного к контролю участка	Размер подготовленного к контролю участка включает в себя металл шва и околошовную зону (не менее 20 мм в обе стороны от шва)
Проверить качество подготовки контролируемой поверхности	Контролируемая поверхность должна быть очищена от ржавчины, окалина, грязи, брызг металла, краски, масла, продуктов коррозии и других загрязнений, препятствующих проведению контроля, до чистого металла Шероховатость подготовленных под контроль поверхностей должна составлять не более RA 12,5 мкм (RZ 80 мкм). Контроль шероховатости – по образцам шероховатости поверхности
Порядок проведения контроля	

Выполнить визуальный контроль	Визуальный контроль начинать от начала разметки, далее вдоль шва до границы участка, производить невооруженным глазом и применять лупу просмотровую Контролировать отсутствие трещин, наплывов, прожогов, незаваренных кратеров, подрезов, пор, западений между валиками	
Выполнить измерительный контроль	Измерить размеры пор и параметры шва (ширину и высоту шва, высоты (глубины) углубления между валиками) Провести измерения параметров на участках шва, где допустимость их вызывает сомнения по результатам визуального контроля	
Измерение характеристик несплошностей:		
Одиночные поверхностные поры	Измерить максимальный размер (лупа измерительная ЛИ-2-8 <sup>х</sup> )	
Ширина и высота шва	Измерить, используя УШС-3	
Углубление между валиками	Измерить относительно валика, имеющего меньшую высоту, как разность измерений углубления относительно большего валика и разности высот валиков	
Чешуйчатость валика	Измерить разность высот двух соседних чешуек	
Оценка качества:		
Не допускаются: трещины, отслоения, прожоги, свищи, наплывы, усадочные раковины, подрезы, брызги металла, непровары, скопления включений		
Нормы допустимости одиночных поверхностных пор сварных соединений		
Номинальная толщина $S$ , мм	Допускаемый наибольший размер, мм	Максимально допускаемое число пор на любых 100 мм протяженности сварного соединения
4,0	0,6	4
Нормы допускаемой ширины и высоты шва, мм		
Номинальная толщина, $S$	Ширина валика, $e$	Высота валика, $g$
4,0	8-10	0,5-3,0
Нормы допускаемой высоты (глубины) углублений между валиками и чешуйчатости их поверхности		
Номинальная толщина $S$ , мм	Максимальный линейный размер, мм	
4,0	1,2	
При обнаружении несплошностей, которые должны учитываться, составить дефектограмму контролируемого образца, оформить акт визуального и измерительного контроля.		

Эскиз сварного соединения



$S, S_1$  - толщины стенок свариваемых деталей;  $b$  - зазор между кромками свариваемых деталей после прихватки;  $c$  - притупление кромки;  $e$  - ширина сварного шва;  $g$  - выпуклость сварного шва



## Приложение 5

### Акт контроля сварных соединений визуальным и измерительным методом

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Лаборатория контроля качества:				Свидетельство об аттестации ЛНК № _____				действует до _____			
<b>Данные контролируемого объекта</b>											
Заказчик:				Наименование объекта:							
№ программы:				Способ сварки:				Ф.И.О. сварщика:			
<b>Условия проведения контроля</b>											
Методика контроля:											
Оборудование:						Свидетельство о поверке (№, срок действия):					
<b>Установленные требования</b>											
Применяемый нормативный документ:											
Критерии приемки:											
<b>Результаты контроля</b>											
№ п/п	Клеймо	Дата сварки образца	Дата контроля образца	Вид, типоразмер свариваемых деталей	Марка основного материала	Описание обнаруженных дефектов	Оценка качества по НД (годен/не годен)				

Контроль выполнил \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (дата)

**Приложение 6**  
**Дефекты сварных соединений термопластов**

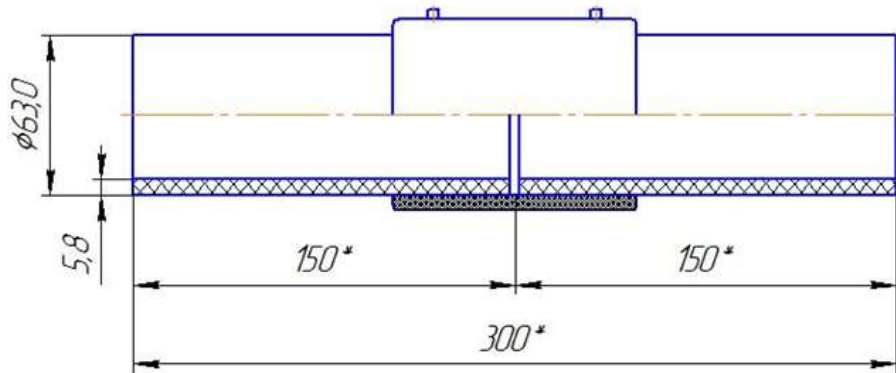


Рис. 1 Участок трубопровода

Дефекты по ГОСТ Р 59398-2021 «Дефекты сварных соединений термопластов. Классификация»

№ п/п	Способ сварки	Дефекты
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

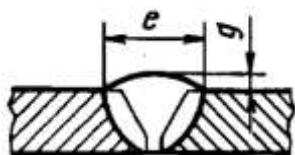
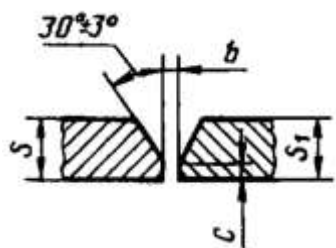
## Приложение 7

### Технологическая карта сварки № 40.10700.06

Наименование	Данные		
Способ сварки	Ручная дуговая сварка неплавящимся электродом в защитном газе		
Документация	Сборочный чертеж		
Основные материалы	<b>Деталь</b>	<b>Материал</b>	
	01 – Подошва	15ХМ	
	02 – Косынка	30ХГСА	
	03 – Ребро	Ст 3	
	04 – Катушка	12Х18Н10Т	
	05 – Катушка	20	
Сварочные материалы	Сварочный пруток ОК Tigrod 13.22 Ø2,0 мм; сварочная проволока Св-08Г2С Ø1,6 мм; сварочный пруток ОК Autrod 308LSi Ø1,6 мм и Ø2,0 мм; вольфрамовый электрод лантанированный Ø2,4 мм; защитный газ аргон высшего сорта (баллон 40 л)		
Инструмент и материалы	Стол сварочный со стойкой для крепления, тиски слесарные, металлический уголок 50x50 (мм), молоток, зубило, металлическая щетка, напильник, линейка металлическая, рулетка, угольник слесарный, угломер, чертилка по металлу, универсальный шаблон сварщика УШС-3, штангенциркуль, образцы шероховатости, маркер, угловая шлифмашинка BOSCH в комплекте с отрезным кругом (1 шт.), шлифовальным кругом (1 шт.), проволочной щеткой (1 шт.), струбцины (2 шт.), пластины для настройки режимов сварки 150x150x6 мм (2 шт.), резак пропановый Р300-Р ПТК L 500; пропан (баллон 50 л); кислород (баллон 40 л); инфракрасный термометр Fluke 59 MAX+, средства индивидуальной защиты (СИЗ)		
Сварные соединения	1) С17 ГОСТ 16037-80	2) Т3-Д4 ГОСТ 14771-76	3) Т3-Д3 ГОСТ 14771-76
	4) Т3 ГОСТ 23518-79	5) нестандартное соединение (сечение А-А)	
Положение при сварке (ГОСТ Р ИСО 6947-2017)	1) С17 ГОСТ 16037-80 – наклонное под углом 45° (труба неповоротная), сварка «на подъем» Н-L045		
	2) Т3-Д4 ГОСТ 14771-76 – горизонтальное тавровых соединений (со стороны детали поз. 5 на чертеже); потолочное тавровых соединений (со стороны торцевой поверхности детали поз. 4 на чертеже)		
	3) Т3-Д3 ГОСТ 14771-76 – вертикальное (труба неповоротная), сварка «на подъем» (со стороны детали поз. 5 на чертеже); потолочное тавровых соединений (со стороны торцевой поверхности детали поз. 4 на чертеже)		
	4) Т2 ГОСТ 23518-79 – вертикальное, сварка «на подъем»		
	5) нестандартное соединение (сечение А-А) – горизонтальное		
Сварочное оборудование	Сварочный инвертор Т 300 DC Control Pro в комплекте с горелкой для дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе		

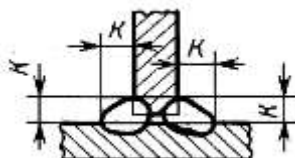
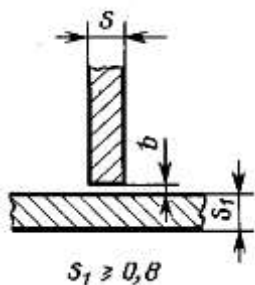
КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И РАЗМЕРЫ СОЕДИНЕНИЯ И СВАРНОГО ШВА

С17 ГОСТ 16037-80



S, мм	S <sub>1</sub> , мм	b, мм	c, мм	e, мм	g, мм
6,0	5,0	1,5 <sup>+0,5</sup>	1,0±0,5	11 <sup>+2</sup>	1,5 <sup>+1,5</sup> <sub>-1,0</sub>

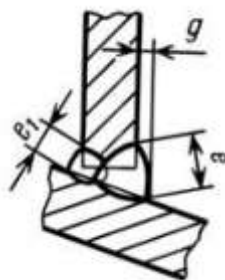
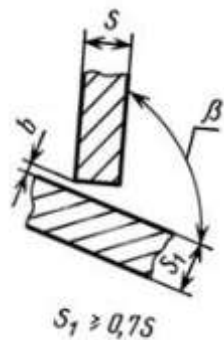
Т3 ГОСТ 14771-76



S, мм	b, мм
6,0...20,0	0 <sup>+1,5</sup>

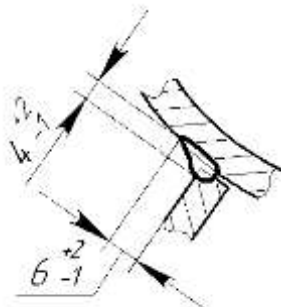
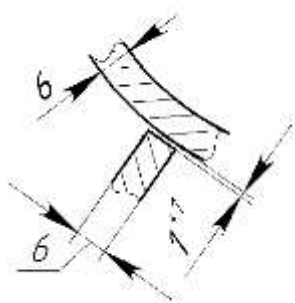
К – согласно чертежу. Допускается выпуклость или вогнутость углового шва до 30 % от его катета, но не более 3 мм. При этом вогнутость не должна приводить к уменьшению катета

Т3 ГОСТ 23518-79



S, мм	e, не более, мм							e <sub>1</sub> , не менее, мм	b, мм	g, мм
	β, град									
	101...110	79...70	111...120	69...60	121...134	59...46	135			
6,0	7,4	8,6	10,4	11,6	5	0 <sup>+1,0</sup>	4±2			

Нестандартное соединение (сечение А-А)



Допускается выпуклость или вогнутость углового шва до 30 % его катета, но не более 3 мм. При этом вогнутость не должна приводить к уменьшению катета

**РЕЖИМЫ СВАРКИ**

Сварное соединение	Слой шва	Диаметр неплавящегося электрода, мм	Марка присадочной проволоки	Диаметр присадочной проволоки, мм	Род / полярность тока	Сварочный ток, А	Расход защитного газа, л/мин
С17 ГОСТ 16037-80	Корневой	2,4	OK Autrod 308LSi	1,6	Постоянный / прямой полярности	65...75	10...12
	Последующие			2,0		70...75	
Т3-Д4 ГОСТ 14771-76	Корневой	2,4	OK Tigrod 13.22	2,0	Постоянный / прямой полярности	70...80	10...12
	Последующие						
Т3-Д3 ГОСТ 14771-76	Облицовочный	2,4	OK Autrod 308LSi	2,0	Постоянный / прямой полярности	70...75	10...12
Т2 ГОСТ 23518-79	Корневой	2,4	Св-08Г2С	1,6	Постоянный / прямой полярности	70...75	10...12
	Последующие	2,4				70...80	
Нестандартное соединение (сечение А-А)	Корневой	2,4	Св-08Г2С	1,6	Постоянный / прямой полярности	70...75	10...12
	Последующие					70...80	

**ТРЕБОВАНИЯ К ПРИХВАТКАМ**

Сборку под сварку выполнить на прихватках. Прихватки выполняются теми же материалами, что и сварка. Прихватки должны быть зачищены. Прихватки, имеющие недопустимые дефекты, обнаруженные внешним осмотром, должны быть удалены механическим способом и переварены. Края прихваток зачистить абразивным инструментом, обеспечив плавный переход к основному металлу. После сборки проконтролировать зазор, относительное расположение деталей в соответствии с чертежом, качество, количество, размеры и расположение прихваток. Прихватки переплавить при наложении основных швов

Сварное соединение	Параметры
С17 ГОСТ 16037-80	Три прихватки, длина – 20...30 мм, высота – 3 мм. Распределить равномерно по периметру. При выполнении прихваток обеспечить поддув аргона внутрь трубы
Т3-Д4 ГОСТ 14771-76	Одна прихватка в начале шва и одна в конце с противоположной стороны. Длина – 15...20 мм, высота – 3 мм
Т3-Д3 ГОСТ 14771-76	По одной прихватке в центре шва с разных сторон. Длина – 15...20 мм, высота – 3 мм
Т2 ГОСТ 23518-79	Две прихватки с наружной стороны. Длина – 15...20 мм, высота – 3 мм. Перед выполнением закрепить сварочной точкой и выполнить в месте прихваток предварительный подогрев детали поз. 2 до температуры 160...180 °С
Нестандартное соединение (сечение А-А)	Одна прихватка в центре шва с наружной стороны. Длина – 15...20 мм, высота – 3 мм. Перед выполнением закрепить сварочной точкой и выполнить в месте прихватки предварительный подогрев детали поз. 2 до температуры 160...180 °С

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

При сварке соединения С17 ГОСТ 16037-80 межслойная температура не более 100 °С. Место начала сварки каждого последующего прохода труб 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 мм. Сварку вести с поддувом аргона.

Перед сваркой соединения Т2 ГОСТ 23518-79 и нестандартного соединения (сечение А-А) выполнить предварительный подогрев кромок детали поз. 2 до температуры 160...180 °С.

Зажигание и гашение сварочной дуги осуществлять на свариваемых кромках или на ранее наплавленном металле. Сварку вести на минимально короткой дуге. Во время сварки как можно реже обрывать дугу. Сварочный ток должен быть минимальным, обеспечивающим нормальное ведение сварки и стабильное горение дуги. Подачу аргона начинают за 3-5 с до возбуждения дуги, а прекращают через 5-7 с после окончания сварки. В течение этого времени следует направлять струю аргона на кратер. Размеры сварочной ванны выдерживать минимальными. Кратеры должны заполняться до получения выпуклого мениска.

В случае вынужденного обрыва дуги до ее повторного возбуждения необходимо убедиться в отсутствии горячей кратерной трещины; при наличии трещины кратер удалить механическим способом.

После наложения каждого слоя шва выполнять его зачистку и контроль на отсутствие дефектов. Исправление дефектов шва допускается производить путем удаления дефектной части ручным или механизированным инструментом и повторной сваркой.

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

В облицовочных слоях выполняют зачистку только замков. Сглаживание чешуйчатости шва не допускается

#### ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

№	Операция	Содержание операций	Оборудование и инструмент
1.	Ознакомление с документами	Изучить чертежи, паспорта (руководства по эксплуатации) оборудования	–
2.	Проверка	Проверить комплектность оборудования, инструментов и материалов.	Сварочный инвертор Т 300 DC Control

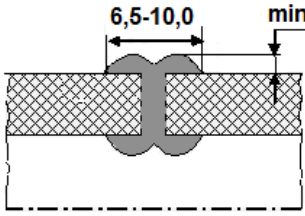
	оборудования, инструментов и материалов	Проверить исправность и работоспособность оборудования	Pro
3.	Контроль деталей	Осмотреть поверхности и торцы свариваемых деталей. Проверить соответствие геометрических размеров	Линейка металлическая, рулетка, угольник слесарный, штангенциркуль, образцы шероховатости
4.	Подготовка деталей	Выполнить зачистку и разметку деталей	Угловая шлифмашинка BOSH, металлическая щетка, линейка металлическая, чертилка по металлу
5.	Сборка	Выполнить сборку деталей 5 и 4. Собранную заготовку установить на приспособление, закрепить в положении H-L045	Сварочный инвертор T 300 DC Control Pro, металлический уголок 50x50 (мм), угловая шлифмашинка BOSH, отрезной круг, шлифовальный круг, проволочная щетка, металлическая щетка
6.	Сварка	Выполнить сварку соединения С17 ГОСТ 16037-80 с учетом дополнительных требований. Число слоев - три. После выполнения сварки зачистить соединение металлической щеткой	Сварочный инвертор T 300 DC Control Pro, напильник, угловая шлифмашинка BOSH, отрезной круг, шлифовальный круг, проволочная щетка, инфракрасный термометр Fluke 59 MAX+
7.	Контроль	Выполнить внешний осмотр и измерения выполненного соединения	УШС-3, штангенциркуль
8.	Сборка	Выполнить окончательную сборку конструкции на прихватках с учетом дополнительных требований.	Сварочный инвертор T 300 DC Control Pro, угловая шлифмашинка BOSH, отрезной круг, шлифовальный круг, проволочная щетка, металлическая щетка, угольник слесарный, линейка металлическая, угломер
9.	Сварка	Выполнить последовательно сварку: - соединение Т3-Д4 ГОСТ 14771-76. Число слоев – два; - соединение Т3-Д3 ГОСТ 14771-76. Число слоев – один; - соединение Т3 ГОСТ 23518-79. Число слоев – два; - нестандартное соединение (сечение А-А). Число слоев – два. После выполнения сварки зачистить готовую конструкцию металлической щеткой	Сварочный инвертор T 300 DC Control Pro, резак пропановый Р300-Р ПТК L 500, пропан (баллон 50 л), кислород (баллон 40 л), инфракрасный термометр Fluke 59 MAX+, металлический, угловая шлифмашинка BOSH, отрезной круг, шлифовальный круг, проволочная щетка, металлическая щетка
10.	Контроль	Выполнить внешний осмотр и измерения готовой конструкции	УШС-3, штангенциркуль, угольник слесарный, линейка металлическая, рулетка

11.	Маркировка	Замаркировать готовую конструкцию	Маркер
12.	Окончание работы	Готовую конструкцию предъявить техническому эксперту	–
<b>ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЮ</b>			
№ п/п	Тип соединения	Метод контроля	ГОСТ Р ИСО 5817-2009 уровень качества С 100%
			Методика контроля
1	С17 ГОСТ 16037-80	Визуальный и измерительный	РД 03-606-03
		Рентгенографический	ГОСТ 7512-82
2	Т3-Д4 ГОСТ 14771-76	Визуальный и измерительный	РД 03-606-03
		Капиллярный	ГОСТ 18442-80
3	Т3-Д3 ГОСТ 14771-76	Визуальный и измерительный	РД 03-606-03
		Капиллярный	ГОСТ 18442-80
4	Т2 ГОСТ 23518-79	Визуальный и измерительный	РД 03-606-03
		Капиллярный	ГОСТ 18442-80
5	Нестандартное соединение (сечение А-А)	Визуальный и измерительный	РД 03-606-03
		Капиллярный	ГОСТ 18442-80



**Приложение 8**  
**Технологическая карта сварки 40.10700.06/1**

Наименование	Данные
Способ сварки	Сварка нагретым инструментом встык
Основной материал (марка)	ПЭ 80 по ГОСТ Р 50838-2009
Типоразмер свариваемых деталей, мм	Труба SDR 11 110×10
Сварочное оборудование	Аппарат для стыковой сварки труб Rothenberger Roweld P 160 B Professional

Конструкция соединения	Конструктивные и размеры шва
 <p>не более 0,5 90° 10 110</p>	 <p>6,5-10,0 min 2,5</p>

**ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ**

№ п/п	Операция	Содержание операций	Оборудование и инструмент
1.	Подготовка к сборке	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проверить геометрические размеры свариваемых деталей;</li> <li>- очистить поверхности концов свариваемых деталей сначала влажной, затем сухой ветошью по длине не менее 50 мм от торцов труб</li> </ul>	Ветошь, штангенциркуль, линейка
2.	Сборка и подготовка свариваемых деталей	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проверить комплектность, работоспособность и исправность оборудования;</li> <li>- вставить в основные зажимы вкладыши на диаметр свариваемой трубы;</li> <li>- установить и закрепить трубы в зажимах сварочной установки;</li> <li>- вставить торцеватель между концами обрабатываемых труб, включить его;</li> <li>- отторцевать свариваемые поверхности труб, при получении непрерывной стружки толщиной 1 - 3 мм;</li> <li>- проверить обработанные торцы труб и, если необходимо, повторить торцовку;</li> <li>- удалить стружки изнутри трубы с помощью кисти, обезжирить свариваемые поверхности труб;</li> <li>- отцентровать трубы по наружной поверхности так, чтобы максимальная величина смещения наружных кромок не превышала 10 % от номинальной толщины стенки свариваемых труб (не более 1,0 мм);</li> </ul>	Rothenberger Roweld P 160 B Professional, ветошь, штангенциркуль, кисть малярная плоская, линейка, щуп лепесковый, шестигранный ключ

		- проверить центровку труб и отсутствие недопустимых зазоров стыка. Осевое смещение поверхностей труб относительно друг друга должно быть не более 10 % толщины стенки (не более 1,0 мм), максимальный зазор между торцами труб не должен быть более 5 мм	
3.	Сварка	- ввести параметры свариваемых труб (материал, диаметр, толщину стенки); - установить нагревательный элемент в адаптер, установленный на центраторе, закрепить с помощью рукоятки и подтвердить готовность, нажав на клавишу «0»; - сварка начнется автоматически; - проконтролировать геометрические размеры сварного шва; - распечатать протокол сварки; - извлечь изделие из зажимов и проставить клеймо маркером на наружной поверхности	Rothenberger Roweld P 160 B Professional, штангенциркуль, маркер для полиэтилена

#### РЕЖИМЫ СВАРКИ

Параметр	Единица измерения	Значение
Температура нагревателя	°С	200 - 230
Давление на стадии выравнивания	МПа	0,52 ± 0,1
Минимальное время прогрева	с	110 - 120
Минимальный размер валика оплавления	мм	2,5
Давление при прогреве	МПа	От 0 до величины давления перемещения
Максимальное время технологической паузы	с	9
Давление при сварке	МПа	0,52 ± 0,10
Минимальное время охлаждения под давлением	мин	4,3

#### ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЮ

Метод контроля, вид испытаний	Нормативный документ	Оценка качества
Визуальный и измерительный	ГОСТ Р 59398-2021	ГОСТ Р 59399-2021
Ультразвуковой	СП 42-103-2003	ГОСТ Р 54792-2011
Испытания на растяжение	ГОСТ Р 55142-2012	ГОСТ Р 55142-2012

## Приложение 9

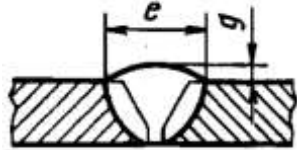
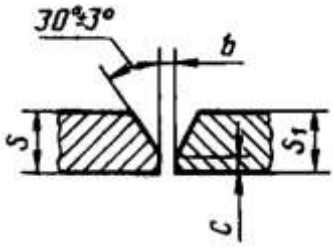
### Технологическая карта № 40.10700.06 (критерии оценки)

Наименование	Данные		
Способ сварки	Ручная дуговая сварка неплавящимся электродом в защитном газе		
Документация	Сборочный чертеж		
Основные материалы	<b>Деталь</b>	<b>Материал</b>	
	01 – Подошва	15ХМ	
	02 – Косынка	30ХГСА	
	03 – Ребро	Ст 3	
	04 – Катушка	12Х18Н10Т	
	05 – Катушка	20	
Сварочные материалы	Сварочный пруток ОК Tigrod 13.22 Ø2,0 мм; сварочная проволока Св-08Г2С Ø1,6 мм; сварочный пруток ОК Autrod 308LSi Ø1,6 мм и Ø2,0 мм; вольфрамовый электрод лантанированный Ø 2,4 мм; защитный газ аргон высшего сорта (баллон 40 л)		
Инструмент и материалы	Стол сварочный со стойкой для крепления, тиски слесарные, металлический уголок 50x50 (мм), молоток, зубило, металлическая щетка, напильник, линейка металлическая, рулетка, угольник слесарный, угломер, чертилка по металлу, универсальный шаблон сварщика УШС-3, штангенциркуль, образцы шероховатости, маркер, угловая шлифмашинка BOSH в комплекте с отрезным кругом (1 шт.), шлифовальным кругом (1 шт.), проволочной щеткой (1 шт.), струбицы (2 шт.), пластины для настройки режимов сварки 150x150x6 мм (2 шт.), резак пропановый Р300-Р ПТК L 500; пропан (баллон 50 л); кислород (баллон 40 л); инфракрасный термометр Fluke 59 MAX+, средства индивидуальной защиты (СИЗ); машинка для заточки вольфрамового электрода		
Сварные соединения	1) С17 ГОСТ 16037-80	2) Т3-Д4 ГОСТ 14771-76	3) Т3-Д3 ГОСТ 14771-76
	4) Т2 ГОСТ 23518-79	5) нестандартное соединение (сечение А-А)	
Положение при сварке (ГОСТ Р ИСО 6947-2017)	1) С17 ГОСТ 16037-80 – наклонное под углом 45° (труба неповоротная), сварка «на подъем» Н-Л045		
	2) Т3-Д4 ГОСТ 14771-76 – горизонтальное тавровых соединений (со стороны детали поз. 5 на чертеже); потолочное тавровых соединений (со стороны торцевой поверхности детали поз. 4 на чертеже)		
	3) Т3-Д3 ГОСТ 14771-76 – вертикальное (труба неповоротная), сварка «на подъем» (со стороны детали поз. 5 на чертеже); потолочное тавровых соединений (со стороны торцевой поверхности детали поз. 4 на чертеже)		
	4) Т2 ГОСТ 23518-79 – вертикальное, сварка «на подъем»		
	5) нестандартное соединение (сечение А-А) – горизонтальное		

Сварочное оборудование	Сварочный инвертор T 300 DC Control Pro в комплекте с горелкой для дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе
------------------------	---

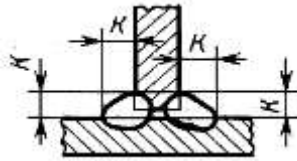
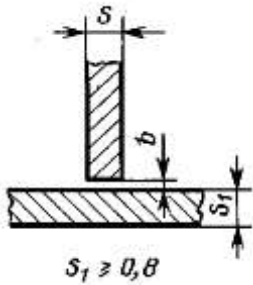
### КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И РАЗМЕРЫ СОЕДИНЕНИЯ И СВАРНОГО ШВА

#### С17 ГОСТ 16037-80



S, мм	S <sub>1</sub> , мм	b, мм	c, мм	e, мм	g, мм
6,0	5,0	1,5 <sup>+0,5</sup>	1,0±0,5	11 <sup>+2</sup>	1,5 <sup>+1,5</sup> <sub>-1,0</sub>

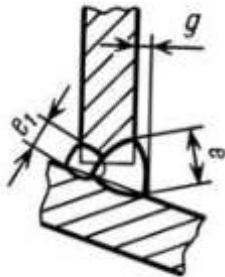
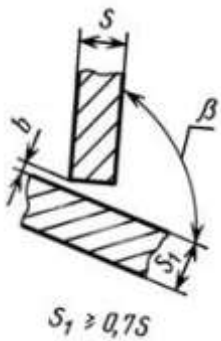
#### Т3 ГОСТ 14771-76



S, мм	b, мм
6,0...20,0	0 <sup>+1,5</sup>

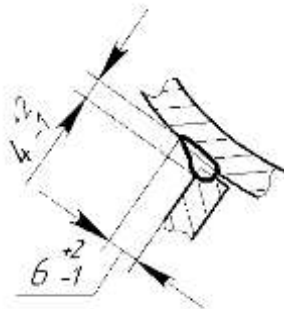
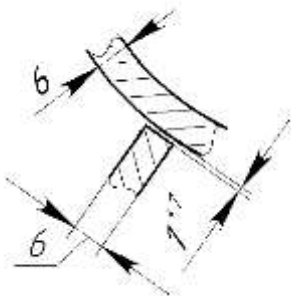
K – согласно чертежу. Допускается выпуклость или вогнутость углового шва до 30 % его катета, но не более 3 мм. При этом вогнутость не должна приводить к уменьшению катета

#### Т2 ГОСТ 23518-79



S, мм	e, не более, мм							e <sub>1</sub> , не менее, мм	b, мм	g, мм
	β, град									
	101...110	79...70	111...120	69...60	121...134	59...46	135			
6,0	7,4	8,6	10,4	11,6	5	0 <sup>+1,0</sup>	4±2			

Нестандартное соединение (сечение А-А)



Допускается выпуклость или вогнутость углового шва до 30 % его катета, но не более 3 мм. При этом вогнутость не должна приводить к уменьшению катета

**РЕЖИМЫ СВАРКИ**

Сварное соединение	Слой шва	Диаметр неплавящегося электрода, мм	Марка присадочной проволоки	Диаметр присадочной проволоки, мм	Род / полярность тока	Сварочный ток, А	Расход защитного газа, л/мин
С17 ГОСТ 16037-80	Корневой	2,4	OK Autrod 308LSi	1,6	Постоянный / прямой полярности	65...75	10...12
	Последующие			2,0		70...75	
ТЗ-Д4 ГОСТ 14771-76	Корневой	2,4	OK Tigrod 13.22	2,0	Постоянный / прямой полярности	70...80	10...12
	Последующие						
ТЗ-Д3 ГОСТ 14771-76	Облицовочный	2,4	OK Autrod 308LSi	2,0	Постоянный / прямой полярности	70...75	10...12
Т2 ГОСТ 23518-79	Корневой	2,4	Св-08Г2С	1,6	Постоянный / прямой полярности	70...75	10...12
	Последующие	2,4				70...80	
Нестандартное соединение (сечение А-А)	Корневой	2,4	Св-08Г2С	1,6	Постоянный / прямой полярности	70...75	10...12
	Последующие					70...80	

**ТРЕБОВАНИЯ К ПРИХВАТКАМ**

Сборку под сварку выполнить на прихватках. Прихватки выполняются теми же материалами, что и сварка. Прихватки должны быть зачищены. Прихватки, имеющие недопустимые дефекты, обнаруженные внешним осмотром, должны быть удалены механическим способом и пересварены. Края прихваток зачистить абразивным инструментом, обеспечив плавный переход к основному металлу. После сборки проконтролировать зазор, относительное расположение деталей в соответствии с чертежом, качество, количество, размеры и расположение прихваток. Прихватки переплавить при наложении основных швов

Сварное соединение	Параметры
С17 ГОСТ 16037-80	Три прихватки, длина – 20...30 мм, высота – 3 мм. Распределить равномерно по периметру. При выполнении прихваток выполнить поддув аргона внутрь трубы
Т3-Д4 ГОСТ 14771-76	Одна прихватка в начале шва и одна в конце с противоположной стороны. Длина – 15...20 мм, высота – 3 мм
Т3-Д3 ГОСТ 14771-76	По одной прихватке в центре шва с разных сторон. Длина – 15...20 мм, высота – 3 мм
Т2 ГОСТ 23518-79	Две прихватки с наружной стороны. Длина – 15...20 мм, высота – 3 мм. Перед выполнением закрепить сварочной точкой и выполнить в месте прихваток предварительный подогрев детали поз. 2 до температуры 160...180 °С
Нестандартное соединение (сечение А-А)	Одна прихватка в центре шва с наружной стороны. Длина – 15...20 мм, высота – 3 мм. Перед выполнением закрепить сварочной точкой и выполнить в месте прихватки предварительный подогрев детали поз. 2 до температуры 160...180 °С

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

При сварке соединения С17 ГОСТ 16037-80 межслойная температура не более 100 °С. Место начала сварки каждого последующего прохода труб 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 мм. Сварку вести с поддувом аргона. Перед сваркой соединения Т2 ГОСТ 23518-79 и нестандартного соединения (сечение А-А) выполнить предварительный подогрев кромок детали поз. 2 до температуры 160...180 °С.

Зажигание и гашение сварочной дуги осуществлять на свариваемых кромках или на ранее наплавленном металле. Сварку вести на минимально короткой дуге. Во время сварки как можно реже обрывать дугу. Сварочный ток должен быть минимальным, обеспечивающим нормальное ведение сварки и стабильное горение дуги. Подачу аргона начинают за 3-5 с до возбуждения дуги, а прекращают через 5-7 с после окончания сварки. В течение этого времени следует направлять струю аргона на кратер. Размеры сварочной ванны выдерживать минимальными. Кратеры должны заполняться до получения выпуклого мениска.

В случае вынужденного обрыва дуги до ее повторного возбуждения необходимо убедиться в отсутствии горячей кратерной трещины; при наличии трещины кратер удалить механическим способом.

После наложения каждого слоя шва выполнять его зачистку и контроль на отсутствие дефектов. Исправление дефектов шва допускается производить путем удаления дефектной части ручным или механизированным инструментом и повторной сваркой.

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

В облицовочных слоях выполняют зачистку только замков. Сглаживание чешуйчатости шва не допускается

### ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

№	Операция	Содержание операций	Оборудование и инструмент
1.	Ознакомление с документами	Изучить чертежи, паспорта (руководства по эксплуатации) оборудования	–
2.	Проверка оборудования,	Проверить комплектность оборудования, инструментов и материалов. Проверить исправность и работоспособность оборудования	Машинка для заточки вольфрамового электрода

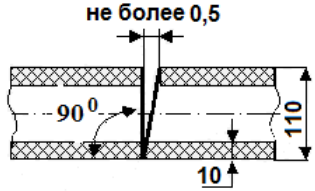
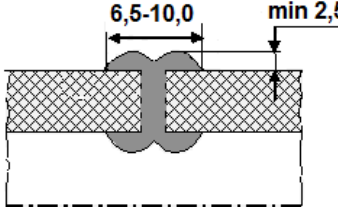
	инструментов и материалов		Сварочный инвертор T 300 DC Control Pro
3.	Контроль деталей	Осмотреть поверхности и торцы свариваемых деталей. Проверить соответствие геометрических размеров	Линейка металлическая, рулетка, угольник слесарный, штангенциркуль, образцы шероховатости
4.	Подготовка деталей	Выполнить зачистку и разметку деталей	Угловая шлифмашинка BOSH, металлическая щетка, линейка металлическая, чертилка по металлу
5.	Сборка	Выполнить сборку деталей 5 и 4. Собранную заготовку установить на приспособление, закрепить в положении H-L045	Сварочный инвертор T 300 DC Control Pro, металлический уголок 50x50 (мм), угловая шлифмашинка BOSH, отрезной круг, шлифовальный круг, проволочная щетка, металлическая щетка
6.	Сварка	Выполнить сварку соединения С17 ГОСТ 16037-80 с учетом дополнительных требований. Число слоев - три. После выполнения сварки зачистить соединение металлической щеткой	Сварочный инвертор T 300 DC Control Pro, напильник, угловая шлифмашинка BOSH, отрезной круг, шлифовальный круг, проволочная щетка, инфракрасный термометр Fluke 59 MAX+
7.	Контроль	Выполнить внешний осмотр и измерения выполненного соединения	УШС-3, штангенциркуль
8.	Сборка	Выполнить окончательную сборку конструкции на прихватках с учетом дополнительных требований.	Сварочный инвертор T 300 DC Control Pro, угловая шлифмашинка BOSH, отрезной круг, шлифовальный круг, проволочная щетка, металлическая щетка, угольник слесарный, линейка металлическая, угломер
9.	Сварка	Выполнить последовательно сварку: - соединение ТЗ-Д4 ГОСТ 14771-76. Число слоев – два; - соединение ТЗ-Д3 ГОСТ 14771-76. Число слоев – один; - соединение Т2 ГОСТ 23518-79. Число слоев – два; - нестандартное соединение (сечение А-А). Число слоев – два. После выполнения сварки зачистить готовую конструкцию металлической щеткой	Сварочный инвертор T 300 DC Control Pro, резак пропановый Р300-Р ПТК L 500, пропан (баллон 50 л), кислород (баллон 40 л), инфракрасный термометр Fluke 59 MAX+, металлический, угловая шлифмашинка BOSH, отрезной круг, шлифовальный круг, проволочная щетка, металлическая щетка
10.	Контроль	Выполнить внешний осмотр и измерения готовой конструкции	УШС-3, штангенциркуль, угольник слесарный, линейка металлическая, рулетка

11.	Маркировка	Замаркировать готовую конструкцию	Маркер
12.	Окончание работы	Готовую конструкцию предъявить техническому эксперту	–

<b>ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЮ</b>			
№ 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	ГОСТ Р ИСО 17637-2014
		Рентгенографический	ГОСТ 7512-82
2	Т3-Д4 ГОСТ 14771-76	Визуальный и измерительный	ГОСТ Р ИСО 17637-2014
		Капиллярный	ГОСТ 18442-80
3	Т3-Д3 ГОСТ 14771-76	Визуальный и измерительный	ГОСТ Р ИСО 17637-2014
		Капиллярный	ГОСТ 18442-80
4	Т2 ГОСТ 23518-79	Визуальный и измерительный	ГОСТ Р ИСО 17637-2014
		Капиллярный	ГОСТ 18442-80
5	Нестандартное соединение (сечение А-А)	Визуальный и измерительный	ГОСТ Р ИСО 17637-2014
		Капиллярный	ГОСТ 18442-80

**Приложение 10**  
**Технологическая карта сварки 40.10700.06/1 (критерии оценки)**

Наименование	Данные
Способ сварки	Сварка нагретым инструментом встык
Основной материал (марка)	ПЭ 80 по 18599-2001
Типоразмер свариваемых деталей, мм	Труба SDR 11 110×10
Сварочное оборудование	Аппарат для стыковой сварки труб Rothenberger Roweld P 160 B Professional

Конструкция соединения	Конструктивные и размеры шва
 <p>не более 0,5 90° 110 10</p>	 <p>6,5-10,0 min 2,5</p>

**ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ**

№ п/п	Операция	Содержание операций	Оборудование и инструмент
1.	Подготовка к сборке	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проверить геометрические размеры свариваемых деталей;</li> <li>- очистить поверхности концов свариваемых деталей сначала влажной, затем сухой ветошью по длине не менее 50 мм от торцов труб</li> </ul>	Ветошь, штангенциркуль, линейка
2.	Сборка и подготовка свариваемых деталей	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проверить комплектность, работоспособность и исправность оборудования;</li> <li>- вставить в основные зажимы вкладыши на диаметр свариваемой трубы;</li> <li>- установить и закрепить трубы в зажимах сварочной установки;</li> <li>- вставить торцеватель между концами обрабатываемых труб, включить его;</li> <li>- отторцевать свариваемые поверхности труб, при получении непрерывной стружки толщиной 0,1 - 0,3 мм;</li> <li>- проверить обработанные торцы труб и, если необходимо, повторить торцовку;</li> <li>- удалить стружки изнутри трубы с помощью кисти, обезжирить свариваемые поверхности труб;</li> <li>- отцентровать трубы по наружной поверхности так, чтобы максимальная величина смещения наружных кромок не превышала 10 % от номинальной толщины стенки</li> </ul>	Rothenberger Roweld P 160 B Professional, ветошь, штангенциркуль, кисть малярная плоская, линейка, щуп лепесковый, шестигранный ключ

		свариваемых труб (не более 1,0 мм); - проверить центровку труб и отсутствие недопустимых зазоров стыка. Осевое смещение поверхностей труб относительно друг друга должно быть не более 10 % толщины стенки не более 1,0 мм), максимальный зазор между торцами труб не должен быть более 0,5 мм	
3.	Сварка	- ввести параметры свариваемых труб (материал, диаметр, толщину стенки); - установить нагревательный элемент в адаптер, установленный на центраторе, закрепить с помощью рукоятки и подтвердить готовность, нажав на клавишу «0»; - сварка начнется автоматически; - проконтролировать геометрические размеры сварного шва; - распечатать протокол сварки; - извлечь изделие из зажимов и проставить клеймо маркером на наружной поверхности	Rothenberger Roweld P 160 B Professional, штангенциркуль, маркер для полиэтилена

#### РЕЖИМЫ СВАРКИ

Параметр	Единица измерения	Значение
Температура нагревателя	°C	200 - 230
Давление на стадии выравнивания	МПа	0,52 ± 0,1
Минимальное время прогрева	с	110 - 120
Минимальный размер валика оплавления	мм	2,5
Давление при прогреве	МПа	От 0 до величины давления перемещения
Максимальное время технологической паузы	с	9
Давление при сварке	МПа	0,52 ± 0,10
Минимальное время охлаждения под давлением	мин	4,3

#### ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЮ

Метод контроля, вид испытаний	Нормативный документ	Оценка качества
Визуальный и измерительный	ГОСТ Р 59398-2021	ГОСТ Р 59399-2021
Ультразвуковой	СП 42-103-2003	ГОСТ Р 54792-2011
Испытания на растяжение	ГОСТ Р 55142-2012	ГОСТ Р 55142-2012

## Приложение 11

### ПАСПОРТ образца № 40.10700.06 для обнаружения дефектов визуальным и измерительным методом контроля



0-27



27-54



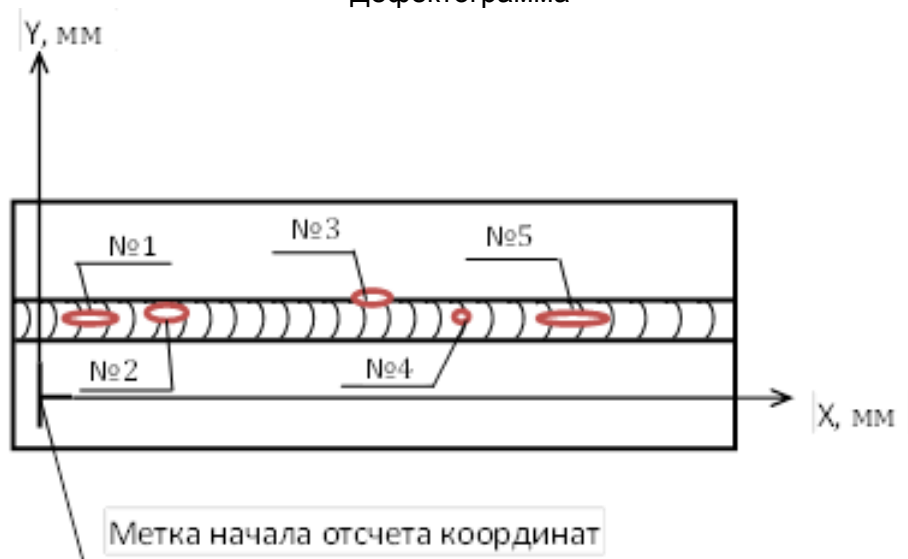
54-81



81-108

Наименование	Образец № 40.10700.06 Стыковое сварное соединение С17 по ГОСТ 16037-80					
	Стыковой					
Тип сварного шва	Стыковой					
Размеры	Ø 108 x 4 мм					
Материал	Сталь 20					
Описание дефектов	Размеры дефектов, мм	Координаты				Соответствие нормам оценки качества (в норме/нет)
		X1	X2	Y1	Y2	
Неправильная форма	-					В норме
Неравномерная ширина	-					В норме
Поверхностная пора (свищ)	-	17	23	35	37	Нет
Углубление (западание) между валиками	1,0	25	26	40	43	Нет
Натек валика	3,0	79	82	43	46	Нет
Пора	Глубина 3,0; Ø 3,0	87	90	37	40	Нет
Выпуклость корня шва	5,0	103	108	35	36	Нет
Брызги металла	-					В норме
Чешуйчатость	-					В норме
Подрез	-					В норме
Вогнутость корня шва	-					В норме
Превышение выпуклости сварного шва	-					В норме
Перелом осей деталей	нет					В норме
Смещение в сварном шве	-					В норме

Дефектограмма



Заключение:

Образец не соответствует РД 153-34.1-003-01.

Контроль провели специалисты:

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.) (ур. квалиф., № сертификата, срок действия) (№ протокола контроля)

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.) (ур. квалиф., № сертификата, срок действия) (№ протокола контроля)

Паспорт разработал специалист:

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.) (№ сертификата и срок действия) (дата)

**Приложение 12**  
**Оценочный лист**

	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
1	<p>Подготовка рабочего места к проведению контроля сборки под сварку</p> <p><i>Организовывать рабочее место для выполнения работ по контролю в соответствии с требованиями нормативных технических документов к уровню освещенности, контрастности, углу обзора и расстояния до контролируемого объекта;</i></p> <p><i>Определять исправность средств контроля (измерительного инструмента, оборудования, оптических средств) и срок их поверки (калибровки)</i></p>	3		- 1 балл за невыполнение одного из требований (не более 3-х баллов)
2	<p>Входной контроль сварочных материалов для сварки разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов или верификация его результатов</p> <p><i>Выполнять входной контроль сварочных материалов для сварки разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов или верификацию его результатов;</i></p> <p><i>Устанавливать соответствие сварочных материалов и качества их подготовки (сушки, прокаливанию, чистоты поверхности) требованиям нормативно-технической, проектной, конструкторской и технологической документации</i></p>	5		- 2,5 балла за нарушение входного контроля сварочных материалов для сварки сталей; - 2,5 балла за нарушение входного контроля сварочных материалов для сварки полимерных материалов
3	<p>Идентификация (аналоговая и цифровая) собираемых под сварку деталей, изделий, узлов и конструкций</p> <p><i>Использовать технику цифровой идентификации собираемых под сварку деталей, изделий, узлов и конструкций</i></p>	3		- 1 балл за неправильную идентификацию одной детали (не более 3-х баллов)
4	<p>Контроль размеров конструктивных элементов подготовленных кромок и чистоты свариваемых деталей из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов, и</p>	7		- 7 баллов за не выявление одного и более несоответствий

	<p>полимерных материалов  <i>Читать чертежи и применять нормативно-техническую, проектную, конструкторскую и технологическую документацию по сборке, сварке и контролю;</i>  <i>Устанавливать соответствие конструктивных элементов подготовленных кромок и чистоты свариваемых деталей из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов требованиям нормативно-технической, проектной, конструкторской и технологической документации</i></p>			
5	<p>Контроль качества и приемка сборки под сварку изделий, узлов и конструкций из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов, и полимерных материалов  <i>Выполнять работы по контролю в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности;</i>  <i>Устанавливать соответствие деталей и собранных под сварку изделий, узлов и конструкций требованиям нормативно-технической, проектной, конструкторской и технологической документации</i></p>	7		- 7 баллов за не выявление одного и более несоответствий
6	<p>Контроль выполнения ремонта прихваток и дефектных участков кромок свариваемых деталей</p>	7		- 7 баллов за не выявление одного и более несоответствий
7	<p>Оформление документации (актов, заключений, ведомостей) по результатам контроля сборки под сварку  <i>Оформлять документацию (акты, заключения, ведомости) по результатам контроля сборки под сварку</i></p>	6		- 2 балла за ошибку в акте (не более 6-ти баллов)
8	<p>Подготовка рабочего места к проведению контроля сварочных работ и сварных соединений  <i>Организовывать рабочее место для выполнения работ по контролю в соответствии с требованиями нормативных технических документов к уровню освещенности, контрастности, углу обзора и расстояния до контролируемого</i></p>	3		- 1 балл за невыполнение одного из требований (не более 3-х баллов)

	<p>объекта;  <i>Определять и обеспечивать условия безопасного выполнения работ по контролю;</i>  <i>Определять исправность средств контроля (измерительного инструмента, оборудования, оптических средств) и срок их поверки (калибровки)</i></p>			
9	<p>Контроль соблюдения технологии сварки изделий, узлов и конструкций из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов  <i>Читать чертежи и применять нормативно-техническую, проектную, конструкторскую и технологическую документацию по сборке, сварке и контролю;</i>  <i>Контролировать применение сварочных материалов для сварки разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов, соответствующих требованиям проектной, конструкторской и технологической документации;</i>  <i>Контролировать на сварочном оборудовании и установках с ручной или автоматической системой управления соответствие режимов сварки требованиям технологической документации</i></p>	10		- 2 балла за каждую ошибку в технологической карте сварки (не более 10-ти баллов)
10	<p>Верификация информации о параметрах сварки и результатов контроля систем автоматического контроля и мониторинга сварочных работ  <i>Верифицировать информацию о параметрах сварки и результаты контроля систем автоматического контроля и мониторинга сварочных работ</i></p>	7		- 7 баллов за неправильное сопоставление параметров контроля
11	<p>Проведение визуального и измерительного контроля изделий, узлов и конструкций из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов и их сварных соединений  <i>Выявлять визуальным и измерительным контролем наружные дефекты сварных швов, определять с помощью измерительного инструмента геометрические размеры сварных соединений изделий, узлов и</i></p>	9		- 3 балла за каждый не обнаруженный дефект (не более 9-ти баллов)

	<i>конструкций из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов</i>			
12	Регистрация и маркировка выявленных визуальным и измерительным контролем несоответствий для последующего проведения контроля методами, предусмотренными проектной, конструкторской и технологической документацией	6		- 2 балла за каждый не правильно зарегистрированный дефект (не более 6-ти баллов)
13	Верификация результатов разрушающего и неразрушающего контроля сварных соединений методами, установленными в проектной, конструкторской и технологической документации <i>Верифицировать результаты разрушающего и неразрушающего контроля сварных соединений методами, установленными в проектной, конструкторской и технологической документации; Устанавливать соответствие сварных соединений изделий, узлов и конструкций из разнородных сталей, черных и цветных металлов и сплавов и полимерных материалов, экспериментальных сталей и сплавов и полимерных материалов требованиям нормативно-технической, проектной, конструкторской и технологической документации</i>	10		- 2,5 балла за каждую ошибку верификации (не более 10-ти баллов)
14	Контроль выполнения ремонта дефектных участков сварных соединений <i>Контролировать устранение дефектов сварных соединений</i>	7		- 1 балл за одну ошибку в заполнении журнала сварочных работ
15	Оформление приемо-сдаточной документации по результатам контроля выполнения сварочных работ <i>Оформлять приемо-сдаточную документацию по результатам контроля выполнения сварочных работ</i>	10		- 2 балла за одну ошибку в заполнении журнала сварочных работ
16	Соблюдение времени выполнения задания	-		- 2 балла - превышение времени выполнения задания за каждые 10 минут
	Итого:	100	*	