

## **Примеры заданий для проведения независимой оценки квалификации в форме профессионального экзамена**

- 1. Наименование квалификации и уровень квалификации:** Дефектоскопист по ультразвуковому контролю (4 уровень квалификации)
- 2. Номер квалификации:** 40.10800.13
- 3. Профессиональный стандарт:** Специалист по неразрушающему контролю
- 4. Вид профессиональной деятельности:** Выполнение работ по неразрушающему контролю (НК) контролируемых объектов (материалов и сварных соединений)

### **5. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий**

а) материально-технические ресурсы для обеспечения теоретического этапа профессионального экзамена: Помещение площадью не менее 30 м<sup>2</sup>, 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), требованиям ГОСТ Р 55724-2013 «Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые», правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ) и 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, стол для проведения неразрушающего контроля на участке контроля сварных соединений, дефектоскоп (со свидетельством о поверке и распортом) с набором высокочастотных кабелей и ПЭП, мерами для проверки (настройки) основных параметров ультразвукового контроля, стандартными образцами предприятия для настройки уровней чувствительности с паспортами и руководствами по эксплуатации, набор для проведения визуального и измерительного контроля (со свидетельством о поверке), экзаменационный образец № ЛККС-01\_10\_МП для проведения ультразвукового контроля, канцелярские принадлежности, средства индивидуальной защиты (в соответствии с межотраслевыми правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты), ГОСТ Р 55724-2013, ВСН 012-88.

### **6. 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 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. д.) 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).

### **7. Требования охраны труда 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 правил противопожарного режима в Российской Федерации, санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН), ГОСТ Р 55724-2013 «Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые», правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ) и 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.

## 8. Задания для теоретического этапа профессионального экзамена

Общая информация по структуре заданий для теоретического этапа профессионального экзамена

Количество заданий с выбором ответа: 40

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: 1,5 час

Пользоваться нормативными документами, литературой, информационными системами Интернет не разрешается

### Примеры заданий:

#### **Задание № 1 с выбором ответа**

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

В каком варианте ответа указаны только неразрушающие методы контроля?

1. Визуальный и измерительный, ультразвуковой, радиационный, магнитный, вихретоковый, акустико-эмиссионный, проникающими веществами, вибродиганостический (вибрационный), электрический, тепловой, оптический

2. Визуальный и измерительный, ультразвуковой, радиационный, магнитный, вихретоковый, акустико-эмиссионный, проникающими веществами, вибродиганостический (вибрационный), электрический, тепловой, твердомерия

3. Визуальный и измерительный, ультразвуковой, радиационный, магнитный, вихретоковый, акустико-эмиссионный, проникающими веществами, вибродиганостический (вибрационный), электрический, тепловой, металлография

4. Визуальный и измерительный, ультразвуковой, радиационный, магнитный, вихретоковый, акустико-эмиссионный, проникающими веществами, вибродиганостический (вибрационный), электрический, тепловой, стилоскопирование, твердомерия

Ответ:

#### **Задание № 2 на установление соответствия**

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

Установите соответствие частот наклонных совмещенных преобразователей при проведении ультразвукового контроля сварных соединений различных номинальных толщин согласно РД 34.17.302-97 (ОП 501 ЦД - 97).

Номинальная толщина сварных соединений, мм	Частоты, МГц
1. от 2 до 8 включительно	А. 4,0 - 10
2. свыше 8 до 20 включительно	Б. 2,5 - 5,0
3. свыше 20 до 40 включительно	В. 1,8 - 4,0
4. свыше 40 до 70 включительно	Г. 1,25 - 2,5
5. свыше 70 до 125 включительно	Д. 1,25 - 2,0

Ответ:

---

**Задание № 3 с открытым ответом**

Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ:»

Перечислите основные параметры ультразвукового контроля согласно ГОСТ Р 55724-2013.

Ответ:

---

**Задание № 4 на установление последовательности**

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

Расставьте в правильной последовательности технологические операции ультразвукового контроля.

1. Оформление заключения
2. Проведение контроля
3. Очистка зоны сварки от брызг и загрязнений
4. Настройка дефектоскопа
5. Подготовка поверхности

Ответ:

---

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

Общая информация по структуре заданий для теоретического этапа профессионального экзамена

Количество заданий в реальных условиях: 1

Время выполнения заданий для практического этапа экзамена: 3 часа

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

**Задание № 1:** выполните контроль ультразвуковым методом экзаменационного образца № ЛККС-01\_10\_МП согласно ГОСТ Р 55724-2013 и технологической карте ОТК-УК-001 (приложение А).

Заполните протокол по результатам проведения ультразвукового контроля (приложение Б).

Выполните оценку качества согласно ВСН 012-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приёмка работ» и оформите заключение по результатам контроля (приложение В).

Исходные данные экзаменационного образца: стыковое сварное соединение листов 270 x 270 мм толщиной  $S = 10$  мм из стали 09Г2С.



## **10. Перечень нормативных правовых и иных документов, использованных при подготовке комплекта оценочных средств**

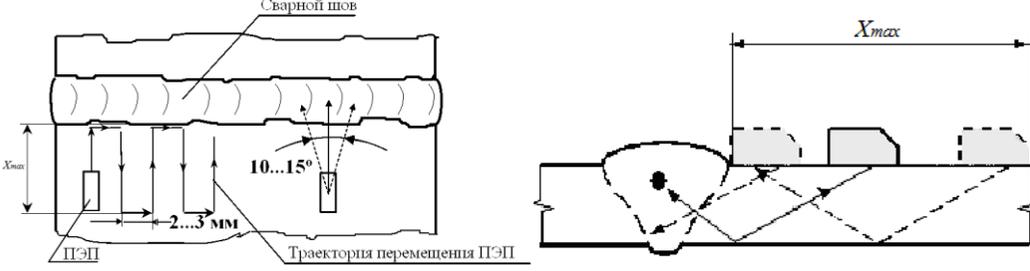
1. ГОСТ Р 55724-2013 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые
2. ГОСТ Р 56542-2015 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов
3. ВСН 012-88 Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ
4. СТО 00220256-005-2005 Швы стыковых, угловых и тавровых сварных соединений сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Методика ультразвукового контроля
5. Кретов Е.Ф., Ультразвуковая дефектоскопия в энергомашиностроении, Санкт-Петербург, СВЕН, 2007
6. РД 34.17.302-97 Котлы паровые и водогрейные. Трубопроводы пара и горячей воды, сосуды. Сварные соединения. Контроль качества. Ультразвуковой контроль. Основные положения
7. Трудовой кодекс Российской Федерации
8. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 23.06.2016) «О пожарной безопасности»
9. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
10. Правила устройства электроустановок.

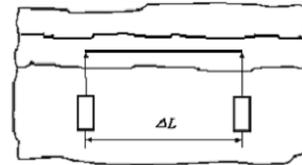
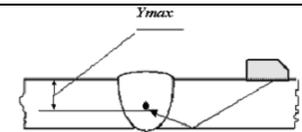
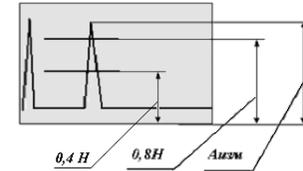
## Приложение А

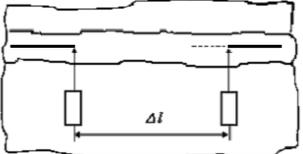
ШИФР		<b>ОПЕРАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА</b>										Лист		1	
ОТК-УК-001		<b>УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ</b>										Всего листов		3	
Нормативные документы, на основании которых проводится контроль							ГОСТ Р 55724-2013, ВСН 012-88								
<b>1. Исходные данные</b>															
Объект контроля			Дефектоскоп		ПАРАМЕТРЫ КОНТРОЛЯ										
Тип изделия	Номинальная толщина S	Тип сварного соединения	УИУ «Сканер+»	Уровень качества	Тип ПЭП	Рабочая частота	Угол ввода $\alpha$	Стрела ПЭП n, не более	Эквивалентная площадь	Параметры отражателя «Зарубка»		Поисковая чувствительность	Браковочный уровень чувствительности	Уровень фиксации	Скорость перемещения ПЭП, не более
						МГц	град	мм	мм <sup>2</sup>	b, мм	h, мм	дБ	дБ	дБ	мм/с
Лист	10	Стыковое		-	П121 -5,0- 50	5,0	50 ± 2,0	6	-	2,0	1,5	+ 6 дБ от браковочного уровня	По зарубке	+ 3 дБ от браковочного уровня	50
<b>2. Подготовка к контролю</b>															
<b>Наименование операции</b>		<b>Содержание операции</b>													
<b>Подготовка к проведению контроля</b>		<p>1. Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечение доступа к сварному соединению для беспрепятственного сканирования;</li> <li>- качество очистки зоны контроля сварного соединения по обе стороны от шва и по всей его длине от изоляционного покрытия, пыли, грязи, окалины, застывших брызг металла, забоин и других неровностей;</li> <li>- чистоту обработки поверхности околошовной зоны – должна быть не хуже <i>Ra 6,3 (Rz 40)</i>;</li> <li>- ширину подготавливаемой зоны сканирования с каждой стороны шва – должна быть не менее 65 мм.</li> </ul> <p>2. Произвести разметку контролируемого соединения несмываемым маркером. Отметить точку начала и направление сканирования, оси координат, ширину зоны сканирования.</p> <p>3. Нанести контактную жидкость на поверхность объекта контроля (глицерин).</p>													
<b>Настройка аппаратуры</b>  <b>Настройка уровня чувствительности</b>		<p>1. Подключить ПЭП, включить дефектоскоп. Проверить работоспособность дефектоскопа.</p> <p>2. Произвести настройка глубиномера:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с помощью мер СО-2 и СО-3 и согласно инструкции по эксплуатации дефектоскопа определить: точку выхода, стрелу преобразователя, задержку в призме, угол ввода, величину мёртвой зоны, скорость распространения ультразвука;</li> <li>- в случае смещения точки выхода более чем на 1 мм, нанести на корпусе ПЭП новое положение;</li> <li>- в случае отклонения параметров от значений, указанных в технологической карте, ПЭП не применять;</li> <li>- ввести в соответствующие меню дефектоскопа необходимые значения параметров.</li> </ul> <p>3. С помощью стандартного образца предприятия с отражателями типа «зарубка» произвести настройку чувствительности, длительности развёртки и строба:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- найти максимум эхо-сигнала от нижней зарубки прямым лучом и с помощью регулировки усиления установить его уровень в диапазоне 50 – 80 % высоты экрана, установить начало и высоту (браковочный уровень) строб-импульса;</li> <li>- найти максимум эхо-сигнала от верхней зарубки однократно отражённым лучом, установить конец строб-импульса;</li> <li>- согласно инструкции по эксплуатации прибора произвести настройку ВРЧ;</li> <li>- установить уровень фиксации и поисковую чувствительность.</li> </ul> <p>4. Проверка настроек контроля (чувствительности и других параметров) выполняется не реже, чем через каждые 4 ч, при изменении температуры окружающей среды или объекта контроля более чем на 10 °С, в случае подозрений на объективность контроля, в случае обнаружения дефекта и по завершению контроля.</p> <p>5. При настройке использовать ту же контактную жидкость, что и в проведении контроля.</p>													

6. После настройки аппаратуры зафиксировать все найденные и настроенные параметры на бумажном носителе. Форма записи при фиксации характеристик дефектов (сокращённая, полная) – определяется дефектоскопистом самостоятельно.

### 3. Проведение контроля

Наименование операции:	Содержание операции	
<b>Сканирование</b> <b>Схема</b> <b>контроля</b>	1. Произвести сканирование с обеих сторон выпуклости шва, путем возвратно-поступательного передвижения преобразователя вдоль шва в пределах от края валика усиления до $X_{max}$ (поперечно-продольный способ). Во время сканирования производить покачивание ПЭП на $10 - 15^\circ$ с целью обнаружения поперечно-ориентированных дефектов. 2. Шаг сканирования 2 - 3 мм (не более половины диаметра/ширины пьезопластины). 3. Следить за обеспечением акустического контакта.	
		
<b>Обнаружение и локализация дефекта</b>	1. Признаком обнаружения дефекта служит срабатывание АСД и появление эхо-сигнала в пределах строб-импульса. 2. При появлении указанных сигналов путём определения координат отражающей поверхности установить принадлежность обнаруженного дефекта контролируемому шву. 3. Измерить характеристики дефектов (наибольшую амплитуду эхо-сигнала, наибольшую глубину залегания, условную протяжённость) для дефекта, а также условное расстояние между дефектами 4. Все измеренные характеристики фиксировать на бумажном носителе. Форма записи при фиксации характеристик дефектов (сокращённая, полная) – определяется дефектоскопистом самостоятельно.	
<b>4. Измерение характеристик дефекта</b>		
<b>Амплитуда эхо-сигнала</b> $A_{изм}$ , дБ	Амплитуду эхо-сигнала от дефекта $A_{изм}$ измеряют на браковочном уровне чувствительности при максимальной амплитуде эхо-сигнала.	
<b>Наибольшая глубина залегания</b> $Y_{max}$ , мм	Измеряется на браковочном уровне чувствительности при максимальной амплитуде эхо-сигнала.	
<b>Условная протяжённость</b> $\Delta L$ , мм	Измеряется линейкой как расстояние между крайними положениями преобразователя, перемещаемого вдоль шва и ориентированного перпендикулярно к нему. При этом крайними положениями преобразователя считают те, при которых амплитуда эхо-сигнала от дефекта уменьшается до уровня фиксации.	



<p><b>Условное расстояние между дефектами <math>\Delta l</math>, мм</b></p>	<p>Измеряется линейкой на поисковом уровне чувствительности как расстояние между крайними положениями преобразователя, при которых была определена условная протяженность расположенных рядом дефектов.</p>	
<p><b>Суммарная условная протяженность <math>\Sigma \Delta L</math>, мм</b></p>	<p>Определяется как сумма условных протяженностей дефектов на оценочном участке.</p>	

#### 5. Классификация дефектов

1. Дефекты сварных соединений по результатам ультразвукового контроля относят к одному из следующих видов:
  - а) непротяженные (одиночные поры, компактные шлаковые включения);
  - б) протяженные (трещины, непровары, несплавления, удлиненные шлаки);
  - в) цепочки и скопления (цепочки и скопления пор и шлака).
2. К непротяженным относят дефекты, условная протяженность которых не превышает 10 мм.
3. К протяженным относят дефекты, условная протяженность которых превышает 10 мм.
4. Цепочкой и скоплением считают три и более дефекта, если при перемещении искателя соответственно вдоль или поперек шва огибающие последовательностей эхо-сигналов от этих дефектов при поисковом уровне чувствительности пересекаются (не разделяются). В остальных случаях дефекты считают одиночными.

#### 6. Оценка качества сварного соединения по результатам ультразвукового контроля

- По результатам ультразвукового контроля годным считают сварное соединение, в котором отсутствуют:
- 1) непротяженные дефекты, амплитуда эхо-сигнала от которых превышает амплитуду эхо-сигнала от контрольного отражателя в СОП, или суммарная условная протяженность которых в шве превышает 1/6 периметра этого шва;
  - 2) цепочки и скопления, для которых амплитуда эхо-сигнала от любого дефекта, входящего в цепочку (скопление), превышает амплитуду эхо-сигнала от контрольного отражателя в СОП или суммарная условная протяженность дефектов, входящих в цепочку (скопление), более 30 мм на любые 300 мм шва;
  - 3) протяженные дефекты в сечении шва, амплитуда эхо-сигнала от которых превышает амплитуду эхо-сигнала от контрольного отражателя в СОП, или условная протяженность которых более 50 мм, или суммарная условная протяженность которых более 50 мм на любые 300 мм шва;
  - 4) протяженные дефекты в корне шва, амплитуда эхо-сигналов от которых превышает амплитуду эхо-сигналов от контрольного отражателя в СОП или условная протяженность такого дефекта превышает 1/6 периметра шва.

#### 7. Оформление результатов контроля

1. Параметры проведения контроля зафиксировать в протоколе по результатам проведения ультразвукового контроля.
2. Оформить заключение по результатам контроля.

## Приложение Б

### Протокол по результатам ультразвукового контроля № \_\_\_\_\_

1. Объект контроля: \_\_\_\_\_  
(наименование, номер образца, геометрические размеры)

Материал объекта контроля: \_\_\_\_\_

2. Состояние поверхности основного материала: \_\_\_\_\_ Зона очистки: \_\_\_\_\_

3. Контроль выполнен согласно: \_\_\_\_\_  
(наименование нормативных документов)

4. Средства контроля:

Дефектоскоп \_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_

Преобразователь \_\_\_\_\_

5. Параметры контроля:

Стандартные образцы: \_\_\_\_\_

Настройка браковочного уровня чувствительности: \_\_\_\_\_

Уровни чувствительности:

1. \_\_\_\_\_ дБ

2. \_\_\_\_\_ дБ

3. \_\_\_\_\_ дБ

#### Результаты контроля

№ п/п	Расстояние от нулевой точки до начала дефекта z, мм (часы)	Превышение амплитуды сигнала от дефекта браковочного уровня, дБ	Условная протяженность, мм	Расположение дефекта в сечении шва, мм		Условная запись дефекта	Оценка соответствия
				x	y		
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							

Протокол составил: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

## Приложение В

Лаборатория контроля качества				Свидетельство об аттестации ЛНК № _____ действует до _____						
<b>Заключение по контролю качества сварных соединений ультразвуковым методом</b>				№ _____ от _____						
Данные контролируемого объекта										
Заказчик:				Наименование объекта:						
№ программы:		Способ сварки:		Ф.И.О. сварщика						
Условия проведения контроля										
Методика контроля:				Свидетельство о поверке (№, срок действия)						
Оборудование:										
Установленные требования										
Применяемый нормативный документ:										
Критерии приемки:										
Результаты контроля										
№ п/п	Клеймо	Дата сварки образца	Дата контроля образца	Вид, типоразмер свариваемых деталей	Марка основного материала	ПЭП	Экв. площ. дефект. Сэква, мм <sup>2</sup>	Описание обнаруженных дефектов	Оценка качества по НД (годен/не годен)	
									-	-

Контроль выполнил \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (дата)

Начальник лаборатории \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (дата)