

**ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА**

для оценки квалификации

**40.10800.04 Дефектоскопист по магнитному контролю  
(3 уровень квалификации)**

**1. Наименование квалификации и уровень квалификации:** Дефектоскопист по магнитному контролю (3 уровень квалификации)

**2. Номер квалификации:** 40.10800.04

**3. Профессиональный стандарт:** «Специалист по неразрушающему контролю», (код 40.108)

**4. Вид профессиональной деятельности:** Выполнение работ по неразрушающему контролю (НК) контролируемых объектов (материалов и сварных соединений)

**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
Общие сведения о конструкции и назначении контролируемого объекта	не менее 80% правильных ответов	Задания с выбором ответа
Правила выполнения измерений с помощью средств контроля Методы определения возможности применения средств контроля по основным метрологическим показателям и характеристикам Периодичность поверки и калибровки средств контроля Требования к качеству получаемого при контроле теневого изображения контролируемого объекта Измеряемые характеристики изображений несплошностей, правила проведения изменений		Задания с выбором ответа
Правила технической эксплуатации электроустановок		Задание с выбором ответа
Виды и методы НК		Задание с выбором ответа
		Задание с открытым ответом
Требования нормативной и иной документации, устанавливающей нормы оценки качества по результатам магнитного контроля		Задания с выбором ответа
Нормы и правила пожарной безопасности при применении оборудования для подготовки контролируемого объекта к контролю		Задание с выбором ответа
Требования к подготовке контролируемого объекта для проведения НК		Задание с выбором ответа
Средства магнитного контроля		Задания с выбором ответа
		Задание на установление соответствия
Условия выполнения НК		Задания с выбором ответа

Условные записи несплошностей, выявляемых магнитным контролем Требования к регистрации и оформлению результатов контроля		Задания с выбором ответа
Технология проведения магнитного контроля Методы подготовки детектора к проведению контроля Признаки несплошностей по результатам магнитного контроля		Задания с выбором ответа
Требования охраны труда, в том числе на рабочем месте		Задание на установление последовательности
<i>Типы дефектов контролируемого объекта, причины их образования</i>		Задание с выбором ответа
Физические основы и терминология, применяемые в магнитном контроле		Задания с выбором ответа

Общая информация по структуре заданий для теоретического этапа профессионального экзамена:

количество заданий с выбором ответа: 37;

количество заданий с открытым ответом: 1;

количество заданий на установление соответствия: 1;

количество заданий на установление последовательности: 1;

время выполнения заданий для теоретического этапа экзамена: 120 минут.

## 6. Спецификация заданий для практического этапа профессионального экзамена

<b>Трудовые функции, трудовые действия, умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации</b>	<b>Критерии оценки квалификации</b>	<b>Тип и № задания</b>
Изучение технологической инструкции по выполнению НК контролируемого объекта	Не менее 80 баллов из 100	Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №1
Определение контролируемого объекта, его доступности и подготовки для выполнения НК; Определение возможности применения средств контроля <i>Применять средства контроля для определения контролируемого объекта и оценки условий выполнения НК;            Определять работоспособность средств контроля</i>		

<p>Подготовка рабочего места для проведения НК; Маркировка участков контроля контролируемого объекта для проведения НК <i>Маркировать контролируемый объект согласно технологической инструкции</i></p>	
<p>Проверка соблюдения требований охраны труда на участке проведения НК <i>Применять средства индивидуальной защиты</i></p>	
<p>Изучение технологической инструкции по выполнению НК контролируемого объекта</p>	
<p>Определение контролируемого объекта, его доступности и подготовки для выполнения НК; Определение возможности применения средств контроля <i>Применять средства контроля для определения контролируемого объекта и оценки условий выполнения НК; Определять работоспособность средств контроля</i></p>	
<p>Подготовка рабочего места для проведения НК; Маркировка участков контроля контролируемого объекта для проведения НК <i>Маркировать контролируемый объект согласно технологической инструкции</i></p>	
<p>Проверка соблюдения требований охраны труда на участке проведения НК <i>Применять средства индивидуальной защиты</i></p>	
<p>Подготовка детектора и средств контроля к проведению контроля; Установка детектора; Подготовка стационарного помещения (бокса) к проведению магнитного контроля <i>Подготавливать детектор к проведению контроля; Позиционировать детектор в соответствии со схемой контроля.</i></p>	

<p>Проведение контроля; Получение видимого индикаторного рисунка контролируемого объекта; Определение пригодности к расшифровке полученного индикаторного рисунка контролируемого объекта</p> <p><i>Производить нанесение магнитного индикатора; Применять средства контроля для определения пригодности к расшифровке полученного видимого индикаторного рисунка контролируемого объекта</i></p>		
<p>Определение (распознавание, расшифровка) несплошности по результатам магнитного контроля; Определение размеров выявленных изображений несплошностей</p> <p><i>Выявлять изображения несплошностей в соответствии с их внешними признаками.</i></p> <p><i>Определять тип выявленной несплошности по заданным критериям; Применять средства контроля для определения значений основных измеряемых характеристик выявленных несплошностей</i></p>		
<p>Регистрация результатов магнитного контроля</p> <p><i>Регистрировать результаты магнитного контроля</i></p>		

## 7. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий:

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

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

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

1. Помещение площадью не менее 30 м<sup>2</sup>, соответствующее требованиям правил противопожарного режима в Российской Федерации, санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН), нормам радиационной безопасности НРБ-99/2009, основным санитарным правилам обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010), правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями, действующих строительных норм и правил;
2. Поверенные и/или калиброванные средства контроля, материалы для контроля и средства обработки результатов радиационного контроля (источник излучения, детектор ионизирующего излучения, оборудование для цифровой или химико-фотографической

обработки, эталон чувствительности (индикатор качества изображения), маркировочные знаки);

3. Экзаменационные образцы с паспортами;

4. Ручной и механизированный инструмент для подготовки контролируемого объекта к выполнению радиационного контроля;

5. Набор слесарного инструмента;

6. Канцелярские принадлежности;

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

## **8. Кадровое обеспечение оценочных мероприятий:**

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

Эксперт по оценке квалификации должен иметь:

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

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

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

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

Технический эксперт должен иметь:

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

- квалификацию по соответствующему виду профессиональной деятельности;

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

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

## **9. Требования безопасности к проведению оценочных мероприятий:**

Требования к проведению оценочных мероприятий для теоретического этапа профессионального экзамена: проведение инструктажа на рабочем месте в соответствии с

требованиями правил противопожарного режима в Российской Федерации, санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН).

Требования к проведению оценочных мероприятий для практического этапа профессионального экзамена: проведение инструктажа на рабочем месте в соответствии с требованиями правил противопожарного режима в Российской Федерации, санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН), правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями, правил устройства электроустановок (ПУЭ), правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ) и правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

## **10. Задания для теоретического этапа профессионального экзамена:**

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

Задание №1. Сколько уровней качества сварных соединений устанавливает ГОСТ Р ИСО 5817-2009?

1. Два уровня качества
2. Три уровня качества
3. Четыре уровня качества
4. Пять уровней качества
5. Шесть уровней качества

Ответ: \_\_\_\_\_

Задание №2. На какие процессы сварки и их определенные технологические варианты распространяется ГОСТ Р ИСО 5817-2009?

1. Дуговая сварка плавящимся электродом без газовой защиты; дуговая сварка под флюсом
2. Лазерная сварка; высокочастотная сварка
3. Электрошлаковая сварка; сварка нагретым инструментом
4. Термитная сварка; контактная точечная сварка
5. Нет правильного варианта

Ответ: \_\_\_\_\_

Задание №3. Для какого уровня качества разрешаются систематические дефекты согласно ГОСТ Р ИСО 5817-2009?

1. B
2. D
3. C
4. A
5. E

Ответ: \_\_\_\_\_

Задание №4. Укажите определение «поверка средств измерений» согласно № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

1. Совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям
2. Совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности
3. Совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины
4. Операция, выполняемая с целью обеспечения измерения изделий с установленной нормами оценки качества точностью
5. Нет правильного варианта

Ответ: \_\_\_\_\_

Задание №5. Какие требования предъявляются к изоляции токоведущих частей?

1. Изоляция должна покрывать токоведущие части и выдерживать все возможные воздействия, которым она может подвергаться в процессе ее эксплуатации
2. Удаление изоляции должно быть возможно только путем ее разрушения
3. Не допускается использовать в качестве изоляции лакокрасочные покрытия
4. Изоляция должна обеспечивать защиту от прямого прикосновения
5. Все варианты правильные

Ответ: \_\_\_\_\_

Задание №7. До какого числа следует округлять результат измерения 999,99872142 при погрешности измерения  $\pm 0,000005$ ?

1. 999,9987214
2. 999,99872
3. 999,998721
4. 999,9987
5. Нет правильного варианта

Ответ: \_\_\_\_\_

Задание №8. Какими символами обозначаются уровни качества сварного соединения согласно ГОСТ Р ИСО 5817-2009?

1. B, C, D
2. Б, В, Г
3. 1, 2, 3
4. I, II, III
5. Нет правильного варианта

Ответ: \_\_\_\_\_

Задание №9. Укажите фактор, не относящийся к опасным факторам пожара,



воздействующим на людей и имущество.

1. *Тепловой поток*
2. *Повышенная температура окружающей среды*
3. *Повышенная концентрация кислорода*
4. *Снижение видимости в дыму*
5. *Нет правильного варианта*

Ответ: \_\_\_\_\_

Задание №24. Укажите опасные факторы, воздействующие на людей при пожаре.

1. *Пламя, искры, дым, пониженная концентрация кислорода*
2. *Повышенная температура окружающей среды*
3. *Токсичные продукты горения и термического разложения*
4. *Пониженная концентрация кислорода*
5. *Все варианты правильные*

Ответ: \_\_\_\_\_

Задание №25. Что не является причиной образования пор в сварном соединении?

1. *Использование влажного флюса или отсыревших электродов*
2. *Увеличенная скорость сварки и завышенная длина дуги*
3. *Сварка в жесткозакрепленной конструкции*
4. *Недостаточная защита шва при сварке в среде углекислого газа*
5. *Нет правильного варианта*

Ответ: \_\_\_\_\_

Задание №26. Укажите причину образования прожогов.

1. *Чрезмерно высокая погонная энергия дуги*
2. *Использование влажного флюса*
3. *Загрязненность кромок*
4. *Чрезмерная скорость сварки*
5. *Все варианты правильные*

Ответ: \_\_\_\_\_

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

Задание №38. Перечислите не менее 5 видов неразрушающего контроля сварных соединений

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задания тип 3: Установите соответствие данных в таблицах и запишите ответ в строке «Ответ:» в формате «номер – буква», например: 1-А, 2-Г.**

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

**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 формируется из случайно подбираемых заданий в соответствии со спецификацией. Всего 40 заданий. Минимальное количество набранных правильных ответов для допуска к практическому этапу профессионального экзамена – 80 %.*

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

Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №1.

Трудовая функция: А/01.3 «Проверка подготовки контролируемого объекта и средств контроля к выполнению НК». А/05.3 «Выполнение магнитного контроля контролируемого объекта».

Типовое задание: Используя технологическую карту (Приложение №1) выбрать и подготовить материалы, инструменты и принадлежности для проведения магнитного контроля. Выполнить магнитный контроль экзаменационного образца № ЭО51. Зарегистрировать результаты магнитным методом, оформив дефектограмму магнитного контроля (Приложение №2).

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**  
**магнитного контроля**  
**экзаменационного образца №ЭО51**

<b>Тип образца:</b> Стыковое соединение пластины, С17 по ГОСТ 5264-80	
<b>Материал образца:</b> Ст20	
<b>Размеры образца, мм:</b> 300x300x8	
<b>Шероховатость</b> поверхности основного металла: не более Rz 40	
<b>Зона контроля:</b> 100% наружной поверхности сварного соединения + прилегающая ОПЗ шириной не менее 20мм	
<b>Требуемая освещенность:</b> $E_{\text{треб}} \geq 1000$ лк	
<b>Группа технических устройств:</b> П1.3; П6.6; П8.1-8.11; П11.1.	
<b>Методические документы:</b> ГОСТ Р 56512-2015, РД 13-05-2006	
<b>Нормативные документы (оценка качества):</b> ГОСТ 34347-2017; ГОСТ 50599-94; ПБ 03-584-03; ГОСТ 31385-2017; ГОСТ 54803-2011; ГОСТ 5264-80;	

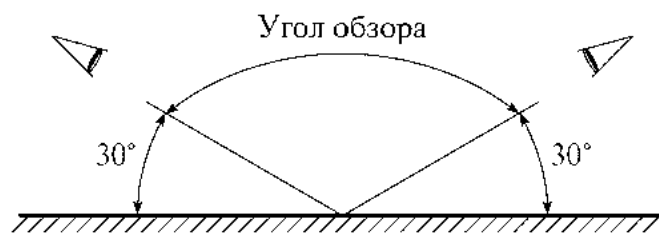


Рис. 1 Схема освещения и контроля

**Средства контроля:**

Магнитный дефектоскоп	МД-6 №210301
Лупа общего осмотра	2 <sup>x</sup> с подсветкой
Лупа измерительная	ЛИ-2-8 <sup>x</sup> , цена деления 0,1 мм ГОСТ 25706-83
Штангенциркуль	ШЦ-1-125-0,1 ГОСТ 166-89
Рулетка металлическая	2м ГОСТ 7502-89
Линейка металлическая Л-300	300мм ГОСТ 427-75
Стандартный образец	СО-3
Измеритель напряженности магнитного поля	ИМАГ-400Ц №2235
Набор образцов шероховатости	ОШС-ШП №10621
Магнитный индикатор	Supramor 4 Black; WCP 712 OVERCHECK MT WHITE
Ткань безворсовая (х/б ткань)	
Канцелярские принадлежности	
Средства индивидуальной защиты	Резиновые перчатки, халат х/б, респиратор
Маркер по металлу	

**Примечание.** 1. На момент проведения контроля все средства контроля (за исключением неперевяемых) должны быть поверены и иметь свидетельства или маркировку о поверке.

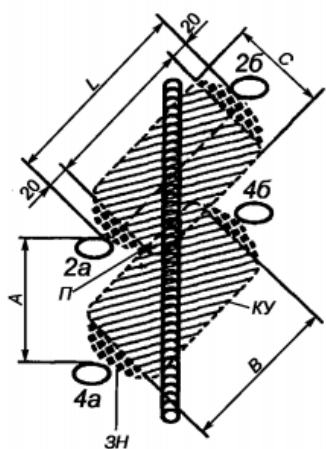
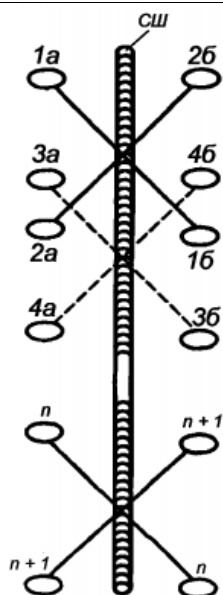
**\*или аналогичные по параметрам**

**Условия проведения контроля**

Место проведения контроля	Должен быть обеспечен удобный подход контролёров, выполняющих контроль, к месту производства работ, созданы условия для безопасного производства работ.
Диапазон рабочих температур, °С	При температуре окружающего воздуха и контролируемой поверхности от +5 °С до +40.
Освещенность контролируемой поверхности	Освещенность должна быть не менее 1000 лк, комбинированная с использованием стационарных и дополнительных переносных источников света.

Подготовка к контролю	
Наименование операции	Технические требования
Проверить условия проведения контроля	Условия контроля должны соответствовать п.4
Проверить работоспособность намагничивающего устройства и магнитного индикатора	<p>Проводить на контрольном образце.</p> <p>Работоспособность НУ считается удовлетворительной, если измеренное, в центре, между полюсными наконечниками, значение напряженности магнитного поля находится в диапазоне от 18,5 до 45 А/см.</p> <p>Работоспособность магнитного индикатора считается удовлетворительной, если после проведения полного цикла магнитного контроля в реальных условиях нахождения объекта контроля, на контрольном образце обнаруживается и четко читается индикаторный рисунок, изображение которого идентично изображению индикаторного рисунка на фотографии в паспорте контрольного образца.</p>
Проверить размер подготовленного к контролю участка	Размер подготовленного к контролю участка включает в себя металл шва и околошовную зону шириной не менее 5 мм по обе стороны от сварного шва
Проверить качество подготовки поверхности объекта к контролю	<p>На контролируемой поверхности не должно быть масла, смазки, пыли, шлака, продуктов коррозии, окалины и/или других загрязнений, а также лакокрасочных защитных или защитно-декоративных покрытий, если суммарная толщина покрытия (с учетом химического и гальванического) превышает 40 мкм.</p> <p>Допускается проводить контроль объектов после оксидирования, окраски или нанесения немагнитного металлического покрытия (цинка, хрома, кадмия, меди и др.), если суммарная толщина покрытия не превышает 40 мкм.</p> <p>Шероховатость поверхности должна быть не более Ra 10 (Rz 63) мкм.</p> <p>Оценка шероховатости поверхности производится с использованием образцов шероховатости поверхности.</p>
Провести разметку на участке	Начало отчета координат обозначается маркером вне зоны контроля для составления дефектограммы обнаруженных несплошностей.

### Схема контроля



L — расстояние между полюсными наконечниками; A — расстояние между местами установки полюсных наконечников;  
 ЗН — зоны невыевляемости дефектов;  
 КУ — контролируемые участки (заштрихованы); П — зоны перекрытия КУ;  
 СШ — сварной шов; С, В — ширина и длина контролируемого участка.

Зона невыевляемости дефекта,  $a = 20$  мм;  
 Расстояние между полюсными наконечниками,  $L=90-120$  мм.  
 Длина контролируемого участка,  $B = L - 2a$ ;  
 Ширина контролируемого участка,  $C = 0,7L$ . (45-80мм)

### Параметры контроля

Способ контроля	Способ приложенного поля (СПП). При СПП в зоне контроля должно выполняться условие $H_n/H_t \leq 3$
Вид намагничивания	Полюсное
Способ намагничивания	Намагничивающими переносными блоками
Тангенциальная составляющая напряженности магнитного поля, измеренная в центральной зоне межполюсного пространства магнита, установленного на контролируемый элемент, А/см	от 18,5 до 45
Неконтролируемая зона (зона невыевляемости дефектов) у границ полюсов НУ, мм	20
Способ нанесения магнитного индикатора на участок	Аэрозольный. Аэрозольный баллон располагать вертикально на расстоянии 250-300 мм от контролируемой поверхности. Направление аэрозольной струи должно быть нормальным к контролируемой поверхности или составлять с нормалью угол $30-40^{\circ}$ .

### Порядок проведения контроля

Установить НУ в соответствии со схемой контроля
Тщательно встряхнуть аэрозольный баллон и нанести магнитный индикатор
Провести осмотр контролируемой поверхности
Провести анализ обнаруженных индикаторных рисунков
Повторить операции последовательно устанавливая намагничивающие блоки в положения 2а-2б, 3а-3б, 4а-4б, n-n+1
Размагничивание не требуется

### Измерение характеристик индикаторных рисунков несплошностей

Наименование операции	Технические требования
Измерить размеры индикаторного рисунка	Измерить размеры индикаторного рисунка. Индикаторный рисунок округлой формы следует считать рисунком, у которого отношение наибольшего размера проявляющегося следа к его наименьшему размеру будет не более 3. В противном случае индикаторный след является линейным (удлиненным).
Измерить координаты фиксируемых индикаторных рисунков несплошностей	Замерить место расположения индикаторного рисунка несплошности вдоль продольной оси шва относительно начала участка.

### Оценка качества

Нормы оценки качества при магнитопорошковом контроле должны соответствовать нормам для визуального контроля:
Недопустимые дефекты: трещины всех видов и направлений; непровары (несплавления) между основным металлом и швом, а также между валиками шва; наплывы (натёки) и брызги металла; незаваренные

кратеры-свищи; прожоги; скопления включений.

Нормы допустимости одиночных поверхностных включений сварных соединений

Номинальная толщина, S мм	Допустимый максимальный размер включения, мм	Допустимое число включений на любых 100 мм шва
4	0,6	4

Нормы допускаемой высоты (глубины) углублений между валиками и чешуйчатости их поверхности, мм

Номинальная толщина сварных деталей, S	Максимальный линейный размер
4	1,0

Нормы допускаемой глубины подрезов основного металла, мм

Номинальная толщина сварных деталей, S	Максимальная глубина
4	0,2

### Оформление отчетной документации

Результаты проведенного контроля зафиксировать в журнале, оформить заключение. При обнаружении индикаторных рисунков несплошностей, подлежащих фиксации, составить дефектограмму выявленных индикаторных рисунков несплошностей.

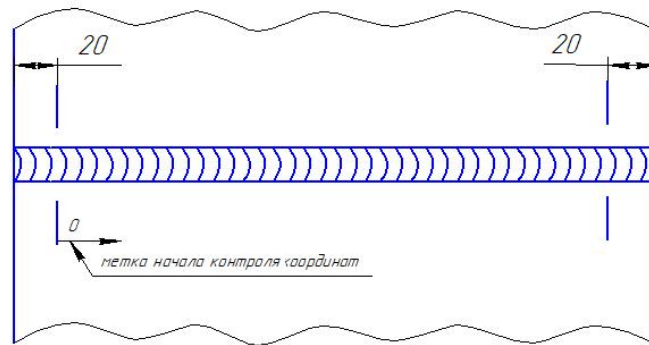


Рисунок 1 - Эскиз сварного соединения и образца

**ДЕФЕКТОГРАММА**

**Магнитного контроля  
экзаменационного образца №ЭО51**

Соискатель \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

Условия выполнения задания:

1. Место (время) выполнения задания: Центр оценки квалификации
2. Максимальное время выполнения заданий: 120 мин.

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

Положительное решение о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации по квалификации «Дефектоскопист по магнитному контролю (3 уровень квалификации)» принимается при наборе не менее 80 % правильных ответов на теоретическом и 80 баллов на практическом этапах профессионального экзамена.

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

1. ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
2. ГОСТ 12.3.003–86 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы электросварочные. Требования безопасности
3. ГОСТ 5264–80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
4. ГОСТ 5632-2014. Легированные нержавеющие стали и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки
5. ГОСТ Р 54384–2011 (ЕН 10020:2000) Сталь. Определение и классификация по химическому составу и классам качества
6. Заплатин В.Н., Основы материаловедения (металлообработка), Москва, Академия, 2013
7. ПОТ Р О-14000-005-98 Положение работы с повышенной опасностью. Организация проведения
8. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
9. Правила устройства электроустановок
10. РД 03-606-03 Инструкция по визуальному и измерительному контролю
11. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»
12. Юхин Н.А., Дефекты сварных швов и соединений, Москва, Соуэло, 2007
13. ГОСТ Р 54803-2011, СОСУДЫ СТАЛЬНЫЕ СВАРНЫЕ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
14. ГОСТ Р ИСО 5817-2009 Сварка. Сварные соединения из стали, никеля, титана и их сплавов, полученные сваркой плавлением (исключая лучевые способы сварки). Уровни



качества

15. Федеральный закон № 102-ФЗ от 26.06.2008 «Об обеспечении единства измерений»