## ДЕФЕКТОСКОПИСТ ПО ВИЗУАЛЬНОМУ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОМУ КОНТРОЛЮ

### 1. Паспорт программы профессиональной пробы

**Профессиональная среда:** Индустриальная среда

**Наименование профессионального направления:** Специалист по неразрушающему контролю / дефектоскопист (ТОП-50)

Автор программы: *Лобова Ирина Станиславовна., преподаватель*.

Контакты автора: *Иркутская область, город Ангарск,* [*yakimovka.lobova@yandex.ru*](mailto:yakimovka.lobova@yandex.ru)*, 89086508591*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Вид* | *Формат проведения* | *Время проведения* | *Возрастная категория* | *Доступность для участников с ОВЗ* |
| Базовый | Очный | 90 минут | 9-11 классы | Общие заболевания (нарушение дыхательной системы, пищеварительной, эндокринной систем, сердечно-сосудистой системы и т.д.).  Возможно одновременное участие детей с инвалидностью и ОВЗ и детей без инвалидности. |

### 2. Содержание программы

**Введение (10 мин)**

1. *Краткое описание профессионального направления.*

Дефектоскопист – специалист, который проводит техническое диагностирование оборудования и конструкций для своевременного обнаружения опасных дефектов, повышения надежности промышленных объектов и как следствие минимизации риска промышленных катастроф. Существует целый ряд методов неразрушающего контроля, однако ни один из них не является полностью универсальным. Поэтому для обеспечения полномасштабного контроля во всех отраслях промышленности используют два или более различных методов. К наиболее распространённым методам контроля относятся: визуальный и измерительный, капиллярный, ультразвуковой, радиографический.

2. *Место и перспективы профессионального направления в современной экономике региона, страны, мира.* Сегодня неразрушающий контроль используется практически во всех отраслях промышленности (авиация, кораблестроение, атомная отрасль, энергетика, железнодорожный транспорт, нефтяная и газовая промышленность и т.д.) и его важность приобретает все большее значение во всем мире.

3. *Необходимые навыки и знания для овладения профессией.*

Уметь:

* выявлять поверхностные несплошности и отклонения формы контролируемого объекта в соответствии с их внешними признаками;
* маркировать на участках контролируемого объекта выявленные несплошности и отклонения формы;
* определять тип поверхностной несплошности и вид отклонения формы контролируемого объекта;
* применять средства контроля для определения параметров поверхностных несплошностей и отклонений формы контролируемого объекта;
* регистрировать результаты визуального и измерительного контроля;
* применять люксметр,

Знать:

* средства визуального и измерительного контроля;
* технологию проведения визуального и измерительного контроля;
* правила выполнения измерений с помощью средств контроля;
* типы поверхностных несплошностей и отклонений формы контролируемого объекта;

*4. 1-2 интересных факта о профессиональном направлении*. 28 декабря 1895 г. Вильгельм Рентген опубликовал статью «О новом типе лучей». Использование лучей нового типа — рентгеновских — впоследствии легло в основу одного из методов неразрушающего контроля (НК).

Визуальный контроль — наиболее древний метод неразрушающего контроля. Визуальная оценка контролируемых деталей невооруженным глазом является, как правило, первым и обязательным звеном НК.

5. *Связь профессиональной пробы с реальной деятельностью*. Выполнение визуального и измерительного контроля (ВИК) выполненных сварных соединений является одной из необходимых компетенций специалиста по неразрушающему контролю.

**Постановка задачи (5 мин)**

1. *Постановка цели и задачи в рамках пробы.* Выполнить контроль образцов сварных соединений, с применение инструментов, указанных в технологической карте.

2. *Демонстрация итогового результата, продукта.* Оформление заключения.

**Выполнение задания (55 мин)**

1. *Подробная инструкция по выполнению задания.*

Наставник разъясняет основные определения, которые важны для выполнения задания, алгоритм работы контроля, требования техники безопасности и охраны труда. Следуя инструкциям наставника, участники осуществляют измерения объекта контроля, применяя инструменты и средства измерения в соответствии с технологической картой.

Сравнивают полученные результаты с нормативно-технической документацией, оформляют заключение.

2. *Рекомендации для наставника по организации процесса выполнения задания*. Наставник наглядно демонстрирует процесс контроля сварных соединений.

Во время самостоятельной работы учащихся наставник обходит рабочие места, следит за организацией рабочего места, выполнением контроля, оказывает помощь в измерении параметров, акцентируя внимание на выполнении правильных приемов работы.

При необходимости приостанавливает работу, указывая на ошибки, в последующем объясняя причины и способы их устранения.

**Контроль, оценка и рефлексия (20 мин)**

1. *Критерии успешного выполнения задания:*

- соблюдены условия проведения контроля;

- проведена проверка объекта контроля ВИК;

- соблюдена технология проведения ВИК;

- оформлено заключение результатов контроля.

2. *Рекомендации для наставника по контролю результата, процедуре оценки*.

Оценка результатов пробы проводится по эталонному протоколу.

3. *Вопросы для рефлексии учащихся*:

Для проведения рефлексии преподаватель предложит обучающимся следующее облако «тегов», которые необходимо дополнить:

- сегодня я узнал...

- было трудно…

- я понял, что…

- я научился…

- я смог…

- было интересно узнать, что…

- меня удивило…

- мне захотелось…

### 3. Инфраструктурный лист

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Наименование* | *Рекомендуемые технические характеристики с необходимыми примечаниями* | *Кол-во* | *На 1 чел.* |
| Люксметр | https://www.geo-ndt.ru/pribor-6903-luksmetr-tka-pkm-31.htm | 1 | На 1 чел. |
| Образцы сварных соединений | Изготовлены для проведения профпроб | 1 | На 1 чел. |
| Образцы шероховатости поверхности | ttps://www.expertnk.ru/catalog/mechanical-testing/roughness/oshs-shp-20-80.html?complect=steel | 1 | На 1 чел. |
| Комплект для визуального и измерительного контроля, базовый | https://www.geo-ndt.ru/pribor-1495-komplekt-dlya-vizyalno-izmeritelnogo-kontrolya-vik-ndt.htm | 1 | На 1 чел. |
| Стул со спинкой | 1200х500х760 | 1 | На 1 чел. |
| Стол деревянный | на усмотрение организатора | 1 | На 1 чел. |
| Бумага | на усмотрение организатора | 1 | На 1 чел. |
| Шариковая ручка | на усмотрение организатора | 1 | На 1 чел. |
| Карандаш простой | на усмотрение организатора | 1 | На 1 чел. |
| Халат | на усмотрение организатора | 1 | На 1 чел. |

### 4. Приложение и дополнения

№ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Фамилия \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ВИК

**1 Объект контроля**

|  |  |
| --- | --- |
| Объект контроля | Образец ВИК, лист S=12 мм |
| Контролируемый элемент | Стыковое сварное соединение С18 по ТУ ВИК-2-19, класс В |
| Материал основного металла | 09Г2С |
| Способ сварки | РД |
| Объём контроля, % | 100% |
| Зона контроля | Весь объем металла сварного шва, а также примыкающие к нему участки основного металла шириной - не менее 12 мм с обеих сторон |
| Эскиз | |

**2 Нормативная документация**

|  |
| --- |
| ТУ ВИК-2-19 |

**3 Средства контроля**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Наименования |
|  | Штангенциркуль |
|  | Шаблон УШС-3 |
|  | Образец шероховатости поверхности Комплект Rz20; Rz40; Rz80 |
|  | Лупа просмотровая |
|  | Фонарик карманный |
|  | Люксметр |
|  | Лупа измерительная |
|  | Линейка |

**4 Подготовка к контролю**

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 Размеры подготовленного к контролю участка | весь объем металла сварного шва, а также примыкающие к нему участки основного металла шириной не менее 12 мм |
| 4.2 Требования к качеству поверхности | -контролируемая поверхность должна быть зачищена до чистого металла от ржавчины, окалины, грязи, краски, масла, влаги, продуктов коррозии и других загрязнений, препятствующих проведению контроля;  -шероховатость подготовленных под контроль поверхностей должна составлять не более Rz80. Контроль шероховатости проводить по образцам шероховатости поверхности |
| 4.3 Разметка на участки | Обозначить начало и направление отсчета координат X и Y |

**5 Условия проведения контроля**

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 Проведение контроля | Участки проведения контроля, особенно стационарные, рекомендуется располагать в наиболее освещенных местах, имеющих естественное освещение. Освещенность контролируемых поверхностей должна быть достаточной для надежного выявления дефектов, но **не менее 500 лк**. В рамках данных ТУ следует использовать комбинированную схему освещения, при осмотре поверхности объектов контроля использовать дополнительный переносной источник света (фонарик).  Угол **просмотра не менее 300**, расстояние **не более 600 мм**, чувствительность контроля **0,1 мм** |

**6. Порядок проведения контроля**

|  |  |
| --- | --- |
| **6.1. Визуальный контроль** | В выполненном сварном соединении визуально следует контролировать отсутствие поверхностных трещин, дефектов: пор, включений, скоплений пор и включений, прожогов, свищей, наплывов, усадочных раковин (кратеров), подрезов, непроваров, брызг металла, западаний между валиками, грубой чешуйчатости, а также мест касания сварочной дугой поверхности основного материала (ожогов дугой) |
| **6.3 Измеритель­ного контроля** | Измерить ширину и высоту усиления шва, вогнутость корня шва. Провести измерения поверхностных несплошностей и их координаты, чешуйчатости поверхности шва и углубления между валиками, смешений кромок на участках шва, где допустимость этих параметров вызывает сомнения по результатам визуального контроля. При измерительном контроле замеры геометрических параметров разделок и выполненных сварных швов (в том числе чешуйчатости и углублений между валиками) проводят не менее, чем в трёх местах, на участках, вызывающих сомнение. |

**7 Параметры, подлежащие измерению (общая методика, рекомендуемые средства)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Параметр | Методика и средство измерения |
|  | Ширина и высота шва | Измерять, используя штангенциркуль, УШС - 3 |
|  | Чешуйчатость шва, западание между валиками | измерять разность высот двух соседних чешуек используя штангенциркуль |
|  | Смещение кромок | измерять, используя шаблон УШС-3 |
|  | Поры | измерять максимальный размер включений (Лупа измерительная ЛИ) |
|  | Подрезы | Измерять, используя штангенциркуль |
|  | Незаполненная разделка кромок | Измерять, используя штангенциркуль |

**8 Оценка качества сварных соединений**

|  |
| --- |
| 8.1 Не допускаются: Трещины, прожоги, свищи, наплывы, усадочные раковины (кратеры), свищи, подрезы, брызги металла, ожоги дугой, незаполненная разделка кромок, непровары и несплавления, скопления включений, угловые смещения |
| 8.2 Размерный показатель для норм оценки конструктивных элементов и допустимых дефектов  толщина стенки S=12 |
| **8**.3.1 Размеры конструктивных элементов:  Шов 1 е= 18±3, е1 **=6**±2,g= 2,0 +1/-2, g1 =1±1  8.3.2 Нормы допустимых дефектов   |  |  | | --- | --- | | допустимые дефекты |  | | Наибольший размер включения | ≤1,5 мм | | Макс. Число включений на 100 мм | 5 | | Чешуйчатость и западание между валиками | ≤1,5 мм | | Смещение кромок | ≤1,7мм | |

**9. Оформление отчётной документации**

|  |
| --- |
| 9.1 Результаты оценки качества контролируемого элемента фиксируются в отчетной и учетной документации. При обнаружении несплошностей, которые должны учитываться, составить дефектограмму контролируемого элемента. |

**№ участника \_\_\_\_\_\_\_Фамилия \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Заключение по результатам**

**Визуального и измерительного контроля**

|  |  |
| --- | --- |
| Объект контроля | Образец ВИК № 1 сварного соединения пластина + пластина S=12 |
| Контролируемый элемент | Тип сварного соединения С18 по ТУ ВИК -2-19  Класс сварного соединения В |
| Материал основного металла | 09Г2С |
| Способ сварки | РД |
| Нормативная документация | ТУ ВИК -2-19 |
| Объем контроля, % | 100 |
| Средства контроля |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
| Условия контроля |  |

**Результаты измерительного контроля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тип несплошности/  дефекта | Координаты, мм | | | | Размеры, мм | Соответствие нормам оценки качества по  ТУ ВИК-2-19 |
| X1 | X2 | Y1 | Y2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**Заключение о качестве сварного соединения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**