

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Сибирский Колледж Транспорта и Строительства



Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа

«Неразрушающий контроль»

Направленность: Техническая
Разработчик (составитель) программы:
Подбельская Д.Н
преподаватель высшей категории СКТиС

Пояснительная записка

Направленность - техническая

Вид объединения – мастерская (лаборатория)

Объем программы – 20 часов

Форма обучения – очная

Возраст обучающихся – 14-17 лет

Планируемые результаты: В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

- заполнять технологическую карту и заключение по результатам неразрушающего контроля;
- выявлять дефекты сварных швов и классифицировать данные дефекты;
- составлять дефектограмму по выявленным дефектам сварных швов;
- соблюдать технику безопасности при проведении диагностического обследования;

знать:

- методы неразрушающего контроля;
- виды сварных соединений металлических конструкций;
- виды и классификацию дефектов сварных соединений;

владеть:

- технологией проведения методов неразрушающего контроля.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов (модулей), тем	Всего час.	Формы аудиторных занятий		Форма аттестации
			теория	практика	
1	Общие понятия о неразрушающем контроле сварных соединений	14			
1.1	Ручная электродуговая сварка	2	2		
1.2	Дефекты сварных соединений	2	2		
1.3	Способы проведения неразрушающего контроля	2	2		
1.4	Визуально-измерительный способ контроля	2	2		
1.5	Ультразвуковой метод контроля	2	2		
1.6	Капиллярный и Рентгенографический способ контроля	2	2		
1.7	Промежуточная аттестация	1		1	тест
2	Выполнение работ по неразрушающему контролю сварных соединений	6			
2.1	Проведение анализа на контрольных образцах с помощью ВИК	2		2	
2.2	Проведение анализа на контрольных образцах с помощью капиллярного метода контроля	2		2	
2.3	Проведение анализа на контрольных образцах с помощью ультразвукового метода контроля	2		2	
2.4	Промежуточная аттестация	1		1	Технологическая карта
	Итого:	20	13	7	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Сроки освоения (продолжительность): 20 академических часов

Наименование разделов (модулей), тем		Объем часов	1-я неделя	2-я неделя	3-я неделя	4-я неделя	5-я неделя
1	Общие понятия о неразрушающем контроле сварных соединений	14					
1.1	Ручная электродуговая сварка	2	2				
1.2	Дефекты сварных соединений	2	2				
1.3	Способы проведения неразрушающего контроля			1			
1.4	Визуально-измерительный способ контроля	4		2	2		
1.5	Ультразвуковой метод контроля	2			2		
1.6	Капиллярный и Рентгенографический способ контроля	2				1	
1.7	Промежуточная аттестация	1				1	
2	Выполнение работ по неразрушающему контролю сварных соединений	6					
2.1	Проведение анализа на контрольных образцах с помощью ВИК	2				2	
2.2	Проведение анализа на контрольных образцах с помощью капиллярного метода контроля	2					2
2.3	Проведение анализа на контрольных образцах с помощью ультразвукового метода контроля	2					2
2.4	Промежуточная аттестация	1					1
ИТОГО		20	4	3	4	4	5

Содержание

Рабочая программа «Общие понятия о неразрушающем контроле сварных соединений»

Тема 1.1 Ручная электродуговая сварка.

Теория. Технология процесса электродуговой сварки. Виды сварных соединений. Техника безопасности при проведении сварочных работ.

Тема 1.2 Дефекты сварочных соединений.

Теория. Понятие о дефектах. Классификация и причины появления дефектов.

Тема 1.3 Способы проведения неразрушающего контроля.

Теория. Классификация методов неразрушающего контроля, профессия – специалист по неразрушающему контролю. Техника безопасности при проведении дефектоскопии.

Тема 1.4 Визуально-измерительный способ контроля.

Теория. Оборудование для проведения визуально-измерительного контроля. Технология для проведения визуально-измерительного контроля.

Тема 1.5 Ультразвуковой метод контроля.

Теория. Оборудование для ультразвукового метода контроля. Технология проведения ультразвукового метода контроля.

Тема 1.6 Капиллярный и Рентгенографический способ контроля.

Теория. Оборудование для радиографического метода неразрушающего контроля. Технология проведения радиографического контроля. Капиллярный способ контроля – оборудование, технология проведения.

Тема 1.7 **Промежуточная аттестация** в формате теста направленная на закрепление теоретических знаний о видах дефектов сварных соединений, методах и технологии проведения неразрушающего контроля. Технике безопасности при проведении дефектоскопии.

Рабочая программа «Выполнение работ по неразрушающему контролю сварных соединений»

Тема 2.1 Проведение анализа на контрольных образцах с помощью ВИК.

Практика. На образцах сварных соединений различного типа выявляются видимые дефекты путем использования оборудования для визуально измерительного контроля (штангенциркуль, лупа)

Тема 2.2 Проведение анализа на контрольных образцах с помощью капиллярного метода контроля

Практика. На образцах сварных соединений различного типа выявляются скрытые и видимые дефекты, путем нанесения пенетрата и контрастного проявителя.

Тема 2.3 Проведение анализа на контрольных образцах с помощью ультразвукового метода контроля

Практика. На образцах сварных соединений различного типа выявляются скрытые и видимые дефекты с помощью оборудования для ультразвукового контроля, прямым и теневым методом.

Тема 2.4 Промежуточная аттестация

Практика. Обучающимся выдаются образцы сварных соединений с дефектами необходимо заполнить технологическую карту на выбранный метод контроля (выбор по желанию).

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Порядок и периодичность промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится с периодичностью и в формах, определенных в учебном плане, в сроки, установленные расписанием занятий

Промежуточная аттестация по разделу 1

Тестовые задания для проверки знаний по Теме 1

«Неразрушающие виды контроля качества сварных соединений»

Необходимо выбрать правильный ответ:

1. С какой целью выполняют осмотр сварного соединения?

- а) для устранения дефекта;
- б) для проверки своих действий в процессе выполнения сварного соединения;
- в) для того и другого;

2. Что включает в себя зона осмотра сварного соединения?

- а) шов по всей длине;
- б) шов с двух сторон и прилегающие зоны;
- в) отдельные части шва;

3. Какое назначение предварительного контроля?

- а) предупреждение образования дефектов в сварном соединении;
- б) экономия времени на сварку;
- в) выявление дефектов в сварном соединении

4. Какие методы контроля предназначены для обнаружения поверхностных дефектов?

- а) гамма-просвечивание;
- б) капиллярные;
- в) гидравлические;

5. Контролируемая зона при визуальном контроле включает в себя?

- а) сварной шов;
- б) сварной шов и околошовную зону;
- в) сварной шов и околошовную зону со стороны усиления и со стороны корня;

6. Какой метод контроля наиболее надежно выявляет внутренние дефекты?

- а) люминисцентный;
- б) радиоационный;
- в) механические испытания;

7. Какая цель металлографических исследований ?

- а) выявление дефектов в сечении сварного соединения;
- б) определение механических свойств сварного соединения;
- в) то и другое

8. От чего зависит выбор метода контроля?

- а) от условий эксплуатации;
- б) от квалификации сварщика;
- в) от размеров конструкции;

9. Могут ли свищи быть обнаружены при гидравлических испытаниях?

в) да, если они сквозные;

10. В качестве источника гамма-излучения используют?

а) рентгеновскую трубку;

б) радиоактивные вещества, которые помещены в свинцовые капсулы;

в) инфракрасные лучи.

11) Какой дефект подлежит выявлению при визуально-измерительном контроле выполненных сварных соединений?

а) подрез

б) расслоение

в) шлаковое включение

12) Проводится визуально-измерительный контроль стыкового сварного соединения с номинальной толщиной свариваемых элементов 10 мм, выполненного газовой сваркой. Контролируемая зона должна включать в себя поверхность металла шва, а также примыкающие к нему участки материала в обе стороны от шва, шириной не менее:

а) 5 мм

б) 10 мм

в) 15 мм

13) Как называется дефект, в виде металла сварного шва, осевшего вследствие действия силы тяжести и не имеющий сплавления с соединяемой поверхностью?

а) натек

б) усадочная канавка

в) прожог

14) Единица измерения величины освещённости (Е) в Международной системе единиц (СИ), называется...

а) люмен

б) люкс

в) фатон

15) Шероховатость поверхности – совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами на базовой длине. Шероховатость измеряется в...

а) люксах (лк)

б) микрометрах (мкм)

в) миллиметра (мм)

г) процентах от толщины детали (%/мм).

16) Штангенциркуль – универсальный инструмент, предназначенный для высокоточных измерений...

а) наружных размеров;

б) внутренних размеров;

в) глубины отверстий

г) верный ответ 1, 2 и 3.

17) Контроль - это:

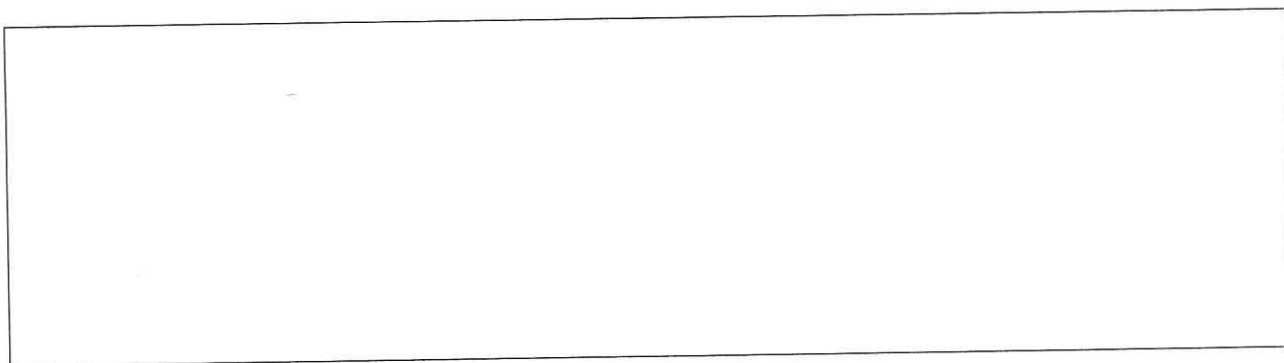
а) проверка соответствия объекта установленным техническим требованиям;

*X1, X2 – начало и конец индикаторного следа вдоль оси XY1, Y2 – начало и конец индикаторного следа вдоль оси Y

ЗАКЛЮЧЕНИЕ О КАЧЕСТВЕ _____

(годен / не годен)

ДЕФЕКТОГРАММА



КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

В результате заполнения технологической карты (заключения) обучающемуся необходимо корректно найти и определить местонахождение дефектов сварных соединений и определить, годен или не годен представленный образец.

Не учитываются: округлые индикаторные следы с наибольшим размером до 0,6 мм вкл. в основном металле и сварных соединениях и размером до 1,0 мм в отливках.

На рисунке 1 представлены схемы определения размеров индикаторных следов.

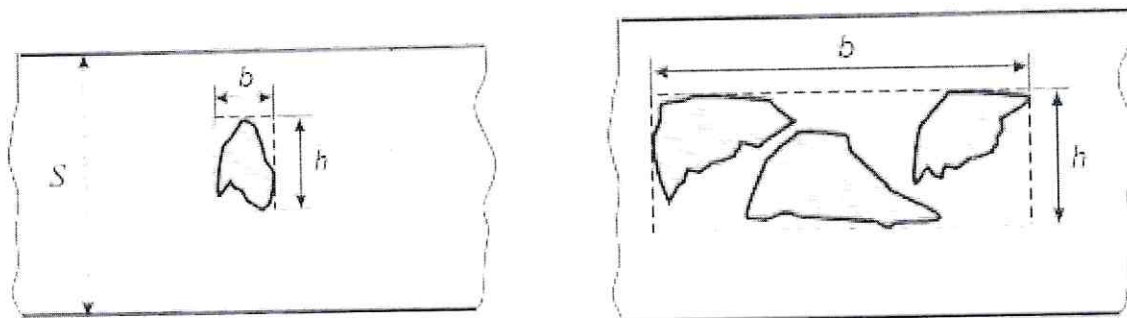


Рисунок 1 . Размеры индикаторных следов

Нормы допустимости индикаторных следов в основном металле приведены в таблице ниже

Класс дефективности (задается КД)	Толщина материала, мм	Максимально допустимый размер индикаторного следа	Максимально допустимое количество на стандартном участке поверхности
1	независимо	0,6	-
2	до 30	$0,1 \times S$, но не более 2,0	3
	свыше 30	3,0	5
3	до 30	$0,2 \times S$, но не более 3,0	5
	свыше 30	5,0	8
4	до 30	$0,2 \times S$, но не более 3,0	8
	свыше 30	9,0	10

1. В антикоррозионной наплавке 1-3 классов дефектности индикаторные следы размером более 0,6 мм не допускаются, для 4 класса допускаются одиночные округлые индикаторные следы размером до 3 мм не более 4 шт. на стандартном участке 100х100 мм, и не более 8 шт. на участке 200х200 мм.

2. Стандартный участок при толщине металла до 30 мм – участок основного металла 100х100 мм, при толщине металла свыше 30 мм – участок основного металла 300х300 мм.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Образовательные технологии, методы и средства обучения и воспитания: разноуровневое обучение, обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа), информационно-коммуникационные технологии, здоровьесберегающие технологии.

Литература:

1.РД 03-606-03. Инструкция по визуальному и измерительному контролю [Текст]. – М.: Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2004

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Описание требований к квалификации педагогических кадров

Высшее профессиональное образование и (или) дополнительное профессиональное образование по направлению данной программы.

Материально-технические условия реализации программы

Реализация программы предполагает наличие слесарной мастерской и мастерской для электросварочных работ.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

- комплект инструментов и приспособлений для неразрушающего контроля;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- устройства для демонстрации трудовых приемов и способов выполнения учебно-производственных работ;
- образы дефектов сварных швов;
- вытяжная и приточная вентиляция;
- шкаф для хранения специальной одежды;
- средства индивидуальной защиты;
- аптечка.

Программа может реализовываться в сетевой форме.

Достоверность документа
подтверждаю

Директор



Документ подписан
электронной подписью

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ

Сертификат: 68AD 35A1 FCB9 FB6A DE8D 8F48 C353 7219

Владелец: Черных Наталья Геннадьевна

Действителен: с 27 сентября 2022 по 21 декабря 2023

Н.Г. Черных