

Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Северо-Западный учебный центр «Энергомонтаж»

«УТВЕРЖДЕНО»

Директор АНО ДПО «СЗ УЦ
«Энергомонтаж»



О.В. Семенова

2024

«Принято»

Решением Методического совета
АНО ДПО «СЗ УЦ «Энергомонтаж»

Протокол № 9 от 03.06.2024

Программа профессионального обучения по профессии
«Дефектоскопист по ультразвуковому контролю»

Санкт – Петербург
2024 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа предназначена для профессионального обучения по профессии **дефектоскопист по ультразвуковому контролю**.

Программа содержит квалификационную характеристику, программу теоретического и производственного обучения, список рекомендуемой литературы, контрольные и тестовые вопросы.

Продолжительность обучения на курсах обучения составляет 72 часов.

Теоретическое обучение дефектоскопистов по ультразвуковому контролю должны проводить квалифицированные специалисты, имеющие опыт по обучению кадров.

Производственное обучение проводится с закреплением группы слушателей за определенным наставником или мастером производственных подразделений.

По окончании обучения проводится квалификационный экзамен, состоящий из практического и теоретического. При успешной сдаче квалификационного экзамена, обучающемуся выдается диплом установленного образца.

Квалификационная характеристика

Профессия: дефектоскопист по ультразвуковому контролю.

Дефектоскопист по ультразвуковому контролю должен знать:

Устройство ультразвуковых дефектоскопов и преобразователей; стандартные и испытательные образцы для проверки и настройки ультразвуковых дефектоскопов и преобразователей; физическую сущность ультразвуковых методов контроля: эхоимпульсного, теневого, зеркально-теневого и резонансного; методику определения толщины и расслоения металлов; основные типы волн; способы возбуждения ультразвуковых волн и обеспечения акустического контакта; виды дефектов; типы сварных соединений; требования, предъявляемые к контролируемой поверхности (параметры шероховатости); основы электроники, металловедения и сварочного производства; методики контроля проката, отливок, поковок и сварных соединений из углеродистых и низколегированных сталей разной толщины; назначение ультразвуковой дефектоскопии; технические условия и инструкции по ультразвуковому контролю.

Дефектоскопист по ультразвуковому контролю должен уметь:

Подбор эталонов по результатам ультразвукового анализа. Ультразвуковой контроль проката, отливок, поковок и сварных соединений из углеродистых низколегированных сталей. Включение и настройка по эталонам ультразвуковых дефектоскопов средней сложности. Проверка правильности показаний глубиномера, проверка дефектоскопов, преобразователей. Работа прямыми и наклонными искателями по однощуповой схеме.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
Программа профессионального обучения по профессии
«Дефектоскопист по ультразвуковому контролю»

Цель обучения: сформировать осведомленность о ведении процесса контроля ультразвуковым способом, устройства приборов контроля и правила обслуживания, выработать у слушателей теоретические знания и практические навыки техники безопасности в процессе проведения ультразвукового контроля.

Категория слушателей: слушатели, имеющие профессию рабочего (служащего), в целях получения новой рабочей профессии.

Срок обучения: 144 учебных часа.

Режим занятий: от 4 до 8 часов в день.

Форма обучения: очно-заочная.

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин и тем	Всего час	В том числе		Форма контроля
			Лекции, в т.ч. ЛПР, час	Производственное обучение	
1	2	3	4	5	6
1.	Теоретическое обучение по профессии	90	90	-	Контрольные вопросы
1.1	Общетехнический и отраслевой курс	20	20	-	Контрольные вопросы
1.1.1	Электротехника	7	7	-	
1.1.2	Материаловедение	7	7	-	
1.1.3	Охрана труда	6	6	-	
1.2	Специальный курс	70	70	-	Контрольные вопросы
1.2.1	Технология ультразвукового контроля	46	46	-	
1.2.2	Оборудование ультразвукового контроля	24	24	-	
2.	Производственное обучение	50	-	50	Выполнение квалификационной пробной работы
	Консультации	2	-	2	
	Итоговый контроль	2	-	2	Квалификационный экзамен
	Итого:	144	90	54	

Программа профессионального обучения по профессии «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю»

1. Введение: сформировать осведомленность о ведении процесса контроля ультразвуковым методом, устройства приборов контроля и правила обслуживания, выработать у слушателей теоретические знания и практические навыки техники безопасности в процессе проведения ультразвукового контроля.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

2. Раздел 1.1 Общетехнический и отраслевой курс

Тема 1.1.1. Электротехника.

Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм.

Электронное строение вещества. Ионизация. Электрические заряды, их взаимодействие. Понятие об электрическом токе. Величина и плотность тока. Постоянный ток. Сопротивление и проводимость проводников. Зависимость сопротивления проводников от физических условий. Электрическая цепь. Электродвижущая сила и напряжение. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Магнитное поле проводника с током. Магнитная индукция, магнитный поток. Электромагнитная индукция. Взаимоиндукция и самоиндукция.

Переменный ток. преобразование переменного тока в постоянный ток.

Однофазный переменный ток. Основные понятия и определения переменного тока. Трансформаторы. Устройство и принцип действия трансформатора. Устройство и принцип действия полупроводниковых диодов и тиристоров. Однофазные выпрямители. Принцип регулирования сварочного тока с помощью тиристоров.

Фотоэлектронные приборы. Внешний, внутренний, фотогальванический фотоэффекты их физическая сущность. Фоторезисторы и фотодиоды, их работа.

Выпрямители. Классификация выпрямителей. Однофазные и трехфазные выпрямители. Основные параметры и соотношения типовых схем выпрямления. Сглаживающие фильтры, их назначение. Схемы и основные параметры сглаживающих фильтров.

Тема 1.1.2. Материаловедение

Понятие о структуре металлов. Определение и классификация сплавов. Физические, химические, механические и технологические свойства металлов и их сплавов. Чугун: определение, виды, свойства, маркировка, назначение.

Общая формула, определяющая химический состав сталей. Классификация сталей по химическому составу: углеродистые и легированные. Химический состав, свойства, маркировка, назначение. Классификация углеродистых сталей по назначению: конструкционные, инструментальные, автоматные. Химический состав, свойства, маркировка, назначение. Классификация легированных сталей по назначению: конструкционные, инструментальные, специальные (с особыми свойствами). Химический состав, свойства, маркировка, назначение.

Общая характеристика основных цветных металлов и их сплавов, применяемых в машиностроении (медь, алюминий, магний, титан): свойства, особенности, маркировка, назначение.

Общее назначение термической обработки металлов и их сплавов. Виды термической обработки (отжиг, нормализация, закалка, отпуск, старение). характеристика проведения процесса, назначение. Особенности термической обработки углеродистых и легированных сталей. Дефекты, возможные при термической обработке, их причины и меры предупреждения.

Тема 1.1.3. Охрана труда.

Основные положения Федеральных законов Российской Федерации «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «Об основах труда в

Российской Федерации», организация надзора и контроля за соблюдением требований по охране труда и промышленной безопасности.

Государственные органы надзора за соблюдением требований по охране труда и промышленной безопасности. Порядок учета и расследования несчастных случаев. Вредные и опасные производственные факторы, влияющие на здоровье дефектоскописта по ультразвуковому контролю. Профзаболевания, причины возникновения и профилактика. Требования ТБ к производственному помещению и рабочему месту дефектоскописта по ультразвуковому контролю (вентиляция, освещение, уровень шума и загазованность).

Электробезопасность.

Действие электрического тока на организм человека. Основные причины электротравматизма при проведении работ. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Опасные значения электрического тока. Оказание первой помощи при поражении электрическим током. Средства защиты от поражения электрическим током. Изоляция и заземление, их назначение.

Пожарная безопасность.

Причины пожаров и их предупреждение. Общие сведения по организации проведения работ. Пожарная безопасность и меры профилактики загораний. Первичные средства тушения пожаров. Порядок их использования при возникновении пожара и загорания. Вызов пожарной охраны и действия при пожаре.

Раздел 1.2. Специальный курс.

Тема 1.2.1. Технология ультразвукового контроля.

Ультразвуковые волны.

Классификация и физические основы электромагнитных методов контроля. Принципиальные схемы контроля. Физические основы метода.

Характеристики электромагнитного поля. Электромагнитное поле в однородной среде. Искажение поля дефектами. Сварной шов в постоянном поле. Методы регистрации и измерения электромагнитных полей. Регистрация постоянного магнитного поля. Регистрация неоднородностей постоянного поля. Типы ультразвуковых волн и их основные свойства. Продольный и поперечные волны. Поверхностные волны (волны Рэлея). Волны Лэмба. Головные волны.

Источники ультразвуковых волн.

Эхо-метод контроля. Теневой метод контроля. Зеркально-теневой метод контроля. Эхо-зеркальный (тандем) метод. Дельта-метод контроля.

Технология ультразвукового контроля.

Классификация и физические основы ультразвуковых методов контроля. Распространение упругих колебаний в средах. Отражение ультразвуковых волн. Трансформация ультразвуковых волн. Диаграммы направленности. Режимы работы искателей.

Основные измеряемые характеристики дефектов. Амплитуда эхо-сигнала от дефекта. Координаты дефекта. Условные размеры дефекта.

Метрологическое обеспечение и приспособления. Тест-образцы, эталоны и координатные линейки.

Основные параметры ультразвукового контроля: длина ультразвуковой волны; чувствительность — реальная, предельная, условная и эквивалентная; направленность поля искателя и угол ввода ультразвукового луча в металл.

Тема 1.2.2 Оборудование ультразвукового контроля

Аппаратура для ультразвукового контроля.

Аппаратура для ультразвукового контроля. Основные группы приборов для проведения УЗК: ультразвуковые дефектоскопы, ультразвуковые анализаторы, комплекты эталонов и тест образцов для проверки и настройки приборов, координатные линейки и шаблоны для определения места расположения отражающих поверхностей, минимальных размеров дефектов, вспомогательные приспособления.

Ультразвуковые дефектоскопы. Схема, принципы работы. Ультразвуковые структурные анализаторы. Устройство и принцип работы.

Раздел 2. Производственное обучение

Производственная практика

Инструктаж по ОТ, ознакомление с цехом, производством

Ознакомление с программой производственного обучения, с действующими инструкциями по охране труда для дефектоскописта по ультразвуковому контролю. Ознакомление с оборудованием цеха. Его техническими характеристиками и особенностями технологического процесса.

Изучение оборудования, инструмента, оснастки.

Изучение оборудования, инструмента, оснастки. Организация рабочего места дефектоскописта по ультразвуковому контролю

Выполнение работ под руководством инструктора производственного обучения.

Самостоятельное выполнение работ

Самостоятельное выполнение работ на оборудовании цеха под руководством инструктора производственного обучения.

Квалификационная работа

Выполнение пробной квалификационной работы по результату производственного обучения.

3. Методическое обеспечение программы профессиональной переподготовки.

Освоение Программы обеспечивается учебно-методическое документацией и материалами по всем дисциплинам учебного плана и материально-техническим обеспечением процесса обучения.

3.1. Список литературы:

1. Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник / Под ред. В. В. Клюева, М.: Машиностроение, 1995.
2. Ермолов И. Н., Сажин С. Г. Неразрушающий контроль. Общие положения. М.: Высшая школа, 1992.
3. Неразрушающий контроль, В 5 кн. Кн. 1: Общие вопросы. Контроль проникающими веществами / Под ред. В. В. Сухорукова. М.: Высшая школа, 1992.
4. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий: Справочник / Под ред. В. В. Клюева. Кн. 2. М.: Машиностроение, 1986.
5. Неразрушающий контроль материалов и изделия: Справочник / Под ред. Т. С. Самойловича. М.: Машиностроение, 1976.
6. Методы акустического контроля металлов / Под ред. Н. П. Алешина. М.: Машиностроение, 1989.

3.2. Материально-технические средства обеспечения учебной программы.

1. Ноутбук;
2. Проектор;
3. Видеофильмы;
4. Презентации лекций;
5. Плакаты.

4. Оценка качества освоения программы.

Оценка качества освоения программы включает текущий, промежуточный и итоговый контроль успеваемости по контрольным вопросам.