

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель Центра аттестации и сертификации
ФГАУ "НУЦСК при МГТУ им. Н.Э.Баумана"

Е.А. Иванайский

Требования к содержанию программы подготовки по вихретоковому контролю (ЕТ) для допуска к сертификации

| Содержание | Уровень 1 | Время, ч | Уровень 2 | Время, ч | Уровень 3 | Время, ч |
|---|--|----------|---|----------|--|----------|
| 1. Введение, терминология и история НК | История Цели и задачи Терминология: | 0,4 | История Цели и задачи Терминология: | 0,5 | История Цели и задачи Терминология: | 1,0 |
| 2. Физические основы метода и связанные с ним знания | Электрические цели Электрический ток, ЭДС, напряжение Свойства проводящей среды. Удельная электрическая проводимость, магнитная проницаемость Магнитная индукция, напряженность магнитного поля, магнитный поток, индуктивность. Переменное магнитное поле. Закон электромагнитной индукции. Потокоцепление. Вихревые токи. Глубина их проникновения в проводящую среду. Эффективная магнитная проницаемость. Полное сопротивление индукционной катушки. Принцип действия, классификация, способы включения и основные параметры вихретоковых преобразователей(ВТП). Коэффициент заполнения проходного ВТП. EN ISO 15549:2010 | 6,0 | Распределение электромагнитного поля и вихревых токов для основных типов преобразователей и объектов контроля различной формы. Глубина проникновения вихревых токов и ее зависимость от вида возбуждающего поля и объекта контроля. Преобразователи вихретокового контроля различных типов. Зависимость сигналов преобразователей от параметров объектов контроля цилиндрической и плоской формы. Зависимость сигналов преобразователей от параметров дефектов для объектов различной формы. Особенность контроля изделий из ферромагнитных материалов. Методы анализа сигналов преобразоватей, уменьшение влияния мешающих факторов, цифровая обработка сигналов преобразователей с помощью микропроцессоров. EN ISO 15549:2010 | 7,7 | Обзор знаний для 2-го уровня Другие периодические токи Импульсный вихревой ток Датчики магнитного поля Поле переменного тока измерение Вихревые токи удаленного поля Аналитический расчет вихревых токов | 8,2 |
| | Области применения проходных, накладных и экранных ВТП. Абсолютные и дифференциальные, параметрические и трансформаторные ВТП. | | Дефектоскопы с проходным преобразователями: основные типы, особенности конструкций, методика настройки и калибровки; контрольные образцы с дефектами. Дефектоскопы с проходным преобразователями: основные типы, особенности конструкций, методика калибровки, контрольные образцы с дефектами. | | | |

| | | | | | | |
|---|---|-------------|---|------------|---|-------------|
| <p>3. Знание продукции и возможностей метода, а также производных способов</p> | <p>Влияние перемещений ВТП по отношению к объекту контроля (ОК) на параметры ВТП.</p> <p>Основные способы ослабления влияния мешающих факторов при вихревом контроле.</p> <p>Принцип действия и структурные схемы основных типов вихревых приборов.</p> | <p>4,0</p> | <p>Измерители удельной электрической проводимости : основные типы, особенности конструкций, методика настройки и калибровки; меры удельной электрической проводимости.</p> <p>Структуроскопы с проходными преобразователями для контроля изделий из ферромагнитных сталей; методика настройки и калибровки; контрольные образцы структуроскопии.</p> <p>Толщиномеры покрытий: основные типы, их конструктивные особенности; методика настройки и калибровки; меры толщины покрытий.</p> | <p>4,8</p> | <p>Обзор знаний для 2-го уровня</p> <p>Изучение тех же вопросов углубленно</p> | <p>7,2</p> |
| <p>4. Оборудование</p> | <p>Дефектоскоп вихревой многоканальный с автоматическим зарядным устройством и аккумуляторным блоком питания. Стандартный образец тип СО 235301. Сканер ручной. EN ISO 15548-1, 2, 3:2013</p> | <p>9,6</p> | <p>Дефектоскоп вихревой многоканальный с автоматическим зарядным устройством и аккумуляторным блоком питания. Стандартный образец тип СО 235301. Сканер ручной. EN ISO 15548-1, 2, 3 :2013</p> | <p>8,2</p> | <p>Обзор знаний для 2-го уровня</p> <p>Импульсный вихревой ток</p> <p>Датчики магнитного поля</p> <p>Поле переменного тока измерение</p> | <p>7,2</p> |
| <p>5. Данные, необходимые перед контролем</p> | <p>Применение письменных инструкций</p> | <p>1,6</p> | <p>Идентификация или обозначение материала: способ производства; каталог дефектов; условия контроля и применение стандарта: доступность системы средств контроля особые условия контроля Применяемый стандарт Обзор стандартов и технических условий, распространяющихся на объект контроля Критерии приемки Подготовка письменной инструкции Документы Ознакомление со стандартами, техническими условиями и процедурами</p> | <p>9,1</p> | <p>Обзор знаний для 2-го уровня</p> <p>Условия испытаний и применение стандарта: температура, влажность, доступность</p> <p>Нежелательные мешающие сигналы Электрический и / или магнитный беспорядки</p> <p>Стадия изготовления или обслуживания, когда предстоит контроль</p> <p>Подготовка письменных процедур Документы</p> <p>Представление стандартов, коды и процедуры</p> | <p>12,5</p> |
| <p>6. Технологичность контроля</p> | <p>Подготовка изделий к контролю</p> <p>Настройка и калибровка вихревых приборов по утвержденной методике</p> <p>Наиболее распространенные виды дефектов</p> <p>Статистический и динамический виды контроля</p> <p>Выявляемые дефекты, границы применимости методов вихревого контроля.</p> | <p>14,8</p> | <p>Подготовка объектов к контролю Статический и динамический виды контроля</p> <p>Настройка и калибровка дефектоскопов. Разработка методики контроля</p> <p>Настройка и калибровка толщиномеров. Разработка методики контроля</p> <p>Настройка и калибровка структуроскопов. Разработка методики контроля</p> | <p>9,1</p> | <p>Обзор знаний для 2-го уровня</p> | <p>1,9</p> |

| | | | | |
|---|--|---|---|---|
| <p>Контрольные и стандартные образцы и их применение.</p> <p>Амплитудный, фазовый и амплитудно-фазовый способы выявления сигналов при виброакустическом контроле (ВК).</p> <p>Влияние фильтров на результаты контроля</p> <p>Протоколирование результатов контроля</p> <p>Расшифровка дефектограмм с целью нахождения местоположения дефектов</p> <p>Критерии для принятия решения о допустимости использования ОК.</p> <p>Выявляемость обозначение (представление) дефектов при контроле серии ОК</p> <p>7. Классификация индикаций, оформления протокола</p> | <p>Контрольные и стандартные образцы и их изготовление и аттестации.</p> <p>Меры удельной электрической проводимости, способы их изготовления и аттестации.</p> <p>Меры толщины покрытий, способы их изготовления и аттестации.</p> <p>Контрольные образцы из ферромагнитных сталей для калибровки структуроскопов</p> <p>Европейские стандарты по виброакустическому контролю.</p> <p>Сортировка изделий по результатам контроля</p> <p>Оформление результатов контроля</p> | <p>Оценки несплошностей, влияние производительности и материала</p> <p>Квалификация персонала (в соответствии с ISO 9712)</p> <p>Проверка оборудования</p> <p>Письменные инструкции</p> <p>Оценка в соответствии с документацией</p> <p>Обзор применяемых стандартов по секторам продукции и методам НК</p> <p>Специальные установки и оборудование</p> | <p>Обзор знаний для 2-го уровня</p> <p>Обзор знаний для 2-го уровня</p> <p>Тренировка специалистов 1 и 2. уровня по критериям приемки</p> <p>Обзор знаний для 2-го уровня</p> <p>Другая квалификация перерабатывающего контроля и системы сертификации</p> <p>Формат документации и объем работ</p> <p>Процедуры</p> <p>Подготовка письменных процедур</p> <p>Неиндуктивные методы</p> <p>Магнитополосная визуализация</p> <p>Гигантское магнито-сопрогибление</p> <p>Визуализация</p> <p>Моделирование</p> | <p>3,8</p> <p>3,8</p> <p>1,9</p> <p>1,9</p> <p>1,9</p> <p>2,4</p> |
| <p>8. Оценка качества по результатам контроля</p> | <p>(не применяется)</p> | <p>0,0</p> | <p>1,9</p> | <p>1,9</p> |
| <p>9. Аспекты качества</p> | <p>Квалификация персонала (в соответствии с ISO 9712)</p> <p>Проверка оборудования</p> | <p>1,6</p> | <p>1,9</p> | <p>1,9</p> |
| <p>10. Новые технологии</p> | <p>(не применяется)</p> | <p>0,0</p> | <p>1,0</p> | <p>2,4</p> |
| <p>ИТОГО</p> | | <p>40,0</p> | <p>48,0</p> | <p>48,0</p> |