



НАУЧНО-УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР
КАЧЕСТВО

ООО «НУЦ «КАЧЕСТВО»
Адрес: 119991, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 63/2, корп. 1
Тел.: (495) 744-70-52, (495) 777-41-02
Факс: (495) 744-70-51
Почтовый адрес: 119296, г. Москва, а/я 405

www.centr-kachestvo.ru E-mail: kachestvo@umail.ru

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ООО «НУЦ «Качество»

 С. Г. Копытов.

«15» июль 2014 г.

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА
НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ
ПО МАГНИТНОМУ МЕТОДУ В СООТВЕТСТВИИ С ISO 9712**

МОСКВА 2014

РАЗРАБОТАНО

Старший научный сотрудник
ООО «НУЦ «Качество»,
специалист III уровня по МК.



Е. А. Назаров.

Ведущий специалист ООО «НУЦ «Качество»,
специалист III уровня по МК.



Т. А. Тарасенков.

Программа подготовки специалистов по неразрушающему контролю (ПК) разработана в ООО НУЦ «Качество» в соответствии с требованиями ISO 9712

Настоящая программа предназначена для подготовки к сертификации специалистов НК организаций, осуществляющих работы по НК в соответствии со стандартом ISO 9712-2012.

Подготовка включает лекции, самостоятельную работу и практическую подготовку с использованием оборудования НК

Программа состоит из трех частей в соответствии с тремя уровнями квалификации персонала ПК и включает темы и разделы, необходимые для специалистов соответствующего уровня.

МК (МТ), 1 УРОВЕНЬ (16 ЧАСОВ)

Тема и время	Раздел	Содержание
1.Введение. (1 час)	Возможности МК	Задачи неразрушающего контроля. Принципы и классификация методов контроля, их назначение и технические возможности.
Физические основы МК (2 часа)	Магнетизм	Воздействие магнетизма Магнитные поля постоянных магнитов
	Магнитные поля вокруг электрического проводника	Магнитные поля вокруг проводника с током Магнитные поля постоянного тока Магнитные поля переменного тока
	Материя под воздействием магнитного поля	Материя под воздействием магнитного поля Магнитная проводимость Петля магнитного гистерезиса
	Намагниченность и размагничивание	Необходимая намагниченность Размагничивание Методы размагничивания
	Свойства человеческого глаза	Острота зрения Способность цветоразличения Контрастная чувствительность Способность адаптации к свету-тьме

		Астигматизм
Объект контроля (0,5 часа)		Предварительные требования к объекту контроля Подготовка объекта контроля
Методика, техника применения (2 часа)	Общий обзор	Общий обзор
	Циркулярное намагничивание	Пропускание тока по центральному проводнику Пропускание тока по всей детали
	Продольное намагничивание	Полюсное намагничивание Катушечная намагнченность Индукционный поток
	Комбинированное намагничивание	Сочетание 2 полей постоянного тока Сочетание полей постоянного и переменного тока Сочетание 2 полей переменного тока Импульсное намагничивание
Проведение контроля (1 час)	Общие положения	Общие положения по проведению контроля Предварительные условия для средств контроля и оборудования.
	Процедура проведения МК	Выбор метода намагничивания Подготовка и закрепление (пропускание тока по детали) Намагничивание детали Временная пошаговая последовательность Анализ и оценка показаний МК Очистка и хранение после проведения контроля
Контролирование процесса (1 час)	Контролирование намагничивания	Стационарные системы, приборы Мобильные магнитометры, Оборудование вспомогательное
	Приборы для размагничивания	Мониторинг приборов для размагничивания Катушки для размагничивания Размагничивание на статических установках Процедура контроля приборов для размагничивания

	Испытательные и контрольные средства для обнаружения трещин	Обращение с оборудованием Мониторинг индикаций Мониторинг ложных индикаций
	Освещение и облученность	Приборы измерения освещенности и облученности Измерение УФ-А облучения Измерение дневного света. Контролирование процесса УФ-А облучения
	Измерение магнитного поля	Измерение напряженности магнитного поля Измерение индукции Определение направления магнитного поля с помощью тестового образца Бертольда Измерение остаточного намагничивания
Анализ, оценка и документирование (1 час)		Оценка образцов Допустимые дефекты Анализ Документация на производстве Документация при обслуживании
Материаловедение (0,5 часа)	Возникновение дефектов при изготавлении	включения поры усадочные раковины ликвации трещины
	Возникновение дефектов при обработке	Дефекты при прокате и ковке Дефекты при токарных и шлифовальных работах Дефекты, возникающие при закаливании
	Дефекты, возникающие при эксплуатации	Трещины коррозия
Стандарты и правила, предпи-		Стандарты

сания (0,5 час)		Инструкции по контролю Внутрипроизводственные правила, регламенты
Правила техники безопасности (0,5 часа)		Общие правила Правила обращения со средствами и приборами контроля
Практические занятия (6 часов)		Занятия на образцах (с,f,t,w,wp)

МК (МТ), 2 УРОВЕНЬ (24 ЧАСА)

Физические основы МК (4 часа)	Электрические величины	Электрическое напряжение Электрический ток Частота Электрическое сопротивление Сдвиг по фазе Электрическая мощность Воздействие электрического тока
	Основы магнетизма	Ферромагнетизм Магнитные поля Намагничающая сила Индукция магнитного поля Магнитная проницаемость Плотность магнитного потока Магнитный поток Петля магнитного гистерезиса Напряженность магнитного поля.
	Электромагнитная индукция	Трансформатор Скин-эффект
	Магнитное поля вокруг электриче-	Сила поля

	ского проводника	Плотность потока вокруг проводника
	Ферромагнитные вещества в магнитном поле	Магнитное поле в катушке намагничивания Особенности электромагнита
	Магнитное поле	Измерение магнитного поля
	Комбинированное намагничивание	Сочетание 2 полей постоянного тока Сочетание полей постоянного и переменного тока Сочетание 2 полей переменного тока Импульсное намагничивание
	Размагничивание	Возможности размагничивания Измерение напряженности поля остаточной намагниченности.
	УФ-А- излучение	УФ-А- установки излучения Спектральный УФ-А- излучатель Условия проведения контроля
	Свойства человеческого глаза	Острота зрения Способность цветоразличения Контрастная чувствительность Способность адаптации к свету-тьме Астигматизм
Способы намагничивания (2 часа)	Основы способов намагничивания	Общие положения Намагничивание с помощью седлообразного соленоида Намагничивание с помощью соленоида Потокосцепление Магнитный поток

		Индукционный поток Комбинированные способы Другие способы намагничивания
Приборы и вспомогательные средства контроля (2 часа)	Приборы	Портативные приборы Дополнительное оборудование Катушки размагничивания флуоресцентные и цветные средства контроля Применение контрольных суспензий
	Приборы для облучения Контрольные образцы и приборы	УФ-А- приборы для облучения Измерительные приборы освещения и облучения Контрольные образцы для проверки средств контроля
	Измерение тангенциальной силы поля	Приборы измерения магнитного поля Тестовый образец Бертольда Тестовый образец для контроля намагничивания
Контролирование процесса (2 часа)	Измерение освещенности и облучения	Измерение УФ облученности Измерения освещенности
	Проверка системы контроля	Измерительные средства контроля Проверка приборов контроля Контроль тангенциальной составляющей
Анализ и оценка Документирование Инструкции по контролю (1,5 часа)		Анализирование Оценка Протокол контроля Структура инструкции по контролю Инструкции в соответствии с ASTM E1444 Конкретные примеры
Стандарты и правила (1,5 час)		Стандарты и правила Инструкции по контролю Внутрифирменные правила, регламенты

Сравнение с другими методами контроля (1,5 часа)		Сравнение с другими поверхностными методами Видимые размеры дефектов Другие методы НК
Материаловедение (0,5 часа)	Возникновение дефектов при изготавлении	включения поры усадочные раковины ликвации трещины
	Возникновение дефектов при по-след. Обработке.	Дефекты при прокате и ковке Дефекты при токарных и шлифовальных работах Дефекты, возникающие при закаливании
	Дефекты, возникающие при эксплуатации	Трещины Коррозия
Безопасность метода (1,5 часа)		Безопасная жизнь при МК Защита при МК
Правила защиты окружающей среды и техники безопасности (1,5 часа)		Состав контрольного оборудования Утилизация средств контроля Магнитная суспензия очиститель Проявитель правила техники безопасности Правила обращения с химическими веществами Паспорт техники безопасности ЕС Общие правила обращения с опасными веществами
Практические занятия (6 часов)		Контроль образцов (с,f,t,w,wp) Контролирование, мониторинг процесса.

МК (МТ), 3 УРОВЕНЬ (32 ЧАСА)

Физические основы МК (8 часов)	Электрические величины	Электрическое напряжение Электрический ток Частота Электрическое сопротивление Сдвиг по фазе Электрическая мощность Воздействие электрического тока
	Основы магнетизма	ферромагнетизм Магнитные поля Намагничающая сила Индукция магнитного поля Магнитная проницаемость Плотность магнитного потока Магнитный поток Петля магнитного гистерезиса Напряженность магнитного поля.
	Электромагнитная индукция	Трансформатор Скин-эффект
	Магнитное поле вокруг электриче-	Напряженность магнитного поля

	ского проводника	Плотность потока вокруг проводника
	Ферромагнитные вещества в магнитном поле	Распределение магнитного поля в катушке намагничивания Особенности электромагнита
	Размагничивание	Приборы для размагничивания. Измерение напряженности поля остаточной намагниченности.
	Условия проведения контроля	УФ-А- излучение УФ-А- излучатель Условия проведения МК
	Свойства человеческого глаза	Острота зрения Способность цветогоразличения Контрастная чувствительность Способность адаптации к свету-тьме Астигматизм
Применение метода (3 часа)	Техники полного тока	Потокосцепление, самоиндукция Вспомогательный поток Индукционный поток Намагничивание с помощью седлообразного соленоида Намагничивание с помощью соленоида Измерение силы поля с помощью датчика Холла Дополнительные измерения напряженности поля Измерение плотности потока
	Техники полюсного намагничивания	

Процедура контроля (3 часа)	Подготовка объекта контроля	Закрепление объекта Определение достаточности намагничивания Намагнченность и очистка объекта контроля Анализ и оценка
Контрольное оборудование (4 часа)	Оборудование для МК Оборудование для освещения и облучения	Мобильное оборудование Стационарное оборудование Оборудование для МК Осмотр под УФ-А излучением
Средства контроля (4 часа)		Классификация контрольно-измерительной аппаратуры Люминесцентные индикаторы Цветные индикаторы Грунтовочные контрастные краски
Интерпретация индикаций и их оценка (2 часа)		Одиночные индикации Индикации в неравномерном распределении Индикации в ряду
Сравнение правил, регламентов (3 часа)		Общие правила Заводские стандарты Инструкции по методам Сравнение национальных и международных правил
Примеры составления инструкций. (2 часа)		Содержания инструкций Требования в соответствии с ASTM E 1444 Практические примеры Упражнения по составлению инструкций
Инструкции по контролю различных производственных секторов.		Инструкции по контролю отливки Инструкции по контролю поковки Инструкции по контролю сварных соединений

(3 часа)

Инструкции по контролю проката
Инструкции по контролю труб

