



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«КАЧЕСТВО НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий по учебно-методической работе

ООО «Качество НК»

Е.А. Дударева

2020 г.



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО «НУЦ «Качество»

Г.П. Батов

2020 г.



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

МОСКВА 2020

Программа подготовки специалистов по неразрушающему контролю (НК) разработана в ООО «Качество НК» в соответствии с требованиями ISO 9712:2012 и международным документом ISO/TS 25107.2:2019 «Контроль неразрушающий. Учебные программы по неразрушающему контролю» (ISO/TS 25107.2:2019 «Non-destructive testing — NDT training syllabuses»).

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 НК и включает темы и разделы, необходимые для специалистов соответствующего уровня.

	Содержание	I уровень (не менее 40 часов)	II уровень (не менее 80 часов)	III уровень (не менее 80 часов)
1	Вводный курс по терминологии и истории капиллярного контроля (РТ)	2	2	2
2	Физические начала метода и сопутствующие сведения	2	6	12
3	Сведения по объектам контроля, возможностям метода и применяемым способам контроля	4	10	12
4	Средства, оборудование и приборы	4	6	12
5	Предварительная информация по контролю	2	6	4
6	Проведение контроля	6	10	12
7	Оценка условий контроля и отчетность	14	16	6
8	Оценка допустимости	2	4	4
9	Вопросы обеспечения качества	2	10	10
10	Условия, в которых проводится контроль, и требования к соблюдению техники безопасности	2	6	2
11	Перспективные разработки		4	4

Содержание			I уровень	II уровень	III уровень	
1	Вводный курс по терминологии и истории капиллярного контроля (РТ)	История		X	X	X
		Предназначение НК	Суть неразрушающего контроля	X	X	X
			Цель НК	X	X	X
			Периодичность НК	X	X	X
			Требования к персоналу НК	X	X	X
			Основные методы НК	X	X	X
		Предназначение капиллярного контроля (РТ)	Суть метода	X	X	X
			Определение	X	X	X
			Возможность применения и ограничения	X	X	X
		Терминология	Терминология	X	X	X
2	Физические начала метода и сопутствующие сведения Понятия, необходимые для осмысления физических начал капиллярного контроля (физика) могут стать предметом изучения на подготовительных курсах.	Семейства продуктов капиллярного контроля (контролирующие системы)	Типы пенетрантов	X	X	X
			- люминесцентный (флуоресцентный) пенетрант	X	X	X
			- контрастный (цветной)	X	X	X
			Основы действия флуоресцентных пенетрантов и принципы впитывания используемые при применении цветных пенетрантов		X	
			Взаимодействие различных типов цветных пенетрантов			X
			Способы капиллярного контроля	X	X	X
			- пенетрант удаляемый водой	X	X	X
			- постэммульгируемый пенетрант	X	X	X
			- пенетрант удаляемый растворителем	X	X	X
			Эмульгаторы	X	X	X
		Очиститель	X	X	X	
		Проявитель	X	X	X	
		- жидкий (влажный)	X	X	X	
		- сухой	X	X	X	
		Свойства и характеристики	Физические основы метода	X	X	X
			Свойства пенетранта	X	X	X
			- вязкость	X	X	X
			- температура воспламенения	X	X	
			- избыток (выход пенетранта из полости несплошности)	X	X	
			- капиллярность	X	X	
- поверхностное натяжение	X		X	X		
- краевой угол смачивания	X		X	X		
- давление насыщенного пара	X	X	X			

Содержание			I уровень	II уровень	III уровень	
			Влияние шероховатости поверхности материала		X	X
			- переменные значения шероховатости (Ra + Rz)			X
			- детали с разнородной шероховатостью (например, обработанные отливки)			X
			Общее представление о контрасте	X	X	X
			Остаточный фон (опасность чрезмерного/недостаточного удаления пенетранта)	X	X	X
			Эмульгирование пенетранта	X	X	X
			Очиститель	X	X	X
			Проявитель	X	X	X
3	Сведения по объектам контроля, возможностям метода и применяемым способам контроля		Условия контроля	X	X	X
			- освещение на рабочем участке и прилегающих зонах		X	
			- адаптация к условиям ультрафиолетового освещения		X	
			- переход от ярко-освещенных к затемненным участкам		X	
			Условия осмотра	X	X	X
			- эксплуатационные характеристики пенетрантов в зависимости от температурных условий		X	
			- важность адаптации к условиям приглушенного освещения		X	
			- чистота объекта контроля		X	
			- изменение (увеличение) освещенности и периода адаптации к затемненным условиям в зависимости от возраста дефектоскописта			X
			Выбор метода		X	X
			Применение метода	X	X	X
4	Средства, оборудование и приборы	Устройство и функционирование установок и узлов капиллярного контроля	Аэрозольные баллончики	X	X	X
			- сжатый газ, сжиженный газ, распыление			X
			Погружные ванны	X	X	X
			Электростатические системы, жидкообразная основа		X	X
			Полуавтоматические системы		X	X
			Системы автоматического контроля		X	X
			Применение	X	X	X
			Источники света	X	X	
			- общие сведения о синем актиничном освещении		X	
			- сведения об особенностях человеческой физиологии и их влиянии на восприятие освещения			X
			- качество светодиодных источников освещения			X

		Содержание		I уровень	II уровень	III уровень		
5	Предварительная информация по контролю	Сведения об объекте контроля	Единицы измерения освещенности	X	X			
			- основы метрологии		X			
			- метрологические неопределенности			X		
			Контрольные образцы	X	X			
			- минимальные требования, предъявляемые к качеству эталонной фотографии			X		
			Условия осмотра	X	X			
		Условия проведения контроля и применение положений стандартов	Характерные особенности или обозначение рабочего материала:	Характерные особенности или обозначение рабочего материала:	X	X	X	
				- объект, подлежащий контролю	X	X	X	
				- технология изготовления	X	X	X	
				- каталог дефектов (типы предполагаемых несплошностей)		X	X	
				- объем контроля	X	X	X	
			Доступность для осмотра и контроля	Доступность для осмотра и контроля			X	X
				Инфраструктура				X
				Конкретные условия контроля			X	X
				- синее актиничное освещение				X
				Применение положений стандартов			X	X
				Этап производства или жизненного цикла объекта, на котором должен проводиться НК				X
				Стандарты, имеющие отношение к объекту контроля			X	X
				Требования к персоналу НК			X	X
				Критерии приемки				X
Способ и последовательность проведения контроля	Состояние поверхности			X				
	Подготовка поверхности			X				
	- различие между водным щелочным обезжиривающим средством и средством на водной основе/на основе растворителя			X				
	Опасность, которую создает наличие боратов и солей кремниевой кислоты в очистителях на водной основе – мыльные растворы				X			
	Документы, оформляемые по итогам контроля			X				
Рабочие документы (инструкции)	Подготовка письменной процедуры				X			
	Подготовка письменной инструкции			X				
	Документация				X			
	Изложение положений стандартов, норм, правил и процедур				X			

		Содержание		I уровень	II уровень	III уровень
6	Проведение контроля	Подготовительные мероприятия и проведение контроля	Проведение контроля в соответствии с письменной инструкцией	X		
			Надзор за персоналом		X	X
		Параметры	Подготовка объектов контроля и значение качества поверхности	X	X	X
			- подготовка поверхности	X	X	
			- очистка	X	X	
			Способы очистки		X	X
			- выбор способа очистки		X	X
			- принципы правильного применения способа очистки	X	X	X
			Планирование контроля		X	
			- сетки		X	
			- охват		X	
			Средства осмотра	X	X	X
			- принципы правильного применения средств осмотра	X	X	
			- принципы правильного выбора средств осмотра		X	X
			Условия осмотра	X	X	X
			Осмотр и выявление индикаций	X	X	
			Фиксация индикаций	X	X	
			Отчетность	X	X	
			Расшифровка индикаций		X	X
			Маркировка и размещение объектов контроля		X	X
Очистка деталей (объектов контроля)	X	X				
7	Оценка чувствительности контроля и работоспособности системы. Отчетность	Протокол контроля	Условия осмотра	X	X	X
			Контрольный образец № 1 (или блок №1)		X	X
			Контрольный образец №2 (или тест панель №2) и тест панель PSM-5	X	X	X
			- различия между тест панелями - различия между тест панелями с постоянными размерами дефектов и возрастающими размерами дефектов			X
			Статистические аспекты анализируемых параметров для оценки эффективности применения пенетрантов			X
			Проверка чувствительности	X	X	X
			- использование паспортных фотографий на контрольные образцы для проверки результатов испытаний		X	
	Протокол о простых дефектах в объектах сварки,					

		Содержание		I уровень	II уровень	III уровень
			ковки, проката и литья	X		
			Иные используемые контрольные образцы		X	X
			Проверка контрольных экземпляров, протокол контроля партии		X	X
		Оценка	Отчет о несплошностях		X	
8	Оценка допустимости	Оценка несплошностей	Влияние особенностей производства и характеристик материала на появление несплошностей		X	X
			Глубина несплошности		X	X
			Ширина несплошности		X	X
			Форма несплошности		X	X
			Местонахождение несплошности		X	X
			Пространственное положение несплошности		X	X
9	Вопросы обеспечения качества	Квалификация персонала	Система сертификации ISO 9712	X	X	X
			Иные квалификационные и сертификационные системы в области НК			X
		Документация	Форма и объем рабочих процедур			X
			Демонстрация соответствия процедуры НК требованиям соответствующих стандартов			X
			Допуск на применение (разрешение) (инструкции НК, процедур и персонала)			X
			Разработка письменной инструкции		X	
			Работа с точным соблюдением письменной инструкции	X		
			Прослеживаемость документации		X	X
			Надежность измерений		X	X
		Сведения о применяемых методах НК и стандартов на продукцию	Выбор правильного способа НК		X	
			Применение правильных параметров контроля		X	
			Выбор способа НК		X	X
			Профессиональная подготовка по специальности	X	X	X
			Проверка оборудования	X	X	X
		Стандарты, подлежащие использованию				
10	Условия, в которых проводится контроль, и требования к соблюдению техники безопасности	Химические реактивы	Порядок обращения с химическими реактивами (аэрозоли/пропелленты)	X	X	X
			Утилизация	X	X	X
			- пенетрант	X	X	X
			- проявитель	X	X	X
			- эмульгатор	X	X	

		Содержание		I уровень	II уровень	III уровень
			- растворимый очиститель			X
			- удаление избытка вещества, используемого в процессе контроля	X	X	
			- метод с использованием активированного угля		X	
			- использование метода ультрафильтрации		X	
			Паспорт (сертификат) безопасности вещества (MSDS)	X		
			Обзор применяемых способов НК и стандартов на продукцию			X
		Принадлежности и вспомогательные материалы	Опасное и вредное воздействия фиолетового и ультрафиолетового излучения	X	X	X
			Опасное и вредное воздействия видимого излучения	X	X	X
			Опасное и вредное воздействия электрического тока	X	X	X
			Ультрафиолетовые фильтры	X	X	
			Требования по зрению	X	X	X
			Защитные очки	X	X	X
		Человеческие факторы	Последствия длительного пребывания в условиях приглушенного освещения			X
			Важность предоставления перерывов, продолжительность перерывов			X
11	Перспективные разработки		Специализированные установки		X	
			Установки в промышленности		X	
			Творческие разработки и инновационные специализированные установки			X
			Установки для контроля различных видов продукции			X