



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.centri-kachestvo.ru

E-mail: kachestvo@umail.ru

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ООО «НУЦ «Качество»

С. Г. Копытов.

«15» мая 2014 г.

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА  
НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ  
ПО МЕТОДУ ТЕЧЕИСКАНИЕ (LT)  
В СООТВЕТСТВИИ С ISO 9712**

МОСКВА 2014

РАЗРАБОТАНО

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

  
\_\_\_\_\_ Черкалина Л. А.

## НАУЧНО-УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР «КАЧЕСТВО»

Программа подготовки специалистов по неразрушающему контролю (НК) 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 НК и включает темы и разделы, необходимые для специалистов соответствующего уровня.

ПВТ (LT) В/С - I УРОВЕНЬ (24 ЧАСА.)		
В – метод опрессовки (пузырьковый) С – метод с индикаторным газом (газоаналитический)		
Основы ПВТ  (6,0 часа)	Основной принцип ПВТ	
	<p>1. Введение</p> <p>1.1. Общие положения техники течеискания.</p> <p>1.2. Классификация методов и способов течеискания.</p> <p>2. Физические основы</p> <p>2.1. Получение и измерение вакуума.</p> <p>2.2. Основные сведения о воздухе.</p>	<p>1.1. Общие положения техники течеискания. Характеристика герметизированной продукции. Понятие о герметичности. Оценка герметичности. Степень герметичности. Характеристика течи. Суммарная герметичность. Локальная герметичность. Контрольная течь. Контрольная концентрация. Единицы измерения количества и потока газа. Чувствительность контроля. Термины и определения.</p> <p>1.2. Классификация методов и способов течеискания.</p> <p>2.1. Получение и измерение вакуума. Основы процесса откачки. Вакуумные насосы - механические, пароструйные. Газовыделение, проницаемость материалов. Измерение низких давлений. Вакуумметры: Назначение, устройство, принцип действия, выбор в соответствии с измеряемым давлением.</p> <p>2.2. Основные сведения о воздухе. Состав, осушка воздуха и очистка от примесей.</p>

# НАУЧНО-УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР «КАЧЕСТВО»

Свойства человеческого глаза  (0,5 часа)		Острота зрения. Способность цветоразличения. Контрастная чувствительность. Адаптация к свету-темноте. Астигматизм.
Объект контроля (1,5 часа)		Предварительная обработка, подготовка объекта.
Методы применения ПВТ  (4 часа.)	4. Методы испытаний на герметичность	4.1. Манометрический метод. Бескамерный способ (спада давл). 4.2. Вакуумметрический метод. 4.3. Пузырьковый метод:
Проведение контроля (2,0 часа)	Типовой технологический процесс контроля герметичности	Порядок проведения испытания на герметичность.
Испытательное оборудование и контроль процесса (1.0 часа)	5.Метрологическое обеспечение.	Измерительные приборы и требования к ним
Анализ и оценка (0,5 часа)		Документирование контроля.
Материаловедение  (1,0 час)		Виды дефектов материала <ul style="list-style-type: none"> <li>• включения;</li> <li>• поры;</li> <li>• усадочные раковины;</li> <li>• ликвации;</li> <li>• трещины.</li> </ul>

**НАУЧНО-УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР «КАЧЕСТВО**

Стандарты и регламенты <b>(1,0 час)</b>		Инструкции по контролю.
Правила ТБ <b>(0,5 часа)</b>		Общие правила техники безопасности.
Практические занятия <b>(6,0 часов)</b>		Практические занятия

**ПВТ (LT) В/С- II УРОВЕНЬ (32 ЧАСА/40 ЧАСОВ)**

Основы. <b>(8 часов)</b>	Основной принцип ПВТ.	
	1.Введение 1.1. Формирование требований к герметичности. Нормы герметичности. 2.Физические основы 2.1. Особенности течения жидкостей через микроканалы.	1.1. Формирование требований к герметичности. Нормы герметичности.  2.1. Особенности течения жидкостей через микроканалы. Угол смачивания. Капиллярное давление. Формула Пуазейля для расхода жидкости через микроканал.
Свойства человеческого глаза <b>(0,5 часа)</b>		Требования к остроте зрения и способности цветоразличения.
Объект контроля <b>(1,5 часа)</b>		Требования к объекту.



**НАУЧНО-УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР «КАЧЕСТВО**

Методы применения ПВТ  <b>(5 часа.)</b>	4. Методы испытаний на герметичность	4.1. Химический (жидкостный) метод. 4.2. Люминесцентный метод. 4.3. Цветной (хроматический) метод.
Проведение контроля <b>(3,0 часа)</b>	Типовой технологический процесс контроля герметичности	Блок-схема процесса. Испытания на прочность.
Испытательное оборудование и контроль процесса <b>(1.0 часа)</b>	5. Метрологическое обеспечение.	Контроль процесса
Анализ и оценка <b>(2,0 часа)</b>		Оценка образцов. Анализ образцов.
Материаловедение  <b>(1,0 час)</b>		<p>Возникновение дефектов материала при изготовлении:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• включения;</li> <li>• поры;</li> <li>• усадочные раковины;</li> <li>• ликвации;</li> <li>• трещины.</li> </ul> <p>Возникновение дефектов при обработке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• дефекты проката иковки;</li> <li>• дефекты при токарных, шлифовальных работах;</li> <li>• дефекты при закалке.</li> </ul> <p>Дефекты при эксплуатации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• трещины;</li> <li>• коррозия.</li> </ul>

НАУЧНО-УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР «КАЧЕСТВО

Стандарты и регламенты (1,0 час)		Стандарты. Инструкции по контролю. Внутрипроизводственные инструкции, регламенты.
Правила ТБ (1 час)		Общие правила техники безопасности.
Практические занятия (8,0 часов)		Практические занятия

ПВТ (LT) В/С III УРОВЕНЬ (32 часа/40 часов)

Основы.  (8 часов)	Основной принцип ПВТ	Основы
	<p>1.Введение</p> <p>1.1. Причины негерметичности.</p> <p>2.Физические основы</p> <p>2.1. Основы молекулярно-кинетической теории газов</p>	<p>1.1. Структурные особенности сквозных дефектов.</p> <p>2.1. Основы молекулярно-кинетической теории газов. Давление газа, единицы измерения. Закон идеальных газов. Количество и поток газа. Единицы измерений. Длина свободного пути молекул газа. Низкий, средний и высокий вакуум. Режимы течения, свойства газов при низких давлениях. Диффузия газов, теплопроводность газов. Уравнения Пуазейля, Кнудсена для потока газа через цилиндрический и щелевидный микроканалы.</p>
Свойства человеческого глаза (0,5 часа)		Требования к зрению. Контроль зрения.
Объект контроля (1,5 часа)		Порядок организации контроля. Этапы подготовки.
Методы применения ПВТ (5 часа.)	4. Методы испытаний на герметичность	<p>4.1. Масс-спектрометрический метод.</p> <p>4.2. Галогенный метод.</p> <p>4.3. Плазменный метод.</p> <p>4.4. Электроно-захватный метод.</p> <p>4.5. Катарометрический метод.</p>



**НАУЧНО-УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР «КАЧЕСТВО**

Проведение контроля <b>(3,0 часа)</b>	Правила проведения технологического процесса контроля герметичности	Выбор технологического процесса
Испытательное оборудование и контроль процесса <b>(1,0 часа)</b>	5.Метрологическое обеспечение.	Выбор оборудования и требования к нему.
Анализ и оценка <b>(2,0 часа)</b>		Требования к анализу и оценке образцов
Материаловедение <b>(1,0 час)</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Влияние дефектов материала на его характеристики</li> </ul>
Стандарты и регламенты <b>(1,0 час)</b>		Виды НТД и их назначение
Правила ТБ <b>(1 час)</b>		Общие правила техники безопасности.
Контроль над процедурой <b>(2,0 часа)</b>		Контроль со стороны пользователя: -контроль компонентов; -контроль условий окружающей среды; -контроль средств измерения; -контроль испытательного оборудования; -контроль пригодности.
Мониторинг, контроль процесса. <b>(2 часа)</b>		Общий контроль. Операции проведения контроля.

<p>Регламенты / инструкции по контролю.</p> <p><b>(2,0 час)</b></p>		<p>Общие требования к регламентам и инструкциям. Рабочие стандарты и инструкции. Сравнение национальных и международных процессов.</p>
<p>Практические примеры инструкций по контролю.</p> <p><b>(2 часа)</b></p>		<p>Требования к инструкции. Состав инструкции. Оформление инструкции. Инструкции по контролю случайной выборкой.</p>