

**Метрология, стандартизация и сертификация неразрушающих методов и средств контроля**

# **НЕРАЗРУШАЮЩИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ**

## Общие принципы

Неразрушающий контроль – это контроль качества продукции без нарушения ее целостности.

## Применение методов НК обеспечивает:

- выявление скрытых (внутренних) дефектов производства;
- определение причин отказов и характера отказов при испытаниях и эксплуатации;
- повышение достоверности и надежности контроля при техническом обслуживании;
- возможность контроля качества в динамическом режиме, в том числе при ускоренных испытаниях.

## Наиболее распространенные приборы неразрушающего контроля это:

- дефектоскопы – приборы для обнаружения внутренних дефектов в изделиях;
- структуроскопы – приборы, использующие корреляцию между электрическими, магнитными и акустическими свойствами материала и его физико-химическими свойствами;
- толщиномеры – приборы для определения толщины изделий, покрытий и т.д.;
- приборы для контроля физико-химических свойств веществ;
- влагомеры – приборы для определения влаги в материалах.

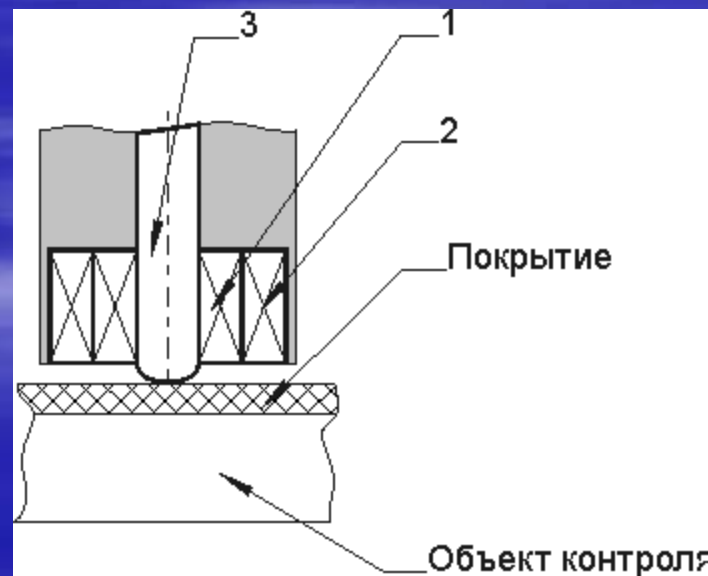


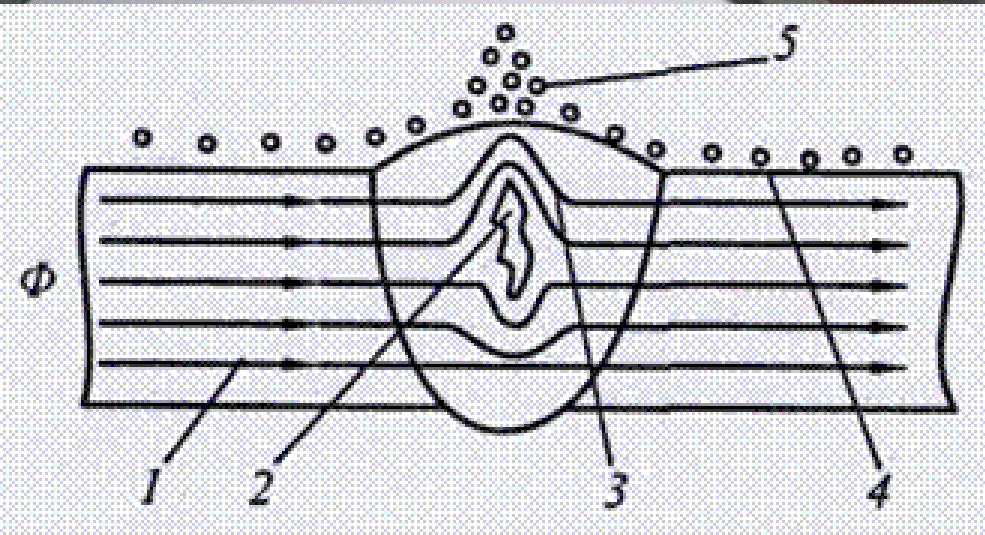
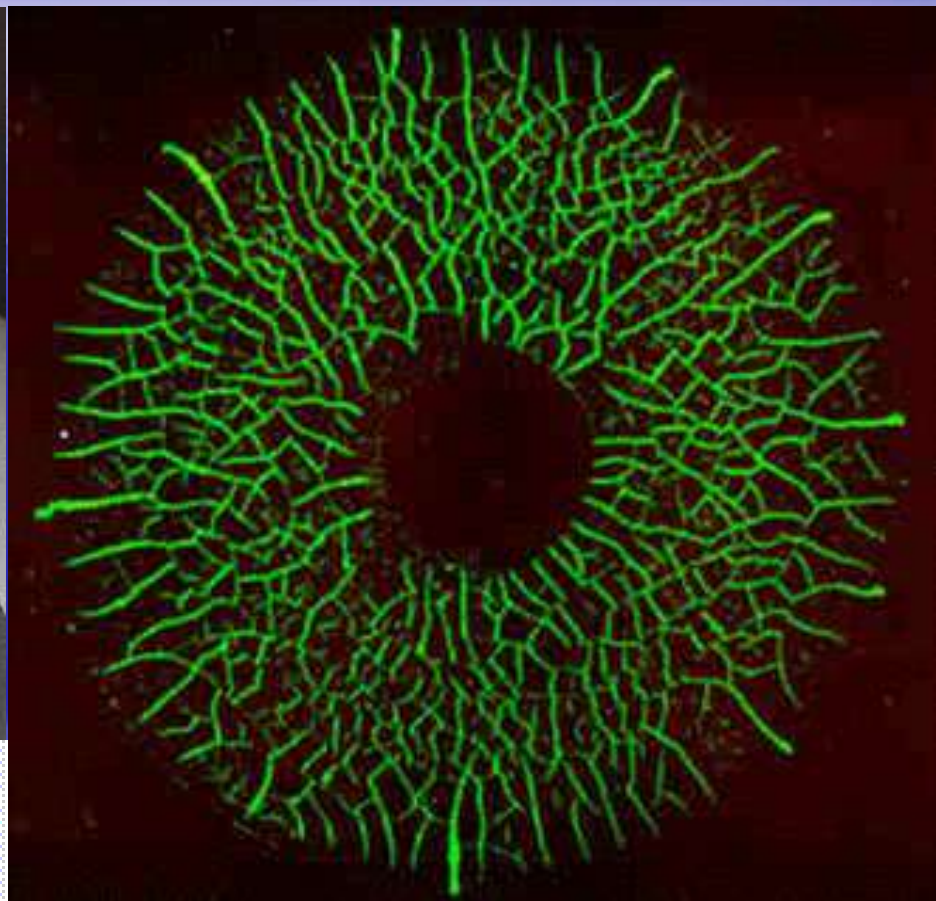
## Согласно ГОСТу 18353-79:

- 1 Магнитный
- 2 Электрический
- 3 Вихретоковый
- 4 Радиоволновый
- 5 Тепловой
- 6 Оптический
- 7 Радиационный
- 8 Акустический
- 9 Проникающими веществами.

## Магнитный вид НК

Основан на анализе взаимодействия магнитного поля с контролируемым объектом. Применяют для контроля объектов из ферромагнитных материалов.







## Электрический вид НК



Основан на регистрации параметров электрического поля, взаимодействующего с контролируемым объектом. Первичными информативными параметрами являются: электрическая емкость или потенциал.



## Вихретоковый вид НК

Основан на анализе взаимодействия электромагнитного поля преобразователя с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых в контролируемом объекте.

Он применяется только для контроля изделий из электропроводящих материалов.



## Радиоволновый вид НК

Основан на регистрации изменений параметров электромагнитных волн радиодиапазона, взаимодействующих с контролируемым объектом. Обычно применяют СВЧ-волны длиной 1-100 мм и контролируют изделия из материалов, в которых радиоволны не очень сильно затухают: диэлектрики, магнитодиэлектрики (ферриты), полупроводники, тонкостенные металлические объекты.



## Тепловой вид НК

Основан на регистрации изменений тепловых или температурных полей контролируемых объектов, вызванных дефектами. Он применяется для контроля любых объектов из любых материалов. По характеру взаимодействия поля с объектом контроля (ОК) различают методы: пассивный или собственного излучения и активный. Измеряемым информативным параметром является температура или тепловой поток.





Метрология, стандартизация и сертификация неразрушающих методов и средств контроля

## Оптический вид НК

Основан на регистрации параметров оптического излучения, взаимодействующего с контролируемым объектом. Первичными информативными параметрами служат амплитуда, фаза частотный спектр, время прохождения света через ОК и др.



Метрология, стандартизация и сертификация неразрушающих методов и средств контроля

## Радиационный вид НК

Основан на регистрации и анализе проникающего ионизирующего излучения после взаимодействия с контролируемым объектом. В зависимости от природы ионизирующего излучения вид контроля подразделяют на подвиды: рентгеновский, гамма-, бета-, нейтронный методы контроля. Информативный параметр здесь – плотность потока излучения.





## Акустический вид НК

Основан на регистрации параметров упругих волн, возбуждаемых и возникающих в контролируемом объекте. Этот вид контроля применим ко всем материалам, достаточно хорошо проводящим акустические волны: металлы, пластмассы, бетон, керамика и др. Чаще всего используют упругие волны ультразвукового диапазона (с частотой колебаний выше 20кГц).





Метрология, стандартизация и сертификация неразрушающих методов и средств контроля  
*Неразрушающий контроль проникающими веществами*

Основан на проникновении пробных веществ в полости дефектов контролируемого объекта. Его делят на методы капиллярные и течеискания. Капиллярные методы основаны на капиллярном проникновении в полость дефектов ОК индикаторной жидкости, хорошо смачивающей материал объекта. Методы течеискания используют для выявления только сквозных дефектов.



Общие особенности  
методов неразрушающего контроля

**ГОСТ 1.25-76 ГСС метрологическое обеспечение**

Общие показатели средств и методов неразрушающего контроля:

- чувствительность;
- стабильность;
- погрешность;
- надежность;
- транспортабельность;
- виброустойчивость.

**По погрешности средства неразрушающего контроля разделяются на четыре группы:**

- 1. погрешность менее 1%;**
- 2. погрешность от 1 до 2,5%;**
- 3. погрешность от 2,5 до 4%;**
- 4. погрешность более 4%.**



## 1. Объекты котлонадзора:

- 1.1. Паровые и водогрейные котлы.
- 1.2. Электрические котлы.
- 1.3. Сосуды, работающие под давлением свыше 0,07 МПа.
- 1.4. Трубопроводы пара и горячей воды с рабочим давлением пара более 0,07 МПа и температурой воды свыше 115°C.
- 1.5. Барокамеры.

## 2. Системы газоснабжения (газораспределения):

2.1. Наружные газопроводы.

2.1.1. Наружные газопроводы стальные.

2.1.2. Наружные газопроводы из полиэтиленовых и композиционных материалов.

2.2. Внутренние газопроводы стальные.

2.3. Детали и узлы, газовое оборудование.

### 3. Подъемные сооружения:

- 3.1. Грузоподъемные краны.
- 3.2. Подъемники (вышки).
- 3.3. Канатные дороги.
- 3.4. Фуникулеры.
- 3.5. Эскалаторы.
- 3.6. Лифты.
- 3.7. Краны-трубоукладчики.
- 3.8. Краны-манипуляторы.
- 3.9. Платформы подъемные для инвалидов.
- 3.10. Крановые пути.



## 4. Объекты горнорудной промышленности:

- 4.1. Здания и сооружения поверхностных комплексов рудников, обогатительных фабрик, фабрик окомкования и аглофабрик.
- 4.2. Шахтные подъемные машины.
- 4.3. Горно-транспортное и горно-обогатительное оборудование.

## **5. Объекты угольной промышленности:**

- 5.1. Шахтные подъемные машины.**
- 5.2. Вентиляторы главного проветривания.**
- 5.3. Горно-транспортное и углеобогащительное оборудование.**

## **6. Оборудование нефтяной и газовой промышленности:**

- 6.1. Оборудование для бурения скважин.**
- 6.2. Оборудование для эксплуатации скважин.**
- 6.3. Оборудование для освоения и ремонта скважин.**
- 6.4. Оборудование газонефтеперекачивающих станций.**
- 6.5. Газонефтепродуктопроводы.**
- 6.6. Резервуары для нефти и нефтепродуктов.**



## **7. Оборудование металлургической промышленности:**

- 7.1. Металлоконструкции технических устройств, зданий и сооружений.**
- 7.2. Газопроводы технологических газов.**
- 7.3. Цапфы чугуновозов, стальковшей, металлоразливочных ковшей.**

## 8. Оборудование взрывопожароопасных и

### химически опасных производств:

- 8.1. Оборудование химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств, работающее под давлением до 16 МПа.
- 8.2. Оборудование химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств, работающее под давлением свыше 16 МПа.
- 8.3. Оборудование химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств, работающее под вакуумом.
- 8.4. Резервуары для хранения взрывопожароопасных и токсичных веществ.
- 8.5. Изотермические хранилища.
- 8.6. Криогенное оборудование.
- 8.7. Оборудование аммиачных холодильных установок.
- 8.8. Печи, котлы ВОТ, энерготехнологические котлы и котлы утилизаторы.
- 8.9. Компрессорное и насосное оборудование.
- 8.10. Центрифуги, сепараторы.
- 8.11. Цистерны, контейнеры (бочки), баллоны для взрывопожароопасных и токсичных веществ.
- 8.12. Технологические трубопроводы, трубопроводы пара и горячей воды<sup>25</sup>.

## **9. Объекты железнодорожного транспорта:**

- 9.1. Транспортные средства (цистерны, контейнеры), тара, упаковка, предназначенных для транспортирования опасных веществ (кроме перевозки сжиженных токсичных газов).**
- 9.2. Подъездные пути необщего пользования.**



## 10. Объекты хранения и переработки зерна:

- 10.1. Воздуходувные машины (турбокомпрессоры воздушные, турбовоздуходувки).
- 10.2. Вентиляторы (центробежные, радиальные, ВВД).
- 10.3. Дробилки молотковые, вальцовые станки, энтолейторы.

## **11. Здания и сооружения** **(строительные объекты):**

**11.1. Металлические конструкции;**

**11.2. Бетонные и железобетонные конструкции;**

**11.3. Каменные и армокаменные конструкции.**

**12. Оборудование электроэнергетики.**

*Спасибо за внимание!*