

# Неразрушающие методы контроля

# Оптический метод контроля

- Основан на анализе взаимодействия оптического излучения (от 1 нм до 1 мм) с объектом контроля.
- С помощью оптических методов внутренние дефекты выявляются только в изделиях из материалов, прозрачных в оптической области спектра.

# Методы оптического КОНТРОЛЯ ВЫЯВЛЯЮТ:

- Пустоты (нарушения сплошности)
- Расслоения
- Поры
- Трещины
- Включения инородных тел
- Внутренние напряжения
- Изменение структуры материалов и их физико-химических свойств
- Отклонения от заданной геометрической формы
- Др. дефекты

# Оборудование

- Оборудование для работы выбирается в зависимости от поставленных задач.
- Параметры для выбора аппаратуры:
- список контролируемых параметров (виды выявляемых дефектов)
- диапазон их значений или их порог; - основная и дополнительная погрешности (для средства измерения).

# Интерферометры

- Для контроля точности формы оптических поверхностей, измерения их радиусов и проверки искажения волновых фронтов объективов.
- Поверхность объектов не сферическая.
- Точность измерения радиусов поверхностей 2-10 мкм
- Точность эталона  $0,1\lambda$



# Радиационный метод контроля

- Основан на регистрации и анализе проникающего ионизирующего излучения после взаимодействия с контролируемым объектом.
- Слово «радиационный» может заменяться словом, обозначающим конкретный вид ионизирующего излучения, например, рентгеновский, нейтронный и т. д.

# Методы радиационного КОНТРОЛЯ ВЫЯВЛЯЮТ:

- Внутренние дефекты
- Трещины
- Раковины
- Рыхлоты
- Поры
- Металлические и неметаллические(шлаковые) включения
- Непровары
- Неслитины
- Др. дефекты
- Внутренние неоднородности в металле
- Нарушение сплошности , однородности металла
- Нарушение внутренней конфигурации и взаимного расположения дефектов, недоступных для визуального контроля

# Комплекс измерительный универсальный УИМ-Д

- Решение разных задач радиационного контроля в зависимости от типа подключаемых блоков детектирования: непрерывный дозиметрический контроль по гамма- и нейтронному излучению, контроль альфа-, бета-, гамма- загрязненности.





# Комплекс обладает чувствительностью поверхности

- для измерения плотности потока альфа-излучения  $70 \text{ см}^2$
- для измерения плотности потока гамма-излучения  $300 \text{ см}^2$
- для измерения плотности потока бета-излучения  $28 \text{ см}^2$

# Акустический (ультразвуковой) метод контроля

- Основан на использовании направленного излучения ультразвука, то есть характеристическое распространение волн в области высоких звуковых частот

## (ультразвукового) метода контроля:

- Теневой – анализ уменьшения амплитуды прошедшей волны.
- Зеркально-теневой – анализ акустических импульсов после многократного их прохождения через объект контроля и получение изменений амплитуды сигнала.
- Эхо-импульсный – анализ параметров акустических импульсов.
- Эхо-сквозной – измерение и регистрация амплитуды, причем излучения с одной стороны контролируемого объекта, а прием с противоположной.
- Многократно-теневой – измерение и регистрация амплитуды  $n$ -ного ультразвукового импульса, где  $n - 1$  раз прохождения излучения сквозь объект.

# Методы акустического КОНТРОЛЯ ВЫЯВЛЯЮТ:

- Размеры, форму и глубину залегания дефектов
- Трещины
- Непровары
- Неоднородности металла
- Нарушение сплошности
- Др. дефекты

# Ультразвуковые дефектоскопы

- для контроля сварных швов и основного материала, измерения толщины.
- Память до 100000 измерений толщин.
- Диапазон частот 0,2 – 26,5 МГц позволяет проводить контроль практически всего спектра материалов и толщин.



# Ультразвуковые толщиномеры

- для измерения толщин и оценки степени коррозии. Измерения проводятся на сталях, чугунах, алюминии, сплавах, пластиках, стекле и других материалах.
- Калибровка по скорости или толщине.
- Диапазон измерений в зависимости от моделей от 0,15 до 630 мм (по стали) с точностью до 0,002 мм.
- Память на 475000 измеренных толщин и 20000 А-сканов.



# Ультразвуковые пьезоэлектрические преобразователи (ПЭП)

- Для работы с УЗ дефектоскопами и толщиномерах необходимы *ПЭП*.
- ПЭП для контроля сварных швов, основного материала, измерения степени коррозии, контроля отливок, штамповок и т.д.
- Специализированные фокусирующие ПЭП для контроля сварных швов малых толщин: от 4 мм и менее, кольцевых сварных швов трубопроводов малых диаметров от 16 до 57 мм с повышенной чувствительностью и помехоустойчивостью.



# Виброакустический метод контроля

- Основан на анализе параметров вибрации, *либо* создаваемой работающим оборудованием, *либо* являющейся вторичной вибрацией, обусловленной структурой исследуемого объекта.
- Виброперемещение представляет интерес в тех случаях, когда необходимо знать относительное смещение объекта или деформацию.



# Методы виброакустического контроля выявляют:

- Неравномерный воздушный зазор между деталями
- Ослабление креплений
- Дефекты деталей оборудования и смазки

# Виброанализатор CSI 2125

- Для диагностики раннего определения дефектов подшипников и шестерен, анализируя волны напряжений.
- Параметры измерения: ускорение, скорость, перемещение, напряжение.
- Входной сигнал 0-20 В



# Метод контроля проникающими веществами

- Специальное индикаторное вещество, проникающее в дефекты материала под действием сил называется *пенетрантом*.
- Метод основан на проникновении веществ в полости дефектов контролируемого объекта и регистрации образующихся индикаторных рисунков, полученных в результате последующего извлечения жидкости на поверхность, опико-визуальным способом или с помощью преобразователя.

# Методы контроля проникающими веществами выявляют:

- Трещины
- Поры
- Раковины
- Непровары
- Межкристаллитную коррозию и другие несплошности

# Проникающие жидкости Фирмы SHERWIN

- для контроля целостности сварного шва.
- Ширина раскрытия трещин от 1 мкм
- В результате проведения цветного контроля дефекты обнаруживаются в виде ярких четких красных линий на белом фоне.
- Температура от минус 10 до плюс 50°C
- Очистка поверхности играет главную роль для оценки результатов



*Спасибо*

---

*За Ваше*

*Внимание*