

УДК 620.179.1

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

Сергей Юрьевич Астапов

кандидат технических наук, доцент

astapovv@mail.ru

Ирина Александровна Астапова

ассистент

irina_astapova@inbox.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В данной статье рассмотрены перспективные методы неразрушающего контроля объектов.

Ключевые слова: неразрушающий контроль, наноматериалы, материалы, дефектоскопия, ультразвук, рентген, электромагнитная.

Согласно ГОСТ Р 53697-2009, неразрушающий контроль (НК) представляет собой область науки и техники, посвящённую исследованию физических основ, разработке, совершенствованию и применению методов, средств и технологий технического контроля объектов, который не приводит к их разрушению и не ухудшает их пригодность в эксплуатации. С развитием технологий и увеличением требований к безопасности и надёжности, актуальность НК возрастает. В данной статье рассматриваются перспективные методы НК, их преимущества и области применения [1,3].

Рассмотрим несколько перспективных методов:

1. Ультразвуковая дефектоскопия (УЗД)

Ультразвуковая дефектоскопия остается одним из наиболее распространенных методов. Однако новые подходы, такие как использование многоканальных систем и алгоритмов обработки сигналов, значительно увеличивают чувствительность и точность обнаружения дефектов [2].

Преимущества:

- высокая чувствительность к малым дефектам;
- возможность контроля сложных форм и геометрий.

Области применения:

- металлургия;
- авиастроение;
- строительство.

2. Электромагнитная дефектоскопия

Методы, основанные на электромагнитной индукции, позволяют выявлять дефекты в проводящих материалах. Новые технологии, такие как использование магнитных наночастиц и магнитной томографии, открывают новые горизонты для диагностики.

Преимущества:

- высокая скорость проведения контроля;
- низкие затраты на оборудование.

Области применения:

- машиностроение;
- энергетика.

3. Инфракрасная термография

Этот метод позволяет обнаруживать дефекты, основываясь на тепловых характеристиках материалов. Современные инфракрасные камеры с высоким разрешением и алгоритмы обработки изображений делают термографию более эффективной для обнаружения скрытых дефектов.

Преимущества:

- быстрота и возможность безконтактного измерения;
- способность выявлять скрытые проблемы.

Области применения:

- электроника;
- строительство.

4. Рентгеновская дефектоскопия

С развитием цифровых технологий рентгеновская дефектоскопия становится более доступной и эффективной. Использование компьютерной томографии (КТ) позволяет получать трехмерные изображения объектов и детально анализировать их внутреннюю структуру.

Преимущества:

- возможность получения детализированных изображений;
- подходит для контроля больших конструкций.

Области применения:

- нефтегазовая промышленность;
- ядерная энергетика.

5. Нанотехнологии

Использование наноматериалов и наноструктур для создания сенсоров открывает новые возможности в области дефектоскопии. Наносенсоры могут обнаруживать изменения на уровне атомов, что позволяет выявлять дефекты на самых ранних стадиях.

Преимущества:

- возможность получения детализированных изображений;
- подходит для контроля больших конструкций.

Области применения:

- электроника;
- нефтегазовая промышленность;
- ядерная энергетика.

Заключение

Перспективные методы дефектоскопии продолжают развиваться, обеспечивая более высокую точность и надежность в обнаружении дефектов. Интеграция новых технологий и материалов в процессы контроля качества будет способствовать повышению безопасности и долговечности конструкций в различных отраслях.

Список литературы:

1. Неразрушающий контроль – какие задачи решает, где, как и кем проводится? / Дефектоскопист.ру – URL: <https://defektoskopist.ru/osnovi-nk/chto-takoe-nerazrushajuschij-kontrol.19/>
2. Новокрещенов В. В., Родякина Р. В. Неразрушающий контроль сварных соединений в машиностроении: учебник для вузов / под научной редакцией Н. Н. Прохорова. 2-е изд., испр. и доп. / Москва: Издательство Юрайт, 2025. 301 с. ISBN 978-5-534-07040-8.
3. Ульянов М.Р., Колдин М.С. Возможности применения нанотехнологий и наноматериалов в техническом сервисе // Наука и Образование. 2024. Т. 7, № 4. EDN PTUQGU.

UDC 620.179.1

PROMISING METHODS OF NON-DESTRUCTIVE CONTROL

Sergey Yu. Astapov

candidate of technical sciences, associate professor

astapovv@mail.ru

Irina Al. Astapova

assistant

irina_astapova@inbox.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. This article discusses promising methods of non-destructive testing of objects.

Keywords: non-destructive testing, nanomaterials, materials, flaw detection, ultrasound, X-ray, electromagnetic.

Статья поступила в редакцию 30.01.2025; одобрена после рецензирования 21.03.2025; принята к публикации 31.03.2025.

The article was submitted 30.01.2025; approved after reviewing 21.03.2025; accepted for publication 31.03.2025.