

Ведюшенко Илья Витальевич
Студент 2 курса магистратуры, департамент «Морской техники и
транспорта»

Дальневосточный Федеральный университет

Непомнящий Даниил Ильич

Студент 2 курса магистратуры, департамент «Морской техники и
транспорта»

Дальневосточный Федеральный университет

Россия, г. Владивосток

Радченко Данил Игоревич

Студент 2 курса магистратуры, департамент «Морской техники и
транспорта»

Дальневосточный Федеральный университет

Россия, г. Владивосток

Шевцов Сергей Александрович

Студент 2 курса магистратуры, департамент «Морской техники и
транспорта»

Дальневосточный Федеральный университет

МАГНИТОПОРОШКОВАЯ ДЕФЕКТОСКОПИЯ

Аннотация: данная статья посвящена магнитопорошковой дефектоскопии — одному из наиболее распространённых методов неразрушающего контроля, позволяющему обнаруживать поверхностные и подповерхностные дефекты в ферромагнитных материалах. В статье рассматриваются физические основы метода, принципы работы и основные методики дефектоскопии.

Ключевые слова: магнит, дефектоскопия, оборудование, контроль, методика, материал.

Annotation: *This article is devoted to magnetic particle flaw detection, one of the most common methods of non—destructive testing, which allows detecting surface and subsurface defects in ferromagnetic materials. The article discusses the physical foundations of the method, the principles of operation and the basic methods of flaw detection.*

Keywords: *magnet, flaw detection, equipment, control, technique, material.*

Введение

Магнитопорошковая дефектоскопия широко применяется для обнаружения поверхностных и подповерхностных дефектов изделий из ферромагнитных материалов. Метод основан на притяжении магнитных частиц в неоднородности магнитного поля, которые возникают над дефектами. Наиболее распространенные дефекты, которые выявляются магнитопорошковой дефектоскопией — это волосовины, трещины, непровары сварных швов. На получение достоверных результатов влияет множество факторов: материал изделия, его форма, габариты, состояние поверхности.

Методики

Существует для способа проведения магнитопорошкового контроля:

- способ приложенного поля (СПП);
- способ остаточной намагниченности (СОН).

Область применения способа приложенного поля:

- Магнитомягкие детали с малой коэрцитивной силой (до 10А/см);
- Детали сложной формы или малого удлинения, поскольку их не удастся намагнитить до получения достаточно заметной остаточной намагниченности;
- Контроля поверхностных дефектов на глубине свыше 0,01 мм или для дефектов, расположенных под немагнитным покрытием;
- Контроля небольших фрагментов крупногабаритных деталей при помощи переносных электромагнитов.
- Область применения способа остаточной намагниченности:

- Магнитотвердые детали (коэрцитивная сила более 10А/см);
- Достижение высокой производительности контроля;
- Лучшее определение подповерхностных дефектов.

Магнитопорошковый контроль по методу остаточной намагниченности более удобен, поскольку позволяет установить деталь в любое положение для получения оптимального обзора. Кроме того, при таком способе значительно проще расшифровывать осаждения порошка, так как он практически не оседает на разного рода рисках и грубо обработанных участках. Также он обеспечивает более высокую производительность за счет простоты нанесения суспензии и сводит к минимуму перегрев деталей в местах контакта с зажимными дисками.

Собственно принцип действия магнитопорошкового дефектоскопа основан на возникновении полей рассеяния в местах наличия дефектов. Выявляется это следующим образом: намагничивается образец, затем на него наносится магнитный порошок или суспензия. А силовые линии полей рассеяния собираются в пучок над любой «несплошностью» (трещиной, разрывом сварного шва и т. д.) и рассеиваются при удалении от дефекта. Именно эти скопления силовых линий над трещинами и демонстрирует прибор. [1]

Оборудование

Для проведения магнитопорошкового контроля используются различные намагничивающие устройства. Выбор устройства напрямую зависит от задачи контроля. В целом оборудование для проведения МПК можно подразделить на следующие категории:

- Магниты.

Благодаря малым габаритам применимы для контроля в "полевых" условиях и труднодоступных местах. Контролируемая поверхность ограничивается максимальным расстоянием между полюсами магнитов. Магнитное поле при использовании магнитов является постоянным.

Магниты подходят для решения практически всех задач контроля, но это не всегда является удобным. Наиболее широкое применение магниты нашли при контроле сварных швов трубопроводов и резервуаров.

Среди магнитов производства ITW Magnaflux самыми востребованными являются марки Y6 (AC/DC с возможностью работы от аккумулятора), Y7 (AC/DC) и Y8 (DC - работа от аккумулятора).

- Намагничивающие блоки (дефектоскопы).

Данный вид оборудования обладает рядом преимуществ - возможность плавной регулировки выходного тока, использование различных способов намагничивания (магнитными электродами, катушками, полюсными наконечниками), встроенная функция размагничивания после проведения контроля, использование современных электрических схем с тепловой защитой, а также применение цифровых индикаторных приборов для определения текущей силы тока, которые не подлежат периодической проверке.

Блоки дают возможность намагничивания переменным, выпрямленным и импульсным токами.

Также с помощью блоков можно использовать для контроля практически любых изделий различной формы. Широко применяются для проведения контроля крупногабаритных стационарных деталей. Поскольку маломощные блоки имеют относительно небольшой вес, а более мощные блоки оснащены колесами, их можно легко перемещать в пределах помещения.

На предприятиях России широко используются дефектоскопы ITW Magnaflux серий Ferrotest и Ferrotest GWH.

- Стационарные системы.

Данные системы используются для контроля большого количества деталей. Благодаря высокому уровню автоматизации данный вид

оборудования позволяет снизить влияние человеческого фактора на проведение контроля до минимума.

В стационарных системах происходит определение дефектов во всех направлениях за один цикл контроля, а также размагничивание после проведения контроля.

Наиболее распространенные стационарные системы ITW Magnaflux - серия Universal (600WE и 900WE), а также системы Ferroflux с возможностью выбора необходимого блока намагничивания.

Расходные материалы

Для определения дефекта на контролируемой поверхности при МПК используют магнитные порошки различной дисперсности. При мокром методе порошок может быть разведен в воде или масле, а при сухом методе он просто наносится на поверхность детали.

Самый распространенный расходный материал - черный магнитный порошок. Чаще всего используется на светлых поверхностях. В случае, если поверхность контроля темная дополнительно может использоваться белый контрастный фон.

Для повышения уровня чувствительности и более точного определения дефектов могут использоваться люминесцентные магнитные порошки, которые дают четкий контрастный рисунок в ультрафиолетовом свете.

Заключение

Магнитнопорошковая дефектоскопия остается ценным инструментом неразрушающего контроля, обеспечивающим надежную и доступную оценку качества материалов и изделий. Ее простота использования, высокая чувствительность к поверхностным дефектам и сравнительно низкая стоимость делают ее популярным выбором для многих отраслей промышленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 56512–2015. Контроль неразрушающий.
Магнитопорошковый метод. – М.: Издательство стандартов – 2015–60 с;