

УДК 620.179.141

## ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ МАГНИТНЫХ ДЕФЕКТОСКОПОВ

Пусь А.В., Цвирко А.С.

Научный руководитель – старший преподаватель Михальцевич Г.А.

Дефектоскоп – устройство для обнаружения дефектов в изделиях из различных металлических и неметаллических материалов методами неразрушающего контроля. К дефектам относятся нарушения сплошности или однородности структуры, зоны коррозионного поражения, отклонения химического состава и размеров и др. [1].

Магнитный дефектоскоп (МД) – аппарат для обнаружения поверхностных и подповерхностных нарушений сплошности стальных изделий магнитно-порошковым методом. Основными элементами МД являются устройства для намагничивания, нанесения магнитной суспензии и размагничивания контролируемых изделий. Все устройства монтируются в одном аппарате, но в некоторых случаях выполняются в виде отдельных агрегатов. Современные образцы МД снабжены ультрафиолетовыми лампами и затемняющими шторами, необходимыми при магнитно-люминесцентной дефектоскопии.

В зависимости от назначения МД разделяются на универсальные и специализированные, а конструктивно оформляются как стационарные и переносные. Габариты магнитных дефектоскопов определяются габаритами контролируемых изделий, так, например, длина некоторых МД достигает 5–10 м. Намагничивающее устройство МД обеспечивает продольное, циркулярное и комбинированное намагничивание.

Циркулярное намагничивание осуществляется пропусканием через изделие, а для полых изделий – через помещаемый внутри стержень электрического тока большой силы (до нескольких тысяч А) от источника низкого (до 36 В) напряжения (понижающего трансформатора, аккумуляторной батареи и др.). Для продольного намагничивания в МД используются электромагниты или соленоиды. Комбинированное намагничивание осуществляется при одновременном воздействии на контролируемую деталь двух или трех взаимно перпендикулярно направленных переменных магнитных полей, сдвинутых по фазе на 90° или 60°. Иногда вместо одного из переменных полей применяется постоянное поле. Магнитный порошок наносится погружением намагниченного изделия в ванну с суспензией, иногда изделие поливают суспензией из шланга; во избежание оседания магнитного порошка на дно ванны.

Размагничивание проконтролированного изделия производится чаще всего продвижением его через соленоид. Крупные изделия размагничиваются с помощью намагничивающего устройства плавным уменьшением питающего тока от максимального, значения до нуля. Наиболее эффективны МД универсального типа: УМДЭ-10000 (для контроля крупных и средних по размеру изделий) и УМДЭ-2500 (для контроля изделий малого и среднего размеров). Эти МД снабжены электронным управлением, обеспечивающим плавную регулировку намагничивающего тока, а также полную стабильность остаточного намагничивания контролируемых изделий.

Дефектоскоп содержит блок питания, электромагнит и индикаторный пакет. Индикаторный пакет содержит магнитную жидкость. На торцах электромагнита в его межполюсном пространстве упруго закреплена плоская катушка, стирающая изображения в индикаторном пакете после использования. Индикаторный пакет подвешен к нижней плоскости катушки. В верхней части электромагнита выполнено смотровое окно.

Дефектоскоп позволяет повысить производительность контроля и уменьшить расход дефектоскопических материалов за счет возможности многократной записи и стирания изображения. Изображение в пакете благодаря большой вязкости среды может сохраняться в течение нескольких суток и служить документальным подтверждением наличия дефекта в изделии [2,3].

Магнитно-порошковые дефектоскопы позволяют контролировать различные по форме детали, сварные швы, внутренние поверхности отверстий, намагничивая отдельные участки изделия в целом циркулярным или продольным полем, создаваемым с помощью набора намагничивающих устройств, питаемых импульсным или постоянным током, или с помощью постоянных магнитов [4,5].

Принцип действия магнитно-порошкового дефектоскопа основан на создании поля рассеяния над дефектами с последующим выявлением их магнитной суспензией. Наибольшая плотность магнитных силовых линий поля рассеяния наблюдается непосредственно над дефектом и уменьшается с удалением от нее. Для обнаружения дефекта на поверхность детали наносят магнитный порошок, взвешенный в воздухе (сухим способом) или в жидкости (мокрым способом). В магнитном поле частицы намагничиваются и соединяются в цепочки. Под действием результирующей силы частицы накапливаются над трещиной, образуя скопление порошка. По этому осаждению – индикаторному рисунку – определяют наличие дефектов.

Используются такие магнитные индикаторы, как магнитный порошок – порошок из ферромагнетика, используемый в качестве индикатора магнитного поля рассеяния. Магнитная паста – смесь, содержащая магнитный или люминесцентный магнитный порошок, жидкую основу и, при необходимости, смачивающую антикоррозийную и другие добавки. Магнитная суспензия – взвесь магнитного или люминесцентного магнитного порошка в дисперсионной среде (в жидкости – воде, керосине, техническом масле и др.), содержащей смачивающие, антикоррозийные и, при необходимости, антивспенивающие, антикоагулирующие и флуоресцентные добавки [6,7].

Новшества магнитных дефектоскопов [8]:

- активная система регулирования скорости;
- применение бесконтактной многоканальной профилометрии;
- контроль уровня намагниченности,
- использование магнитных снарядов с поперечным намагничиванием.

### Литература

1. <http://machinepedia.org/index.php/Дефектоскоп>
2. <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-181-2/275.htm>
3. Шелихов, Г.С. Магнитопорошковая дефектоскопия деталей и узлов [Текст]: Практическое пособие / Г.С. Шелихов; Под ред. В.Н. Лозовского. – М.: Науч.-техн. центр “Эксперт”, 1995.– 219,[5] с. ил 21 см.
4. <http://techdiagnostica.ru/stati/defectoscope.html>
5. Клюев, В.В. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий / В.В. Клюев. – М.: Машиностроение, 1986. – 488 с.
6. Испытательная техника: справочник [Текст]: в 2-х т. / Г.С. Батуев [и др.]; Под ред. В.В. Клюева. – М.: Машиностроение, 1982. – 528 с.
7. Неразрушающие испытания: справочник [Текст]: в 2-х т. / Под ред. Р. Мак-Мастера. Л.: Энергия, 1965. – 504 с.