

УДК 620.179.14
ОБ ОТЛИЧИИ СТАНДАРТНЫХ МАГНИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
ОТ ИХ АНАЛОГОВ ПРИ НЕРАЗРУШАЮЩЕМ КОНТРОЛЕ

В. Ф. МАТЮК, М. А. МЕЛЬГУЙ, А. А. ОСИПОВ
Государственное научное учреждение
«ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ НАН Беларуси»
Минск, Беларусь

Методы контроля традиционно разрабатываются с учетом максимально возможного числа корреляционных связей между механическими и магнитными параметрами. При реализации того или иного магнитного метода контроля, измеряемый параметр и условия, в которых он определяется, отличаются (часто существенно) от аналогичного параметра, измеряемого при стандартных испытаниях ферромагнитных материалов. Это связано с тем, что при определении статических магнитных характеристик ферромагнитных материалов в соответствии с ГОСТ 8.377-80 предъявляется ряд существенных требований как к форме и размерам испытуемого образца, так и к величине и конфигурации намагничивающего поля, а также к измерительной системе [1], что, в большинстве случаев, не может быть выдержано при неразрушающем контроле на производстве.

Так, при проведении испытаний магнитомягких материалов, образцы должны иметь кольцевую или прямолинейную форму. Образцы прямолинейной формы можно использовать только для измерения коэрцитивной силы по намагниченности H_{cm} (не менее 25 А/м), причем отношение длины образца к корню квадратному из площади поперечного сечения должно быть не менее 10. Отношение наружного диаметра кольцевого образца к внутреннему не должно превышать 1,3. Повышенные требования предъявляются и к постоянству площади сечения образцов и точности их измерения. Очевидно, что подавляющее большинство подлежащих контролю изделий не удовлетворяет этим требованиям. Поэтому определяемые при неразрушающем контроле магнитные параметры уже только по этой причине не соответствуют стандартным магнитным характеристикам материала, из которого они изготовлены.

По ГОСТ 8.377-80 регламентируется также величина поля, которая необходима для технического насыщения материала образца. При практическом использовании в неразрушающем контроле магнитного параметра, подобного магнитной индукции технического насыщения материала, часто можно ограничиться использованием достаточно большого по величине магнитного поля, обеспечивающего выявление структурных особенностей изделия.

Использование импульсного режима намагничивания накладывает дополнительные требования на форму, амплитуду, скорость нарастания и скорость спада намагничивающих импульсов. Еще одним из основных

требований ГОСТ 8.377-80 является обеспечение однородности намагничивающего поля. Так, неоднородность для «соленоида не должна превышать 2 % на расстоянии от центра, равном половине длины образца». В неразрушающем контроле выполнение этого требования (без достаточных на то оснований) излишне усложняет техническую реализацию метода.

Особые требования ГОСТ 8.377-80 предъявляет и к нанесению намагничивающей и измерительной обмоток на кольцевые образцы, что является весьма ответственным и трудоемким процессом. Эти требования для неразрушающего контроля являются избыточными и их выполнение не является строго необходимым в большинстве практических случаев, так как приводит к уменьшению номенклатуры и количества типоразмеров проверяемых изделий.

В ряду параметров петли магнитного гистерезиса несколько особняком стоит остаточная магнитная индукция B_r . Это связано с особенностями измерения B_r , которые должны проводиться только в замкнутой магнитной цепи. Измерения в открытой магнитной цепи приводят к уменьшению величины данного параметра.

Особенностью остаточной магнитной индукции, измеренной в замкнутой магнитной цепи, является то, что ее зависимость от структурных изменений в материале иная, чем у других параметров петли гистерезиса. Однако, для использования в практике неразрушающего контроля, точность измерения этого параметра должна быть на уровне процента или долей процента. К тому же, поскольку измерение в замкнутой магнитной цепи трудоемко, то производительность контроля по остаточной намагниченности материала низкая.

В конечном итоге следует подчеркнуть, что информативные параметры, измеряемые в процессе неразрушающего контроля на реальных изделиях в производственных условиях, отличаются от соответствующих им статических магнитных характеристик. Поэтому возможность использования того или иного магнитного метода контроля структурного состояния изделий определяется не выполнением требований ГОСТ 8.377-80, а надежностью контроля на производстве, причем с достаточно высоким уровнем производительности используемого оборудования, при этом наличие приемлемых корреляционных связей является определяющим.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **ГОСТ 8.377-80.** Материалы магнитомягкие. Методика выполнения измерений при определении статических магнитных характеристик. Введ. с 01.07.1981 г. – М. : Издательство стандартов, 1986. – 21 с.