

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТИПОВ И РАЗМЕРОВ ДЕФЕКТОВ НА ГАРМОНИКИ ВТОРИЧНОЙ Э. Д. С. ПРИ ДВУХЧАСТОТНОМ КОНТРОЛЕ ФЕРРОМАГНЕТИКОВ

В. И. УРУСОВ, И. Г. ЛЕЩЕНКО, Б. Б. ВИНОКУРОВ

(Представлена научно-техническим семинаром кафедры информационно-измерительной техники)

В последние годы для неразрушающего контроля ферромагнитных изделий начинает широко применяться метод высших гармоник, основанный на нелинейных свойствах ферромагнетика, перемагничиваемого переменным магнитным полем. Неразрушающий контроль методом высших гармоник подразумевает, что количество информации о состоянии изделия повышается за счет раздельного измерения отдельных гармонических составляющих сигнала.

При дефектоскопии ферромагнитных изделий двухчастотным методом, когда изделие или его участок перемагничивается одновременно двумя переменными полями разных частот и амплитуд, в качестве измеряемой величины обычно используется э. д. с. второй гармоники высокочастотной составляющей поля, так как она является наиболее чувствительной к поверхностным и подповерхностным дефектам [1, 2].

Чтобы выяснить преимущества в чувствительности к дефектам двухчастотного метода контроля перед обычным вихретоковым, нами

Т а б л и ц а 1

Одночастотный (вихретоковый) способ при оптимальной частоте в диапазоне 10—300 кГц	Двухчастотный способ при заданных частотах и амплитудах, при = 50 Гц		Тип дефекта
	= 100 кГц	= 200 кГц	
7,4	39	52	Кольцевой прижог шириной 1,5—2,0 мм
6,8	78	90	Наклеп
0,6	39	35	Поперечная кольцевая риска глубиной 0,2 мм
0,0	75	130	Внутренний дефект. Внутри трубы стыковка стержней

были проведены эксперименты, позволяющие сравнить влияние типов и размеров дефектов на э. д. с. основной и второй гармоник высоко-

частотной составляющей поля. Результаты этих экспериментов и приведены в настоящей работе.

Исследования проводились с двухчастотными датчиками проходного и накладного типа. Для создания сильного низкочастотного поля использовалась промышленная сеть частотой 50 гц, высокочастотное поле создавалось генератором синусоидальных колебаний. При отключенном низкочастотном питании двухчастотный датчик превращался в обычный вихретоковый. Для измерения основной и второй гармоник высокочастотной составляющей поля применялся избирательный вольтметр В6-1.

Объектами контроля для проходного датчика являлись трубки из стали 30ХГСА с наружным диаметром 14 мм и толщиной стенки 0,8 мм, на поверхности которых были нанесены дефекты различных видов. Результаты эксперимента с проходным датчиком сведены в табл. 1.

Объектами контроля для накладного датчика являлись две пластины из углеродистой стали толщиной 10 мм. На одной из них были нанесены искусственные дефекты в виде трещин, имеющих одинаковое раскрытие, но разную глубину (0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0 мм); на другой были нанесены дефекты, имеющие одинаковую глубину, но разное раскрытие (0,5 мм и больше). Результаты эксперимента с накладным датчиком приведены на рис. 1. На этом рисунке показано относительное изменение среднего значения э. д. с. основной и второй гармоник в зависимости от глубины дефекта при одних и тех же условиях контроля.

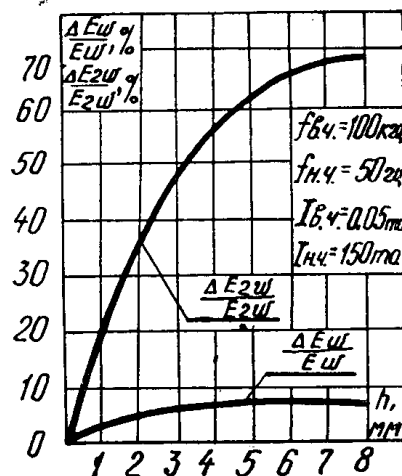


Рис. 1

Интересно отметить, что относительное изменение э. д. с. второй гармоники с увеличением низкочастотного поля сначала растет, достигает максимума и начинает уменьшаться. Максимум соответствует примерно полям, при которых дифференциальная магнитная проницаемость ферромагнетика имеет наибольшее значение.

Относительные изменения э. д. с. основной и второй гармоник от раскрытия дефекта практически остаются постоянными при любых значениях низкочастотного поля.

Проведенные эксперименты позволяют сделать следующие выводы:

1. Чувствительность к дефектам двухчастотного метода контроля в среднем на порядок выше, чем чувствительность вихретокового метода.

2. Двухчастотный метод позволяет выявлять дефекты не только на поверхности контролируемого изделия, но и на всей глубине, куда проникает низкочастотное поле.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. И. Г. Лещенко. Исследование и применение в электромагнитной дефектоскопии намагничивания ферромагнитных изделий одновременно двумя параллельными полями разных частот и амплитуд. В сб.: Метод высших гармоник в вихревой дефектоскопии. Красноярск, 1969.

2. В. И. Урусов, И. Г. Лещенко, Б. Б. Винокуров. Исследования по выявляемости дефектов ферромагнитных изделий двухчастотными накладными датчиками. Тезисы докладов Второго Всесоюзного семинара по методам высших гармоник. Томск, 1970.