

ИССЛЕДОВАНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ В ЗОНЕ КОНЦА ФЕРРОМАГНИТНОГО ИЗДЕЛИЯ

И. Г. ЛЕЩЕНКО, В. А. КОЖУХОВ

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

При электромагнитном контроле протяженных ферромагнитных изделий в проходных датчиках конец изделия практически не контролируется.

Длина неконтролируемого участка является сложной функцией электромагнитных параметров вещества изделия, частоты переменного поля, геометрических размеров изделия и размеров намагничивающей катушки датчика.

При низкочастотном перемагничивании (50 гц) длина неконтролируемого конца достигается 15—20 см.

Целью настоящей работы является исследование магнитного поля цилиндрического ферромагнитного изделия при приближении его конца к датчику.

Приближение края изделия к намагничивающей катушке датчика приводит к перераспределению магнитного поля в ферромагнитном изделии, к изменению соотношения между членами интегрального уравнения Максвелла для данной ферромагнитной среды [1]

$$\oint \bar{B} d\bar{l} = \mu_0 \int_s \bar{\delta} d\bar{S} + \mu_0 \oint \bar{J} d\bar{l}, \quad (1)$$

где δ — плотность тока в намагничивающей катушке датчика;
 J — намагниченность ферромагнетика.

Первый член уравнения (1) $\mu_0 \int_s \bar{\delta} d\bar{S}$, равный полному току, созданному намагничивающей катушкой, в процессе эксперимента остается постоянным, благодаря режиму заданного тока. Второй член уравнения (1) $\mu_0 \oint \bar{J} d\bar{l}$ при приближении конца изделия к датчику уменьшается, что обуславливается увеличением воздушного промежутка, по которому замыкаются магнитные силовые линии поля. Поэтому часть намагничивающей силы намагниченности, обусловленной элементарными токами ферромагнетика, расходуется на проведение потока индукции через возрастающий воздушный промежуток.

На рис. 1 представлены экспериментальные кривые распределения градиента тангенциальной к образующей ферромагнитного цилиндра составляющей магнитного поля при приближении конца к намагничивающей катушке датчика для различных расстояний λ конца цилиндра от края намагничивающей катушки длиной $L = 10$ см при частоте перемагничивания 50 гц.

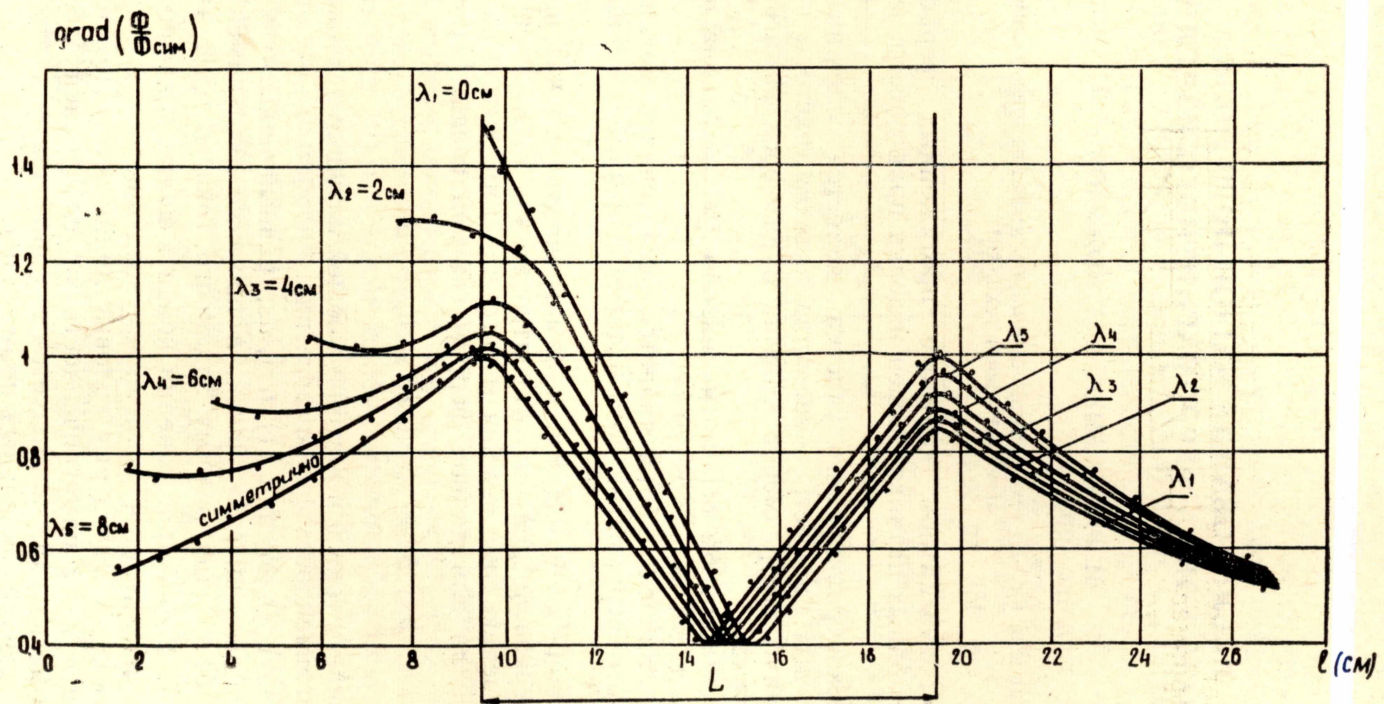


Рис. 1. Зависимость функции распределения градиента тангенциальной составляющей магнитного поля от относительного положения конца изделия в проходном датчике

Анализ экспериментальных данных позволяет сделать вывод, что приближение конца ферромагнитного изделия к намагничивающей катушке приводит к возрастанию неоднородности магнитного поля изделия, перераспределению его вдоль изделия и нарушению симметрии распределения магнитного поля относительно центра намагничивающей катушки.

ЛИТЕРАТУРА

1. К. М. Поливанов. Ферромагнетики. М., ГЭИ, 1957, стр. 12.