

Л. Н. К р о т о в, Е. Л. К р о т о в а, А. А. П о д д у б н о в а (Пермь, ПГТУ). **Определение эффективного радиуса дефекта методами математического моделирования при магнитном контроле.**

Математическая модель основана на решении задачи магнитостатики на плоскости в предположении линейности магнитных свойств ферромагнетика. Начало декартовой системы координат находится в центре дефекта, радиус которого R , y_c — расстояние от центра дефекта до поверхности контролируемого изделия. Индукция намагничивающего однородного поля \vec{B}_0 направлена вдоль оси OX . Над дефектом имеет место компонента магнитного поля $B_x(y)$. Вследствие неразрывности магнитного потока справедливо соотношение

$$B_0 y_c = \int_0^R B_x(y) dy + \int_R^{y_c} B_x(y) dy \approx \int_R^{y_c} B_x(y) dy. \quad (1)$$

Первым интегралом можно пренебречь, так как магнитная проницаемость внутри дефекта в $100 \div 1000$ раз меньше, чем в ферромагнетике. Соотношение (1) при известной функции $B_x(y)$ можно рассматривать как уравнение относительно R .

В вычислительном эксперименте функция $B_x(y)$ известна с высокой точностью, поэтому значение R , определенное из соотношения (1), получается вполне удовлетворительным. Здесь следует отметить некорректность решаемой задачи, обусловленную некорректностью обратной геометрической задачи магнитостатики, связанной с определением формы границы ферромагнетика [1] по зарегистрированному пространственному распределению магнитного поля рассеяния. Восстановление функции $B_x(y)$ в условиях реального физического эксперимента затруднено вследствие невозможности провести измерение индукции магнитного поля внутри ферромагнетика, однако приближенная реконструкция функции $B_x(y)$ для дефектов заданной формы по зарегистрированным значениям магнитного поля рассеяния с противоположных сторон изделия позволяет определить два члена разложения этой функции.

Вычислительный эксперимент показал, что для дефектов эллиптической формы погрешность определения эффективного радиуса дефекта составляет менее 5%, что вполне удовлетворительно для технических применений в практике магнитного контроля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кротов Л. Н. Реконструкция границы раздела сред по пространственному распределению магнитного поля рассеяния. II. Постановка и метод решения обратной геометрической задачи магнитостатики. — Дефектоскопия, 2004, № 6, с. 36–44.