

Визуализация магнитных полей неоднородностей структуры объекта

Павлюченко В. В., Дорошевич Е. С.

Белорусский национальный технический университет

Цель работы: разработка метода контроля свойств объектов из электропроводящих материалов, действующем в реальном масштабе времени. Измерения проведены с помощью визуализирующей магнитные поля пленки в импульсном магнитном поле линейного индуктора со временем нарастания импульсов $1 \cdot 10^{-6}$ с - $5 \cdot 10^{-4}$ с. Результаты представлены на рис. 1 и рис. 2, где показаны фотографии пленки с изображениями остаточных магнитных полей вблизи отверстия диаметром 10мм в пластине из алюминия



Рис.1.

круга на рис. 1 соответствуют ориентации частиц в геле нормально к плоскости пластины, то есть нормальной составляющей магнитного поля. Изображение на рис.1 получено в течение отрезка времени $1 \cdot 10^{-4}$ с. С применением высокоскоростной фотографии изображение на рис. 1 может быть получено в реальном масштабе времени. Разработанный метод применен для контроля дефектов сплошности объектов из ферро-, диа- и парамагнитных металлов. Исследовали объекты из алюминия, Ст 3, олова и свинца с искусственными локальными дефектами линейными размерами $3,0 \cdot 10^{-4}$ м и протяженными искусственными поверхностными и подповерхностными дефектами типа трещина (прорези) раскрытием $1,0 \cdot 10^{-5}$ м и больше. Толщина контролируемых объектов изменялась от $1,5 \cdot 10^{-5}$ м до $4,0 \cdot 10^{-2}$ м.

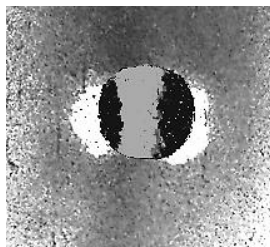


Рис.2

толщиной 2мм соответственно без применения дополнительных операций и с применением операций вычисления и коррекции изображений. Используемая пленка обладает девяностоградусной анизотропией. Таким образом, воздействие магнитным полем, ориентированным нормально к поверхности пластины, приводит к окрашиванию оптического изображения в темный цвет, а воздействие тангенциальным полем – в светлые тона. Поэтому два темных полу-

олова и свинца с искусственными локальными дефектами линейными размерами $3,0 \cdot 10^{-4}$ м и протяженными искусственными поверхностными и подповерхностными дефектами типа трещина (прорези) раскрытием $1,0 \cdot 10^{-5}$ м и больше. Толщина контролируемых объектов изменялась от $1,5 \cdot 10^{-5}$ м до $4,0 \cdot 10^{-2}$ м.