

УДК 620.179.14

## БЕСКОНТАКТНЫЙ МОДУЛЯЦИОННЫЙ МЕТОД ВИХРЕТОКОВОГО НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

И.Е. ЗАГОРСКИЙ

Научный руководитель А.В. ЧЕРНЫШЕВ, канд. техн. наук  
Государственное научное учреждение  
«ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ НАН Беларуси»  
Минск, Беларусь

Вихретоковый вид дефектоскопии основан на регистрации изменения взаимодействия собственного электромагнитного поля катушки с электромагнитным полем вихревых токов, наводимой этой катушкой в объекте контроля. К основным преимуществам этого вида контроля можно отнести высокую производительность (особенно при контроле объектов, представляющих собой тела вращения, например цилиндрической формы: трубы, валы, оси и т.д. при применении матрицы накладных преобразователей), возможность автоматизации контроля, бесконтактность методов.

В ИПФ разработан вихретоковый дефектоскоп, предназначенный для обнаружения дефектов в чугунных гильзах цилиндров дизельных двигателей. С октября 2006 года с его помощью осуществляется 100 % контроль гильз, изготавливаемых на Минском моторном заводе. Дефектоскоп обнаруживает трещины, раковины, поры, рыхлоты в материале гильзы. С августа 2009 года на том же заводе внедрена вторая установка для контроля гильз цилиндров, реализованная на основе бесконтактного модуляционного метода контроля. Основной причиной реализации бесконтактного способа послужил высокий износ рабочей поверхности датчиков (ресурс керамического наконечника датчика составил 3-4 месяца или в эквиваленте около 40 км протяженности контролируемой поверхности). Кроме этого, на поверхности гильз часто встречаются раковины с острыми краями, попадание в которые преобразователей приводит к интенсивному износу их рабочей поверхности. Очевидно, что бесконтактный способ лишен проблемы выхода датчика из строя по причине износа, однако такому способу присущ ряд недостатков: снижение чувствительности метода к сквозным дефектам, существенное (в 2-3 раза) снижение чувствительности к поверхностным и подповерхностным дефектам (трещинам), практически невозможность выявления одиночных пор, наложение спектрального состава огибающей сигнала от дефекта и спектра от мешающих факторов. Основными мешающими факторами являлись локальные неоднородности объекта контроля и изменения зазора (биения) между датчиком и контролируемым объектом.

Для уменьшения влияния биений контроль проводится при относительно большой величине зазора, примерно 3-5 мм (при наладке установлено, что сквозные трещины выявляются при зазоре 15 мм), в результате чего небольшие изменения зазора, порядка нескольких десятых долей миллиметра практически не сказываются на величине амплитуды выходного сигнала датчика. Необходимая чувствительность к дефектам при этом достигается за счет повышения амплитудного значения тока возбуждения в преобразователях (приблизительно в 3 раза, до 100мА), что повлекло увеличение мощности потребления второй установки соответственно в три раза. Для отстройки от локальных неоднородностей, применена микропроцессорная обработка сигнала и смещение полосы пропускания дефектоскопа в сторону более высоких частот.