

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОСТРОЕНИЯ ВИХРЕТОКОВОЙ АППАРАТУРЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

Светличный В. А. Ивлев А. А., Чумаченко М. А.

*Харьковского национального университета внутренних дел,
Харьковский Национальный Университет Радиоэлектроники
Украина, 61166 Харьков, пр. Науки, 14, info@nure.ua*

Разработка вихретоковых преобразователей (ВТП) для приборов определяющих параметры качества плоских и тонких покрытий или пленок, является сложной нетривиальной задачей.

Анализ доступной литературы и Internet источников показывает, что основная масса толщиномеров покрытий не имеет отстроек от мешающих факторов [1]. Структурная схема вихретокового прибора определяется в основном принятым в нем способом выделения информации. На рис. 1 показаны основные структурные схемы приборов.

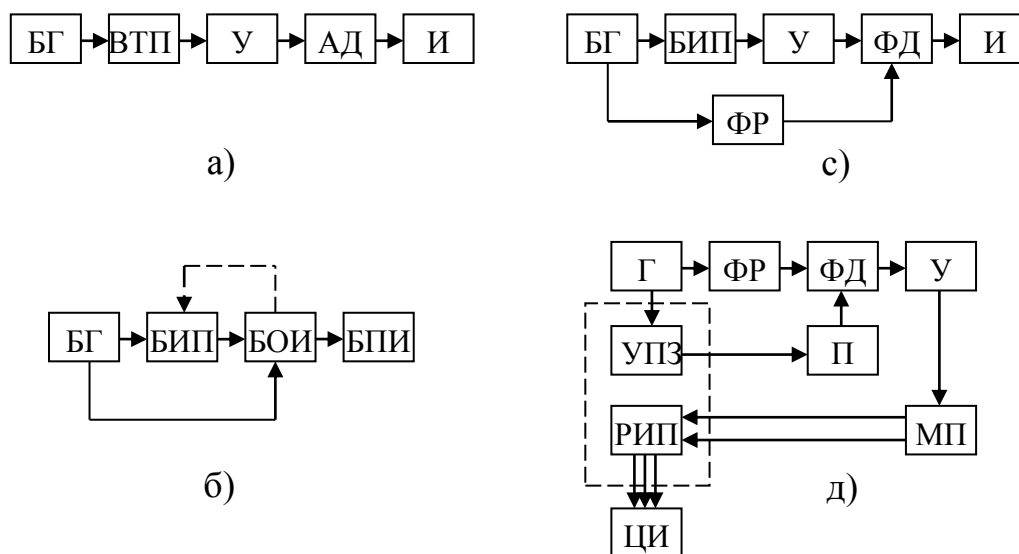


Рисунок 1. – Структурные схемы приборов: а) – амплитудный;
б) – амплитудно-фазовый; в) стабилизация режима контроля;
г) стабилизация зазора.

где: АД – амплитудный детектор; БГ – блок генераторов; БПИ – блок преобразования информации; БОИ – блок обработки информации; ВТП – вихретоковый преобразователь; И – индикатор; МП – механизм перемещения; П – преобразователь сигнала изменения зазора; У – усилитель; УПЗ – устройство преобразования рабочего зазора; ФД – фазовый детектор; ФР – фазорегулятор.

Приборы, построенные по схеме 1а, имеют низкую чувствительность измерений и применяются, в основном, для контроля сравнительно больших изменений толщины контролируемых покрытий. Приборы, построенные по схеме 1б, сложны в настройке и регулировке. Структурные схемы приборов, использующих метод стабилизации режима контроля и стабилизации зазора, довольно разнообразны, общим для многих из них является наличие обратной связи рис. 1в, 1г.

Большинство существующих вихретоковых приборов имеют нерезонансные апериодические схемы, обладающие низкой чувствительностью. Для повышения их чувствительности у параметрических ВТП катушки индуктивности включаются в мостовые схемы. Апериодическая схема трансформаторного ВТП также обладает низкой чувствительностью. Более высокой чувствительностью обладают резонансные схемы [2], когда одна или обе катушки индуктивности включаются в колебательные цепи, настройка и регулировка которых в ряде случаев, особенно на высоких частотах, оказывается значительно проще, чем мостовых схем [3].

Применение микропроцессоров позволяет не только полностью автоматизировать проблемные вопросы процесса измерения, анализа и контроля толщин и дефектов объектов контроля, калибровку и выбор необходимых диапазонов, но и фиксацию, статическую обработку измеряемых величин, что значительно повышает точность измерений, расширяет функциональные возможности вихретоковой аппаратуры и области её применения.

Микропроцессоры позволяют совмещать в одном приборе разные принципы измерений, например, индуктивный и вихретоковый, что существенно расширяет возможности измерений различных сочетаний материалов основания и покрытия.

Список литературы

1. Неразрушающий контроль. Справочник в 7 т.: Т.2 / под общ. ред. В.В. Клюева. М.; Машиностроение, 2003. – 688 с. :ил.
2. Хорошайло Ю. Е. Вихретоковый контроль тонких электропроводящих пленок и неэлектропроводящих покрытий: монография / Хорошайло Ю.Е., Сучков Г.М., Светличный В.А., Ерощенко В.Н. – Харьков: Из-во НТУ «ХПИ», 2014 – С. 228
3. Светличный В.А. Неразрушающий контроль пленок и покрытий // Системи озброєння і військова техніка – Харків ХУПС ім. І. Кожедуба – 2010 – №3(23) С. 160-162.