

ВЛИЯНИЕ НЕСТАБИЛЬНОСТИ РАБОЧЕГО ЗАЗОРА ВИХРЕТОКОВОГО ПРИБОРА НА ЕГО МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Светличный В. А., Ежак Р. А., Ищенко В. Е.

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

Нестабильность рабочего зазора в ряде случаев может оказаться основным фактором, влияющим на погрешность измерения. Рабочим зазором в толщинометрии и дефектоскопии именуют зазор или расстояние между рабочей поверхностью вихретокового преобразователя (ВТП) и поверхностью объекта контроля (ОК). Импеданс, вносимый ОК который представляет собой металлическую пластину (или плоскую фольгу, пленку) в токовую катушку преобразователя, можно аналитически аппроксимировать экспоненциальной зависимостью :

$$Z_v = Z_{v0} e^{\frac{3h}{R}} = Z_{v0} e^{\frac{3}{r}\alpha}, \quad (1)$$

где h – величина рабочего зазора; где Z_{v0} – вносимый импеданс при $h=0$; r – активная составляющая импеданса ВТП; α – обобщенный параметр ВТП.

Следует остановиться на физической сущности влияния изменения рабочего зазора на показания ВТП в толщинометрии и дефектоскопии, на его отличия от влияния других факторов и параметров системы ВТП – ОК.

Известно, что влияние металлического ОК на сигнал, вырабатываемый ВТП, проявляется при внесении некоторой ЭДС, или эквивалентного ей импеданса в измерительную или генераторную катушку ВТП.

Физический смысл влияния изменения рабочего зазора заключается в том, что увеличение зазора приводит к ослаблению связи между индуктивной катушкой ВТП и ОК. Последнее уменьшает одинаково как активную, так и реактивную составляющую вносимого импеданса (1). Однако с увеличением рабочего зазора также увеличивается диаметр наводимых в ОК круговых токов за счет полей рассеяния. Это явление эквивалентно увеличению радиуса R катушки.

Кроме того следует учитывать влияние кривизны расположения ВТП относительно ОК. В общем случае в литературе и Internet источниках рассмотрено большое число разнообразных методов ослабления влияния изменения рабочего зазора. Анализируя эти методы, можно предположить классификационную схему, изображенную на рис. 1.

В основу классификации приняты «области» возможного или наиболее целесообразного применения того или иного метода. Такими

«областями» являются особенности схем включения ВТП в схему измерительного прибора и структура построения прибора. Следует различать пять различных схем включения катушек ВТП: обычную, мостовую, резонансную, полосовую и автогенераторную. К особенностям структуры построения прибора мы отнесли его канальность, поскольку его канальность позволяет почерпнуть значительно больше информации о структуре, свойствах и геометрических формах ОК, что расширяет возможности отстройки не только от вариации рабочего зазора, но и от других мешающих факторов.

Каждому из способов включения ВТП соответствуют свои специфические методы отстройки от изменения рабочего зазора, и, вместе с тем, можно отметить группу общих методов, которые могут быть с успехом использованы в различных схемах включения ВТП в качестве основного, или как дополнительные к специфическому методу.

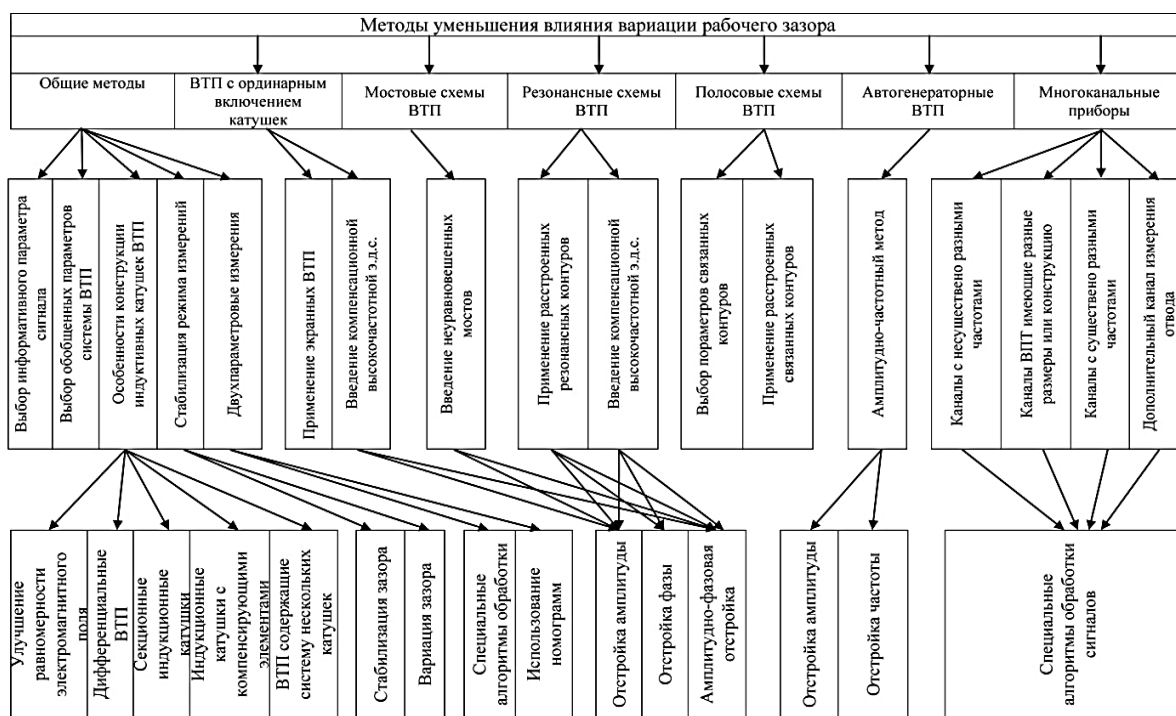


Рисунок 1 – Классификационная схема методов уменьшения вариации рабочего зазора

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 – 228 с.