

УДК 620.179.14; 621.3.014.4.

## **СТРУКТУРА ПОГРЕШНОСТЕЙ СКАНИРУЮЩЕГО ВИХРЕТОКОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ МИКРОТВЕРДОСТИ УПРОЧНЕННЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ**

Д.А. Ворох, С.В. Жуков

Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королёва, г. Самара

**Ключевые слова:** вихретоковый преобразователь, математическая модель, микротвердость, глубина проникновения поля, частотное сканирование.

Среди важнейших показателей, характеризующих качество работы сканирующего вихретокового преобразователя микротвердости упрочненных металлических поверхностей (СВТПМ) [1-5], являются его метрологические характеристики. Погрешности сканирующего вихретокового преобразователя микротвердости подразделяются на основные и дополнительные. К основным погрешностям относят методическую и инструментальную [6].

Методические погрешности СВТПМ обусловлены ограничениями и допущениями, которые вводятся при математическом моделировании процесса формирования информационных сигналов преобразователя при бесконтактном взаимодействии с контролируемым объектом. Так как преобразователем определяется величина микротвердости на заданной глубине, то к таким допущениям могут быть отнесены:

1. При определении глубины проникновения электромагнитного поля вихретокового преобразователя (ВТП):

а) допущение о близком к линейному распределению магнитной проницаемости и удельного сопротивления по глубине упрочненного слоя.

2. При определении значения микротвердости:

а) конечная точность аппроксимативной модели, построенной на основе экспериментальных данных.

б) использование интегральных значений микротвердости, полученных на косом срезе объекта контроля (ОК), при формировании аппроксимативной модели.

Инструментальные погрешности СВТПМ обусловлены погрешностью определения значений магнитной проницаемости и удельного сопротивления ОК и погрешностями электрической схемы измерения, сканирующего вихретокового преобразователя микротвердости. К погрешностям электрической схемы измерений следует отнести погрешность установки частоты генератора и погрешности измерения приращения амплитуды и фазы.

К дополнительным погрешностям СВТПМ относят погрешности, вызванные изменением параметров окружающей среды, загрязнение и шероховатость контролируемой поверхности ОК, точность задания установочного зазора между ВТП и ОК.

В связи с вышесказанным существует необходимость оценки всех компонент метрологических характеристик СВТПМ.

#### Список использованных источников

1. Ворох Д.А. Разработка и исследование математической модели вихретокового преобразователя с частотным сканированием / Д. А. Ворох // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс»: Периодическое научное издание. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. ун-та, 2021. – №4(56). – Т. 10. – С. 102-107/

2. Ворох, Д. А., Данилин, А. И. Мостовой вихретоковый преобразователь и анализ его экспериментальных частотных характеристик / Д. А. Ворох, А. И. Данилин // Известия Самарского научного центра РАН. – 2016. – Т. 18, № 4 (6). – С. 1268-1271.

3. Ворох Д.А., Иванова Я.А. Эквивалентная схема мостового вихретокового преобразователя // Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций: материалы Всероссийской научно-технической конференции (г. Самара, 16- 18 мая 2017г) Самара: ООО «Офорт», 2017. С. 58-60.

4. Д.А. Ворох, А.И. Данилин, У.В. Бояркина. Синхронный детектор для мостового вихретокового преобразователя // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2017. Т. 19, № 4. С. 167-170

5. Д.А. Ворох, А.И. Данилин. Амплитудный детектор для мостового вихретокового преобразователя // Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций: материалы Всероссийской научно-технической конференции (г. Самара, 16- 18 мая 2017г) Самара: ООО «Офорт», 2017. С. 19-21.

6. Гречишников, В.М. Метрологическое обеспечение разработки и испытания преобразователей информации [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие/ В.М. Гречишников; Минобрнауки России, СГАУ. – Электрон. текстовые и граф. дан. (2,08 Мбайт). – Самара, 2012. – 1 эл. Опт. Диск (CD-ROM).

Ворох Дмитрий Александрович, старший преподаватель кафедры радиотехники. E-mail: fallout2s@yandex.ru.

Жуков Семен Викторович, аспирант кафедры радиотехники. E-mail: zhukovsv91@inbox.ru

#### УДК 621.3

### **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НЕРАВНОМЕРНОСТИ НАПРЯЖЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ МЕЖДУ ЭЛЕКТРОДАМИ НА ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ ЗАРЯЖЕННЫХ МИКРОЧАСТИЦ**

А.М. Телегин

«Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева», г. Самара

**Ключевые слова:** микрометеороид, датчик, модель.