

Число учитываемых типов волн слева и справа от скачка параметров линии передачи определяется точностью вычисления элементов многомодовой матрицы рассеяния, а число разбиений  $N$  - точностью вычисления многомодовой матрицы рассеяния всей нерегулярной линии передачи. Эти значения могут быть определены численно для анализируемой нерегулярной линии передачи.

Описанный метод расчета был использован при расчете характеристик нерегулярных отрезков симметричных полосковых линий.

#### Список использованных источников

1. Темнов, В.М. Моделирование многоступенчатых и плавных переходов для устройств КВЧ и оптического диапазонов/ Темнов В.М., Титаренко А.А. //Физика волновых процессов и радиотехнические системы. - 2000. - Т.3, №2. - С. 32-39.

2. Веселов, Г.И. Микроэлектронные устройства СВЧ/Г. И. Веселов, Е. Н. Егоров, Ю. Н. Алёхин и др.//Под ред. Веселова Г.И.- М.: Высшая школа, 1988. - 280 с.

Рахаев Александр Алексеевич, к.т.н., доцент каф. радиотехники, ssau.rt.raa@mail.ru

УДК 004.932.2

## **ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА РАЗМЫТИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ**

Н.С. Реута

Пензенский государственный университет, г. Пенза

**Ключевые слова:** вибрация, измерение, размытие, изображение, площадь изображения.

Движущиеся механизмы, входящие в состав оборудования, непрерывно изнашиваются. Важным фактором повышения безопасности, снижения аварийности является решение задачи контроля и прогнозирования технического состояния вибронгруженных объектов на всех этапах их жизненного цикла. Вибрационные процессы характеризуются интенсивностью вибрации и ее направлением.

Целью работы является разработка способов диагностики и структуры информационно-измерительной системы контроля технического состояния вибронгруженных объектов на основе бесконтактного способа измерения параметров вибрации.

Для реализации поставленной задачи была разработана информационно-измерительная система для бесконтактной вибродиагностики движущихся механизмов на основе анализа размытия изображения тестового объекта круглой формы и создан

экспериментальный аппаратно-программный комплекс для контроля технического состояния движущихся механизмов.

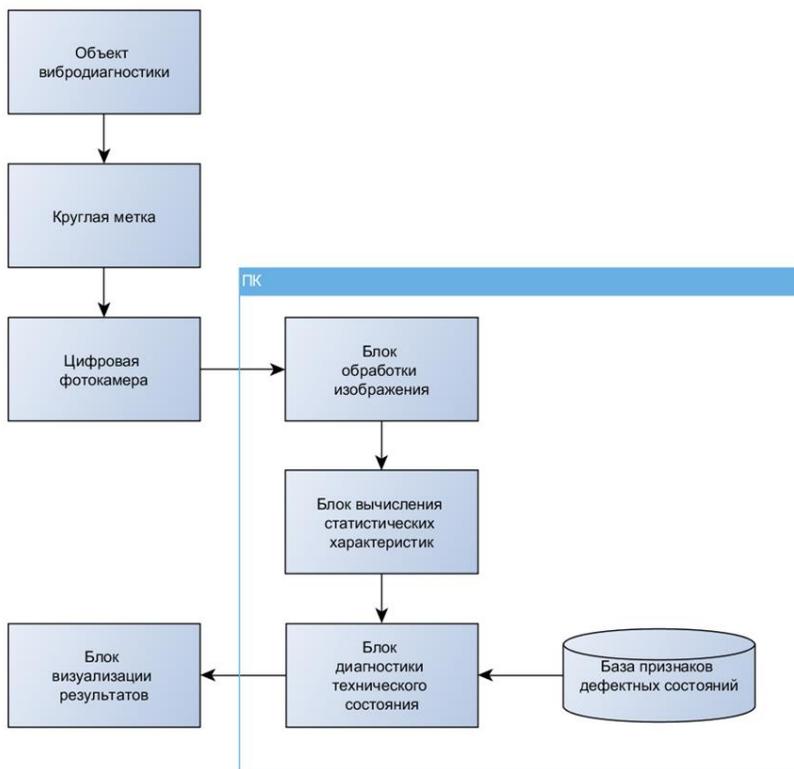


Рисунок 1 – Структура ИИС бесконтактной вибродиагностики движущихся механизмов на основе анализа размытия изображения тестового объекта круглой формы

Система оценивает вибрационное состояние оборудования, содержащего эти механизмы, путем формирования инварианта интенсивности вибрации. На невращающуюся поверхность, связанную с контролируемым оборудованием, наносят тестовый объект круглой формы (круглую метку). В процессе механической вибрации поверхности метка совершает вибрационное перемещение. В результате этого вибрационного перемещения происходит вибрационное размытие ее изображения. Для проверки предложенных концепций была разработана структура информационно-измерительной системы для бесконтактной вибродиагностики движущихся механизмов на основе анализа размытия изображения тестового объекта круглой формы, показанная на рисунке 1.

Предложенная структура ИИС для диагностики технического состояния объекта с помощью мониторинга и анализа размытия изображения тестового объекта круглой формы позволяет оценить техническое состояние объекта в сравнении с эталоном.

Список использованных источников

1. Киселев Ю.В. Вибрационная диагностика систем и конструкций авиационной техники. Самара: СГАУ, 2010.

2. Пат. RU 2535237 Способ измерения вибраций / А.Л. Држевецкий, Н.К. Юрков, А.В. Григорьев, А.В. Затылкин, И.И. Кочегаров, С.В. Кузнецов, Ю.А. Држевецкий, В.А. Деркач — Опубл. 10.12.2014 Бюл. № 34.

3. Григорьев А.В., Юрков Н.К., Трусов В.А., Баннов В.Я. Структура методики анализа следа вибрационного размытия изображения круглой метки // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2016. №2. С. 28–31.

4. Реута, Н.С. Способ контроля технического состояния движущихся механизмов на основе статистического анализа вибрационного размытия изображения тестового объекта круглой формы / А.В. Григорьев, И.И. Кочегаров, Н.К. Юрков, Н.С. Реута, Э.В. Лапшин // Надежность и качество сложных систем. – 2020. – № 3 (31). – С. 55–63.

5. Гонсалес Р., Вудс Р., Эддинс С. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB. // М.: «Техносфера», 2006.

Реута Никита Сергеевич, аспирант каф. Конструирование и технология электронных средств ПГУ, saraar@mail.ru

УДК 621.396.41

## **МНОГОКАНАЛЬНЫЙ МУЛЬТИСЕНСОРНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИНФОРМАЦИИ**

А.Е. Капитуров, К.Б. Нерсиян

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

Мультисенсорные волоконно-оптические преобразователи информации находят все более широкое применение как в системах контроля объектов, функционирующих в условиях потенциально опасных производств, так и в системах управления сложным технологическим оборудованием, а также при мониторинге пространственно распределенных объектов промышленной, транспортной и социальной инфраструктуры. Ранее была предложена схема мультисенсорного волоконно-оптического преобразователя бинарных механических сигналов [1], однако ее недостатком является ограниченное количество подключаемых элементов назначения веса и, как следствие этого,