

**М. А. Попов** (Самара, СамГУ). **Об особенностях спектра выходного сигнала фотодетектора в системе измерения малых смещений на основе усовершенствованного интерферометра Майкельсона.**

В докладе рассматриваются особенности спектра выходного сигнала фотодетектора системы измерения малых динамических смещений на основе усовершенствованного интерферометра Майкельсона.

Современное развитие техники неизбежно ставит задачу повышения надежности любых создаваемых и уже работающих систем. Поэтому бесконтактные методы исследования, обеспечивающие определение собственных частот и форм колебаний, а также измерение величин смещений, приобретают большую научную и прикладную значимость.

В предлагаемой системе измерения малых смещений [1] выходной сигнал фотодетектора описывается выражением  $u(t) = u_0 + u_\lambda \cos(\pi/2 - \varphi(t))$ , где  $u_0$  — постоянная составляющая,  $u_\lambda$  — амплитуда колебаний выходного сигнала,  $\varphi(t)$  — разность фаз между объектным и опорным пучками, градусы.

Слагаемое  $\pi/2$  появляется вследствие того, что фотодетектор размещается в точке максимальной величины производной освещенности, т.е. на середине интерференционной полосы. Это позволяет достичь максимальной чувствительности и линейности, а также однозначно определить направление смещения поверхности.

Как показано в работе [2], при превышении амплитудой колебания поверхности значения  $\lambda/8$  выходной сигнал фотодетектора характеризуется типичными искажениями, выражающимися в виде «пакетов» с частотой, заметно более высокой по сравнению с основной частотой сигнала и зависящей от амплитуды колебаний. Естественно, существует однозначная взаимосвязь между формой сигнала и его спектром.

Спектры сигналов представляют собой особый интерес с точки зрения применения системы в качестве сверхчувствительно микрофона. Из результатов экспериментов следует, что типичные для такого применения низкочастотные вибрации не вносят существенного искажения в спектр выходного сигнала, а больших амплитуд при таком использовании системы не возникает. Проведенный эксперимент с реальными звуковыми сигналами подтвердил высокую разборчивость речи, улавливаемой через экспериментальный интерферометрический микрофон.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Осинов М. Н., Попов М. А.* Измерение малых динамических смещений интерферометром Майкельсона со сферическим волновым фронтом. — Научный журнал «Компьютерная оптика», 2007, т. 31, № 4, с. 55–57.
2. *Осинов М. Н., Попов М. А., Попова Т. А.* Поведение выходного сигнала в системе измерения на основе оптоэлектронного интерферометра Майкельсона. Уфа: Ползуновский вестник, 2011.