

переотражений излучения, после которого возможно зарегистрировать сигнал на приёмной части:

$$n = \log_{0,99} \left(\frac{0,039}{P_{\text{вх}}} \right), \quad (2)$$

Исходя из начального условия $P_{\text{вх}} = 30$ мВт, – получаем максимальное допустимое число переотражений 661. Для увеличения допустимого числа переотражений увеличим мощность лазерного излучения до 1 Вт и примем коэффициентом отражения A_g для дальнего инфракрасного излучения (0,992 для длины волны более 5мкм). В результате получим $n = 1264$.

Исходя из вышеизложенного можно заключить, что для увеличения количества допустимых переотражений в системе необходимо:

- Увеличение мощности входного сигнала
- Увеличение длины волны излучения
- Использование материалов с большим коэффициентом отражения

Список использованных источников

1. Щелоков, Е.А. Преобразователь параметров движения микрометеороидов на основе лазерных систем[текст] / Е.А. Щелоков, У.В. Бояркина, Калинин Е.С. // Всероссийская научно-техническая конференция «актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций», сборник научных трудов, С. 47-49, Самара, 2015.

2. Щелоков Е.А., Фотозлектронный преобразователь параметров микрометеороидных тел в околоземном пространстве [текст] / Е.А. Щелоков, Е.С. Калинин // Космическое приборостроение, сборник научных трудов, С. 145-146, Томск, 2015.

3. Металлооптика. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://femto.com.ua/articles/part_1/2239.html, свободный.

4. Datasheet PD24-005-HS. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ibsg.ru/PDF_Data/PD24-005-HS_RU.pdf, свободный.

УДК 531.767

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ДОПЛЕРОВСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

А.А. Грецков, У.В. Бояркина, А.Р. Вахитов

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

Одним из перспективных направлений для определения параметров перемещений элементов вращающихся узлов турбоагрегатов является применение доплеровских первичных преобразователей [1]. Для

определения характеристик движения контролируемой поверхности, в корпусе турбоагрегата устанавливается неподвижный бесконтактный датчик, выполненный в виде автодинного СВЧ преобразователя [2]. При перемещении объекта наблюдения мимо автодина в выходном сигнале датчика появляется частотно-модулированная доплеровская составляющая, пропорциональная скорости перемещения объекта. С точки зрения эффективного использования автодинного преобразователя было проведено экспериментальное исследование его эксплуатационных характеристик.

Для определения оптимального установочного зазора между первичным преобразователем и контролируемой поверхностью на экспериментальной установке снималась зависимость выходного напряжения преобразователя от величины зазора, результат представлен на рис.1.

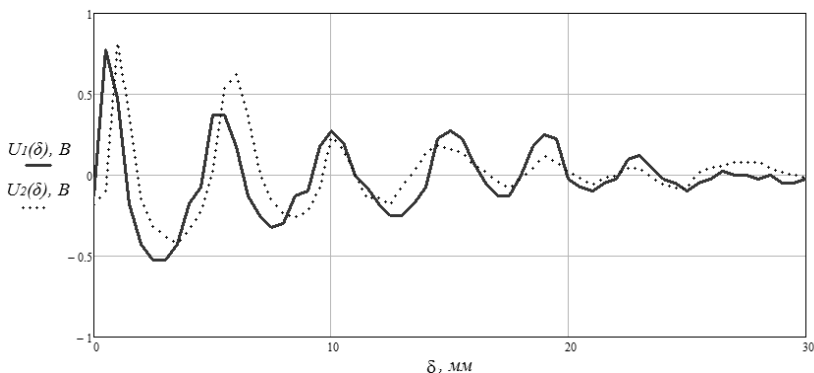


Рисунок 1– Зависимость выходного напряжения преобразователя от величины установочного зазора

В качестве контролируемой поверхности использовались: металлический цилиндр диаметром 10мм (характеристика $U_1(\delta)$) и плоская пластина шириной 5 мм (характеристика $U_2(\delta)$), имитирующие различные формы контролируемой поверхности. Зависимость выходного напряжения преобразователя от величины зазора имеет вид затухающего гармонического процесса, амплитуда которого уменьшается с увеличением зазора.

Зависимость выходного напряжения преобразователя от величины зазора имеет вид затухающего гармонического процесса, амплитуда которого уменьшается с увеличением зазора. Из графиков следует, что оптимальная чувствительность к отраженному сигналу наблюдается при зазоре $\delta = 10.22$ мм. Характеристики для $\delta < 10$ мм имеют сильную неравномерность из-за влияния близости излучателя. На расстоянии

$\delta > 22\text{мм}$ выходной сигнал сильно затухает, что затрудняет его анализ. Таким образом, для применения автодинного модуля Тигель-08 с рабочей частотой $34,5\text{ГГц}$, установочный зазор выбирается равным $17,4\text{ мм}$, поскольку для определения параметров движения элементов вращающихся узлов энергоагрегата, требуется максимальная скорость изменения сигнала.

Зависимость амплитуды доплеровского сигнала от угла между центральной осью датчика и нормалью восстановленной к контролируемой поверхности представлена на рис. 2.

Анализ графиков показывает, что при изменении угла между осью датчика и нормалью, восстановленной к контролируемой поверхности от 0 до 10 градусов, амплитуда выходного сигнала уменьшается не более чем на 10%. На основании экспериментальных данных получены количественные оценки приведенной погрешности определения параметров.

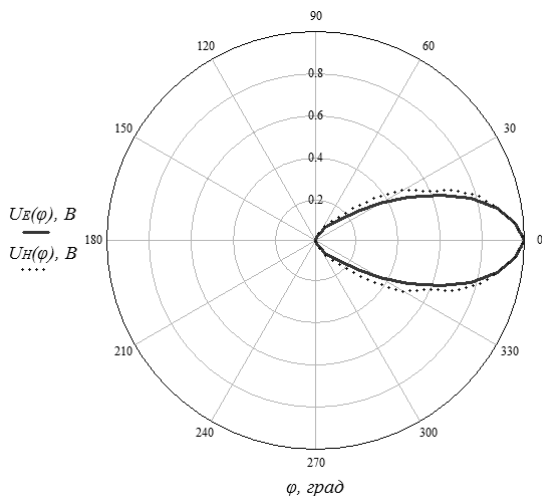


Рисунок 2 – Зависимость амплитуды доплеровского сигнала от угла между центральной осью датчика и нормалью восстановленной к контролируемой поверхности φ

Список использованных источников

1. Данилин, А. И. Схемотехнические особенности получения автодинного сигнала в преобразователях параметров перемещений элементов вращающихся узлов турбоагрегатов [Текст]/ А. И. Данилин, А. А. Грецов, Вестник СГАУ, 2014, №2(44). –С. 30-34.
2. Данилин, А.И., Доплеровский метод определения параметров колебаний элементов вращающихся узлов энергоагрегатов [Текст]/ А. И. Данилин, А.А. Грецов, Вестник СГАУ, 2012, №3 (34) часть 2. - С. 171-177.