

Для привязки к частоте вращения ротора используется оборотный датчик 4. Сигнал с оборотного датчика поступает на блок обработки сигнала оборотного датчика 5 и подается на второй счетчик импульсов 9 реализованный в микроконтроллере. Все операции в микроконтроллере осуществляются при помощи арифметико-логического устройства 10.

Предложенное устройство позволяет более точное и надежное измерения крутильных колебаний роторов турбоагрегатов.

Список использованных источников

1. Попов М.С. Доплеровский преобразователь крутильных колебаний ротора турбины [Текст] / М.С Попов, У.В. Бояркина, // Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций: материалы Всероссийской научно-технической конференции – СГАУ.– Самара, 2015. с. 41.

УДК 621.373.826 + 621.384.3

ЛАЗЕРНЫЕ СИСТЕМЫ РЕГИСТРАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ, ЗАДАЧА МНОГОКРАТНОГО ПЕРЕОТРАЖЕНИЯ

Е.А. Щелоков, Д.А. Щелоков

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

Оптические системы нашли широкое применение в космической технике [1]. Однако в связи с появлением новых технических решений [1,2] необходимы дополнительные исследования в части возможностей и ограничений многократного переотражения при распространении лазерного излучения.

Рассмотрим систему, построенную на принципе многократного переотражения лазерного излучения от зеркал (в частности металлических). В такой системе необходимо учитывать коэффициент отражения материала, на основе которого изготовлено зеркало.

$R(\omega)$ – коэффициент отражения материала [3]:

$$R(\omega) = 2\sqrt{2} \frac{\omega}{\omega_p} \left[\left(1 + \frac{\gamma^2}{\omega^2} \right)^{\frac{1}{2}} - 1 \right]^{\frac{1}{2}}, \quad (1)$$

где ω – частота излучения, ω_p – плазменная частота свободных электронов, γ – частота электронных столкновений (ω_p и γ – имеют различные значения в зависимости от материала металла).

Отражательные свойства некоторых материалов для видимого и инфракрасного диапазона излучения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Виды материалов и значения коэффициентов отражения

	Материал	Тип излучения	Коэффициент отражения
1	Ag	Видимый	0,98
2	Ag	Инфракрасный (до 1мкм)	0,99
3	Al	Видимый	0,92
4	Al	Инфракрасный (до 1мкм)	0,97
5	Pt	Видимый	0,71
6	Pt	Инфракрасный (до 1мкм)	0,82

На основании вышеизложенного, рассмотрим возможные варианты применения лазеров различных диапазонов длин волн и различного уровня мощности. Ограничением в данном случае является чувствительность светодиода на приемной стороне системы. На рис. 1 представлена зависимость выходной мощности от числа переотражений лазерного излучения для различных типов материалов (при входной мощности 30 мВт, для инфракрасного излучения). Здесь: $P(n)$ – значение выходной мощности для Ag, $P1(n)$ – значение выходной мощности для Al, $P2(n)$ – значение выходной мощности для Pt.

Как видно из рис. 1 наилучшим материалом в данном случае является Ag.

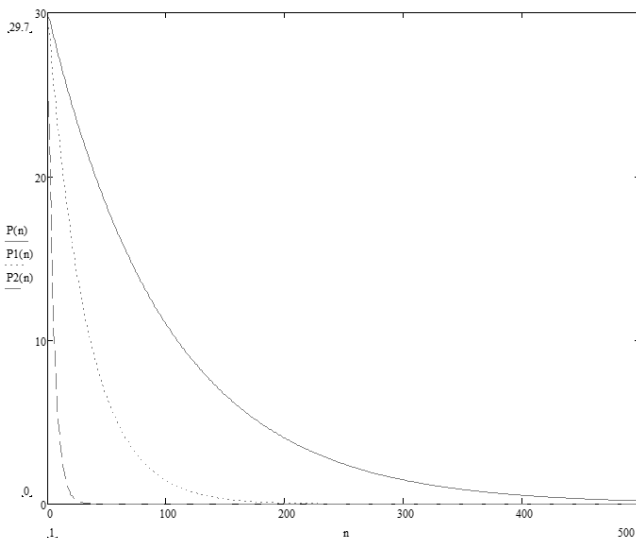


Рисунок 1 – Зависимость мощности на выходе системы от количества переотражений

Зададимся следующим ограничением: порог чувствительности 0,039 мВт [4] и рассчитаем максимальное допустимое значение количества

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