

$$\omega_{DR} = \frac{2\omega_0}{c} \cdot V_R$$

где  $V_R$ ;  $\omega_{DR}$  – соответственно, составляющая мгновенной линейной скорости по отношению к неподвижному датчику и доплеровская частота, обусловленная круговым движением ротора турбины;

$\omega_0$  – рабочая частота генератора;

$c$  – скорость света.

При возникновении крутильных колебаний ротора, частота Доплера меняется пропорционально скорости этих колебаний.

$$\omega_D(t) = \frac{2\omega_0}{c} \cdot (V_R + V_L) = \omega_{DR} + \omega_{DL}$$

$V_L$ ;  $\omega_{DL}$  – соответственно составляющая мгновенной линейной скорости по отношению к неподвижному датчику и доплеровская частота, обусловленная крутильным колебанием ротора турбины.

Затем полученный сигнал с датчиков, по заданным алгоритмам обрабатываются на персональном компьютере, в результате чего получают численные значения амплитуды и частоты крутильных колебаний и биений вала ротора.

Таким образом, измеряя параметры крутильных колебаний можно ускорить доводку турбины на стадиях испытания и выбирать наиболее подходящий режим во время ее эксплуатации.

УДК 531.781.2(079.4)

## **ОПТОЭЛЕКТРОННЫЙ СПОСОБ БЕСКОНТАКТНОГО КОНТРОЛЯ УГЛОВОГО ПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ**

С.А. Данилин, А.Ж. Чернявский

г. Самара, «Самарский государственный аэрокосмический университет  
имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский  
университет)»

В настоящее время актуальной является проблема бесконтактного определения углового положения поверхности. Обеспечение высокой точности при изготовлении поверхностей изделий влечет увеличение их эксплуатационного ресурса, что обуславливает необходимость разработки экономичных и эффективных бесконтактных автоматизированных средств диагностики и контроля углового состояния поверхности изделия. Наиболее ответственными контролируруемыми узлами являются места, где

точность в определении профиля поверхности достигает единиц микрометров. Для определения статических параметров профилей поверхностей разработаны различные методы и аппаратура, которые можно классифицировать на две группы: контактные и бесконтактные.

К первой относятся механические методы, в основе которых лежит ощупывание поверхности с помощью иглы (профилометр), а также сканирующего наноразмерного зонда или кантилевера. Ко второй группе относятся оптические приборы контроля – интерференционные, рефлектометрические. Здесь рассмотрен модернизированный способ и устройство бесконтактного контроля углового положения поверхности на основе авторского свидетельства [1], суть которого заключается в том, что на контролируемую зеркально-отражающую поверхность, затем формируют поток излучения, получают опорный и измерительные потоки. После чего регистрируют отраженные потоки излучения, а так же проводят преобразование последних в электрические импульсы и по временному интервалу между серединами электрических импульсов определяют угловое положение контролируемой поверхности (рис. 1)

Следует, отметить, что известный способ и устройство имеет узкий диапазон измеряемых угловых положений контролируемой поверхности, обусловленный ограниченной длительностью совместного существования излученного и отраженного световых потоков, что в свою очередь определяется конструктивно - технологическими соотношениями размеров приемно-передающего коллектора и световода оптической насадки. Расширение диапазона измеряемых угловых положений контролируемых поверхностей достигается за счет установки дополнительных световодов в оптическую насадку.

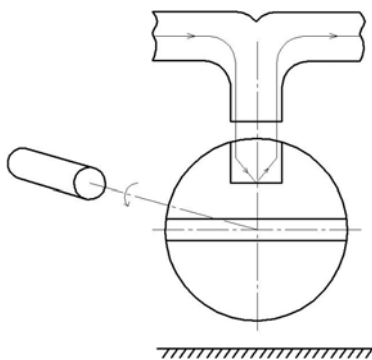


Рисунок 1 - Принцип работы прототипа устройства

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на рисунке 2 представлена структурная схема устройства, на рисунке 3 представлены геометрические построения, определяющие величину угла  $\beta$ .

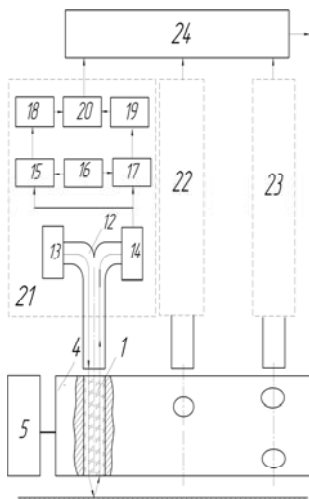


Рисунок 2 - Структурная схема устройства

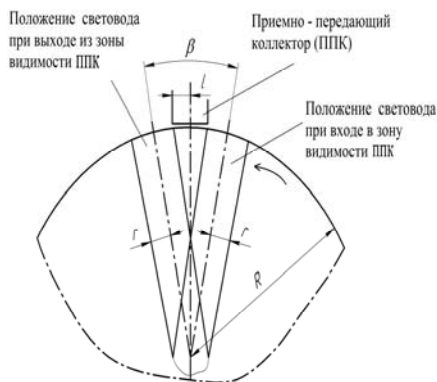


Рисунок 3 - Определение угла  $\beta$

Предложенный способ и устройство для его реализации позволяют расширить диапазон измеряемых угловых положений контролируемых поверхностей в 3 раза за счет дополнительного введения световодов в оптическую насадку и, как следствие повысить качество измерений за меньшее количество потраченного времени.

#### Список использованных источников

1 Патент №1682784 А1 СССР МПК G01B21/22. Способ определения угловых положений поверхности объекта и устройство для его осуществления [Текст]/ Данилин А. И., Медников В.А., Прохоров С.П.; заявитель КуАИ им. С.П.Королева.