

проектирования СВЧ систем ФЕКО. Здесь существенны тип и форма виброперемещения.

Два остальных этапа имеют аналоги в ближней радиолокации, допускают строгий математический анализ и, в частности, найдены в работах коллег [2,3].

$$\frac{d\eta}{db_A} = \frac{1}{1+\Phi^2} \frac{d\Phi}{db_A},$$
$$\frac{d\omega}{d\eta} = -\Pi \cos \eta_0 d\eta,$$

где $\Phi = 2g_A b_A (g^2 - b_A^2)^{-1}$, g – проводимость отрезка коаксиала, связывающая антенну с генератором, Π – полоса автодинного отклика, η_0 – фаза отражения в рабочей точке, $\eta \sim (18^\circ \dots 20^\circ)$.

При упомянутом расположении датчика на стенке авиационного двигателя в плоскости одного из дисков компрессора или турбины спектр измерительного сигнала содержит два регулярных компонента: частоту вращения вала F_B и кратную ей $F_B = m_L F_B$, где m_L – число лопаток. Вибрация лопатки(ок) обогащает спектр. Сам факт не позволяет установить конкретную причину и конкретную «виновницу» – лопатку, но служит предупреждением экипажу воздушного судна и поводом для стендовой проверки по окончании полета.

Список использованных источников

1. Сафонова Е.В. Теплостойкие СВЧ датчики систем контроля режимов горения: Дис. канд. техн. наук.: 05.11.13. – Казань, 2003. – 183 с.
2. Станченков М.А. СВЧ датчик плотности теплового потока: Дис. канд. техн. наук.: 05.11.13. – Казань, 2012. – 175 с.
3. Болознев В.В., Сафонова Е.В., Султанов Ф.И., Станченков М.А., Мирсаитов Ф.Н., Сулейманов С.С. Способ контроля режима ТЭУ и датчик для его осуществления // Патент России № 2374559. 2009. БИ №33.

УДК 620.179.18

ОБЗОР МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОНЕРОВНОСТЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

Р.Ю. Лефаров, С.А. Данилин
Самарский университет, г. Самара.

В настоящее время существует необходимость разработки высокотехнологичных изделий для ведущих отраслей промышленности,

которые позволят улучшить и эксплуатационные характеристики изготавливаемых деталей на новый уровень.

Микронеровности поверхности определяют герметичность, коррозионную стойкость, характеристики износа, теплопередающие, гидродинамические свойства поверхности.

Микронеровности характеризуют - совокупность повторяющихся неровностей малой величины (шероховатости поверхности). Примерное отношение высоты неровностей к их шагу менее 50. [2]

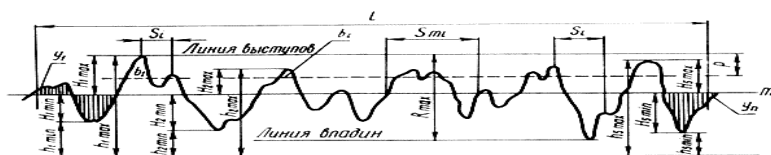


Рисунок 1 – Профиль поверхности (к определению параметров шероховатости)

Волнистость поверхности – совокупность периодически повторяющихся неровностей, у которых расстояние между соседними вершинами или впадинами превышает базовую длину l для имеющейся шероховатости поверхности [2].

Для выявления волнистости и шероховатостей поверхности разработаны контактные и бесконтактные методы, позволяющие обнаружить на раннем этапе производства дефекты изделий.

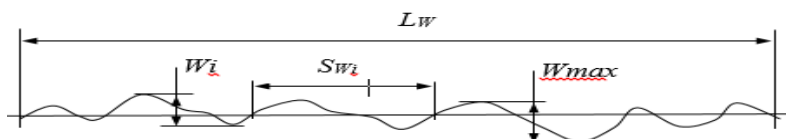


Рисунок 2 – Оценка волнистости поверхности

Известные технические решения по оптическому дистанционному контролю шероховатости поверхности изделий можно разделить на основные два метода:

- метод зеркальной составляющей;
- интерферометрический метод.

Метод зеркальной составляющей основан на известной зависимости интенсивности зеркально отраженного поверхностью излучения J_3 от среднеквадратичного отклонения профиля шероховатости R_q ;

$$J_3 = \rho J_0 e^{-\left(\pi \frac{R_q}{\lambda} \cos \psi\right)^2},$$

где J_0 – интенсивность излучения, падающего на шероховатую поверхность;

ρ - коэффициент отражения абсолютно плоского и гладкого образца материала контролируемой поверхности;

λ – длина волны излучения;

Ψ - угол падения.

В основу интерферометрического метода положена зависимость разности фаз между зондирующим и опорным пучками, создаваемой шероховатой поверхностью. [3]

Сущность контактного метода заключается в том, что остро заточенная игла, имеющая контакт с исследуемой поверхностью, приводится в поступательное перемещение по определенной трассе относительно поверхности.

В целом все методы имеют свои преимущества и недостатки. К преимуществам оптических методов можно отнести бесконтактность с поверхностью что позволяет не нарушать целостность поверхности.

К преимуществам контактных методов можно отнести то что они обеспечивают высокую точность благодаря малому радиусу кривизны алмазной иглы.

Список использованных источников

1. ГОСТ 2789-73. Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики// Госстандарт СССР.-23.04.1973.
2. ГОСТ 25142-82. Шероховатость поверхности.Термины и определения// Госстандарт СССР.- 18.02.1982.
3. Лукьянов В.С. Параметры шероховатости поверхности/ В.С. Лукьянов,, Я.А.Рудзит.- М.: Изд-во стандартов, 1979.- 162с.

УДК 620.179.18

ОПТОЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ГЕОМЕТРИИ ЛОПАТОК ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Р.Ю. Лефаров, С.А. Данилин
Самарский университет, г. Самара.

Обеспечение высокой надежности турбоагрегатов, увеличение их эксплуатационного ресурса, невозможно без организации входного контроля кривизны и качества поверхностей деталей. Поэтому оказывается востребованной разработка экономичных и эффективных автоматизированных средств входного контроля кривизны и качества поверхностей деталей турбомашин. [2]

Разработанная оптоэлектронная система позволяет оптическим методом определить бесконтактно кривизну лопаток газотурбинных двигателей. В основе лежит светодиод типа АЛ107 излучающий в максимуме спектральной плотности в пределах от 0,9 до 0,98 мкм.