

коэффициент ослабления аттенюатора), которые связаны с фазой дистанционного сигнала следующим соотношением

$$\operatorname{ctg}(\varphi) = \frac{n \operatorname{ctg}(\psi') - \operatorname{ctg}(\psi'')}{n-1}. \quad (1)$$

Как видно из выражения (1), разработанный метод позволяет компенсировать влияние сигнала наводки на точность измерений, что обеспечивает возможность построения фазовых дальномеров на базе полупроводниковых лазеров, обеспечивающих миллиметровую точность измерения расстояний.

1. А.с. СССР № 834396, кл. С 3/08, 1984, Бюл. № 20.

ОЦЕНКА ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛАЗЕРНОГО ДОПЛЕРОВСКОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ СКОРОСТЕЙ

С. И. Чубаров, А. И. Юревич

Белорусский государственный университет, г. Минск

Выходной результирующий сигнал лазерного доплеровского измерителя скорости (ЛДА) для дифференциальной оптической схемы может быть представлен в виде:

$$x(t) = \sum_{n=1}^N A_n F(t-t_n) \{1 + \cos[\omega_0(t-t_n)]\} = f_{н.ч.} + f_{в.ч.},$$

где $x(t)$ — выходной сигнал фотоприемника, $f_{н.ч.}$, $f_{в.ч.}$ — соответственно низкочастотная и высокочастотная составляющая выходного сигнала, t_n — момент вхождения n -ой частицы в измерительный объем; N — Число частиц в измерительном объеме, $F(t-t_n)$ — характеристика измерительного объема, определяющаяся геометрией и оптической схемой ЛДА, A_n — случайная амплитуда. Если спектры составляющих входного сигнала значительно отличается друг от друга, то после фильтрации:

$$x(t) = \sum_{n=1}^N A_n F(t-t_n) \cos[\omega_0(t-t_n)].$$

Моделирование доплеровского сигнала осуществлено для двух оптических систем: В случае системы с маской размерами $a \times b$

$$F(t-t_n) = \frac{\sin\left[\frac{\omega_0 b}{2 a}(t-t_n)\right]}{\left[\frac{\omega_0 b}{2 a}(t-t_n)\right]^2}$$

с временем пролёта частиц через измерительный объём $\Delta t = 2\pi b / \omega_0 a$. Для системы с гауссовскими пучками

$F(t-t_n) = ce^{-(t-t_n)^2/2\rho^2}$, а $\Delta t = 8^{0,5} \rho$, где $2^{0,5} \rho f_0 = (2r_0 / \lambda) \operatorname{tg} \theta$, $\omega_0 = 2\pi f_0$, r_0 – радиус перетяжки пучка в фокусе, λ – длина волны излучения, 2θ – угол схождения пучков.

Размер измерительного объёма ограничивался точками, соответствующими $1/e$ распределения интенсивности. Модели просчитаны для двух законов распределения расстояния между частицами, влетающими в измерительный объём: гауссовского и пуассоновского.

Получены зависимости относительного среднеквадратичного отклонения значения доплеровского периода от параметров измерительного объёма, количества частиц в измерительном объёме, от величины и функции порога дискриминации.

МИКРОИНТЕРФЕРОМЕТР ДЛЯ КОНТРОЛЯ РАЗМЕРОВ СУБМИКРОННЫХ ТОПОЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

В. М. Колесников, С. А. Осин

Белорусский государственный университет, г. Минск

Применение лазерной интерферометрии при контроле профиля топопогического рисунка поверхности интегральных микросхем имеет ощутимый приоритет перед альтернативными методами. Предлагается реализация схемы микроинтерферометра на основе модернизации классической схемы Линника. В отличие от классической схемы выходная информация представляется в виде полос равного наклона, а не равной толщины. Полоса, соответствующая данному порядку интерференции, обусловлена светом, падающим на исследуемый образец под вполне определенным углом. Так как ось объектива расположена перпендикулярно поверхности образца, то полосы имеют вид концентрических колец с центром в фокусе. Данному значению угла падения θ соответствует кольцо радиуса $F \operatorname{tg} \theta$, где F – фокусное рас-