**ЛАЗЕРНЫЙ СПЕКЛ v КОРРЕЛЯТОР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ПРОЦЕССОВ.**

к. ф.-м. н. Пресняков Ю.П.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| Схема коррелятора показана на рис 1 , где 1 v гелий неоновый лазер, 2 v мотовое стекло , 3,5 v объективы, 4 v спекл v транспарант, 6 v фотодетектор, 7 v цифровой осциллограф или компьютер. |    Рис. 1 (33KB)Схема коррелятора. |

При освещении шероховатой поверхности или матового стекла ?но просвет¦ при когерентном источнике освещения распределение интенсивности излучения является случайной функцией координат /1/. Подробное описание этого эффекта рассмотрено во многих публикациях, наиболее полное приведено, на мой взгляд , в работе /2/. Существенной характеристикой спекл-эффекта является интервал корреляции интенсивности определяемой формулой:

 (1)

которую можно найти в книгах по теории случайных процессов. Наиболее полное изложение и близкое к оптическим явлениям представлено в фундаментальной монографии /3/.

Как показано в цитированных выще источниках, интервал корреляции имеет оценку для кругового пятна лазера на поверхности:

где,

-размер луча лазера на шероховатой поверхности по уровню,

- рассьояние от матовой поверхности до плоскости наблюдения,

-длина волны лазера.

Случайные процессы, такие как коррозия, истирание в результате трения, осаждение частиц на поверхность или ее испарение и т.д. приводит к случайным изменениям микрорельефа , что служит причиной уменьшения функции корреляции (1) которая в этом случае принимает следующий вид:

 (2)

где - распределение интенсивности до начала процесса,

- интенсивность в момент времени после начала процесса,

Реализация метода измерения, описываемого формулой (2) осуществляется записью функции на фотопластине или в памяти компьютера и в последующем измерении светового потока интенсивностью прошедшем фототранспорант или записью функции в памяти компьютера и вычисление функции (2).

Практическое опробование метода осуществлялось для процесса исследования осаждения паров воды на матовую поверхность стекла. Носителем информации о функции служил негативный фототранспорант изготовленный на фотопластине Agta Gevaert, проявленной на месте экспозиции. Фотоэлектрическим детектором служил кремниевый фотодиод, с выхода которого электрический сигнал после усиления подавался на запоминающий цифровой осциллограф. На рис. 1 показана оптическая схема исследования поверхностных процессов ?на просвет¦. При исследовании непрозрачных объектов ?на отражение¦ лазер и фототранспорант находятся по одну сторону от поверхности.



|  |  |
| --- | --- |
|    Рис.2. (62KB)Результаты экспериментов. | Скорость осаждения приведена на рис.2. Обработка Электрического сигнала выполнялась в предположении равномерной плотности вероятности распределения прироста рельефа поверхности благодаря конденсации паров. Расчетная формула получена с использованием вывода из /3/ для корреляции 4-го порядка для комплексной амплитуды световой волны, интенсивность которой. |

**Литература.**

1. М. Франсон. Оптика спеклов. М., Мир, 1980.

2. Laser Specle and Related Phenomena. Edited by J.C. Dainty. Applied Physics. vol. 9. 1975. p. 123-286.

3. С.М. Рытов, Ю.А. Татарский. Введение в статистическую радиофизику. М. : Наука. 1978.