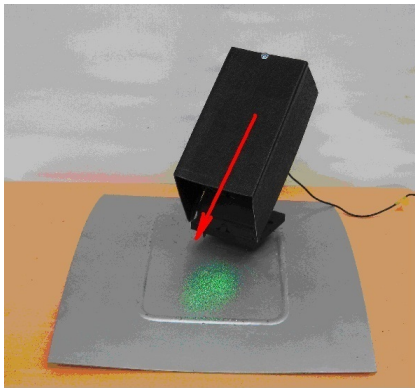


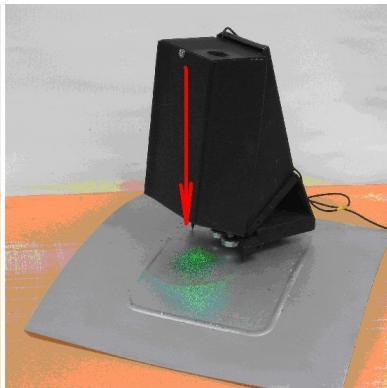
Разработка программы для расчета спекл-интерферограмм поверхности при повороте системы регистрации.

Дипломник: Манташева М.Ш.
Руководитель: Бажанов В.И.

Установка:

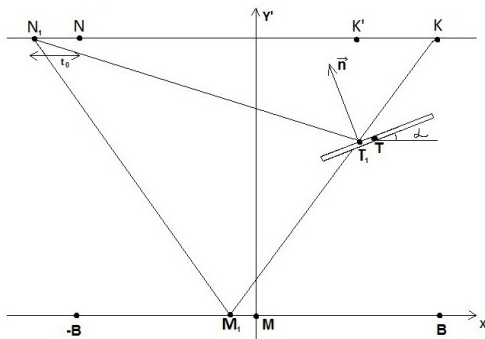
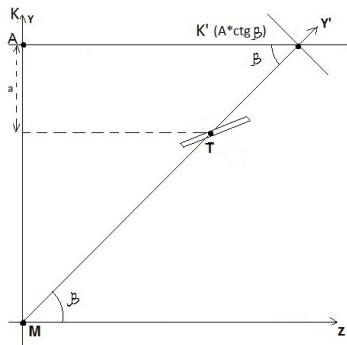


beta=45



beta=90

Схема эксперимента в случае недеформированной поверхности:



Формулы расчета интенсивности.

$$I_1 = |A_0 + A_1|^2 \quad (1)$$

$$A_0 = A_{00} \exp[i(\omega t + \frac{2\pi}{\lambda}(|\overrightarrow{KM_1}| + |\overrightarrow{M_1N_1}|) + \frac{\pi}{2})], \quad (2)$$

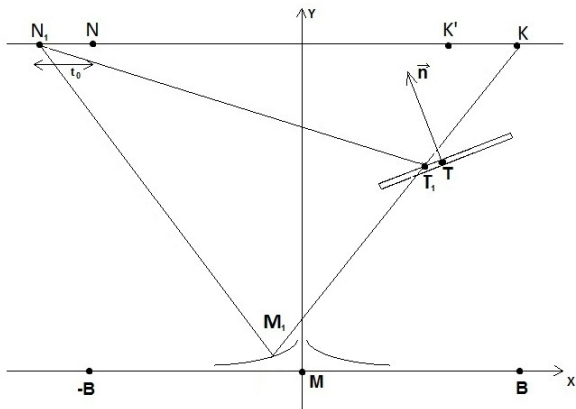
$$A_1 = A_{10} \exp[i(\omega t + \frac{2\pi}{\lambda}(|\overrightarrow{KT_1}| + |\overrightarrow{T_1N_1}|) + \frac{\pi}{2})] \quad (3)$$

где A_{00} - случайное число от 0 до 1, $A_{10} = 1 - A_{00}$.

$$I_1 = A_{00}^2 + A_{10}^2 + 2A_{00}A_{10} \cos \Delta\varphi_1 \quad (4)$$

$$\Delta\varphi_1 = \frac{2\pi}{\lambda}((|\overrightarrow{KT_1}| + |\overrightarrow{T_1N_1}|) - (|\overrightarrow{KM_1}| + |\overrightarrow{M_1N_1}|)) \quad (5)$$

Схема получения интерференционной картины от деформированной поверхности $z = C \exp(-\alpha_1 \sqrt{(x-r)^2 + y^2})$.



Формулы расчета интенсивностей.

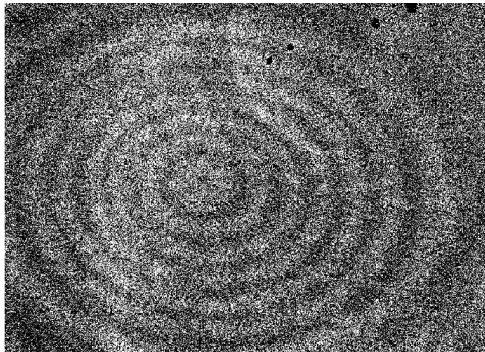
$$I_2 = A_{00}^2 + A_{10}^2 + 2A_{00}A_{10} \cos \Delta\varphi_2 \quad (6)$$

где A_{00} - случайное число от 0 до 1, $A_{10} = 1 - A_{00}$.

$$\Delta\varphi_2 = \frac{2\pi}{\lambda} ((|\overrightarrow{KT_1}| + |\overrightarrow{T_1N_1}|) - (|\overrightarrow{KM_1}| + |\overrightarrow{M_1N_1}|)) \quad (7)$$

$$I_3(\mathbf{t}) = |I_1(\mathbf{t}) - I_2(\mathbf{t})|. \quad (8)$$

Сравнение результатов с экспериментом.



экспериментальная I_3 .

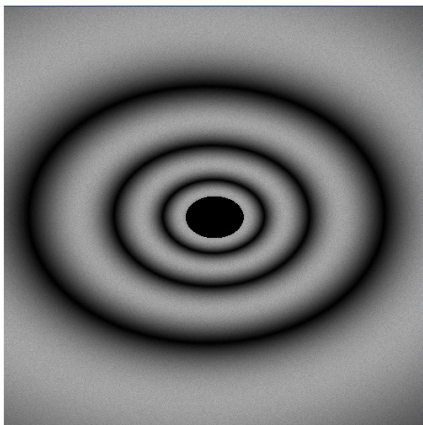


теоретическая I_3 .

Разностная интенсивность интерференционных картин
для $\beta=45^\circ$ и $\beta=90^\circ$.

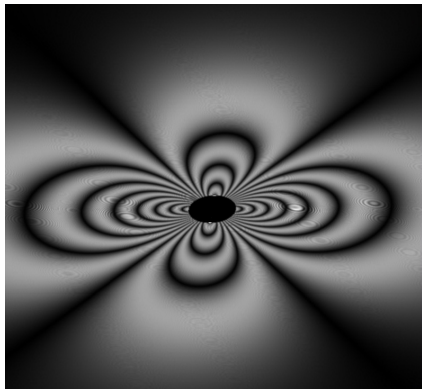


при $\beta=45^\circ$.

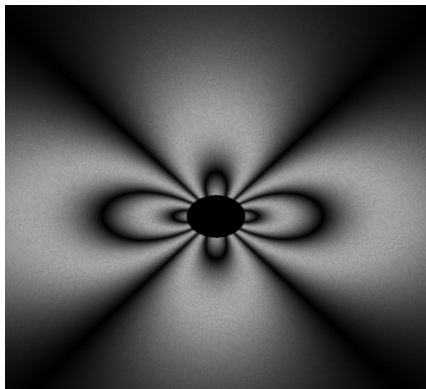


при $\beta=90^\circ$.

Разностная интенсивность интерференционных картин до и после деформации при $\sigma = 8$ МПа. $F(r, \varphi) = \frac{1 + \cos(2\varphi)}{2} C_1 \exp(-\alpha_1 r) + \frac{1 - \cos(2\varphi)}{2} C_2 \exp(-\alpha_2 r)$



при $\beta=45^\circ$.

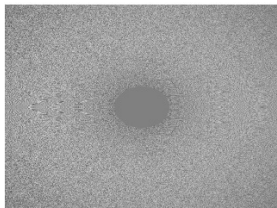


при $\beta=90^\circ$.

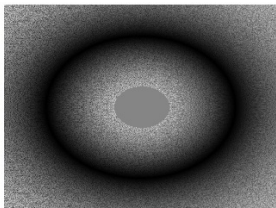
Обратная задача. Результат эксперимента



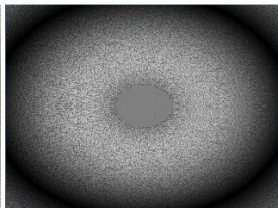
Разностная интенсивность I_3 для 5 деформационных параметров: 1) 0.4 МПа 2) 4.4 МПа 3) 5 МПа 4) 6.2 МПа 5) 8 МПа



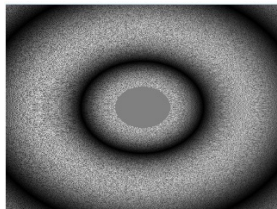
1



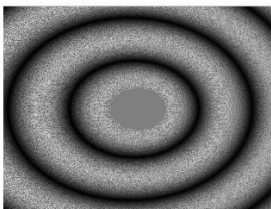
2



3

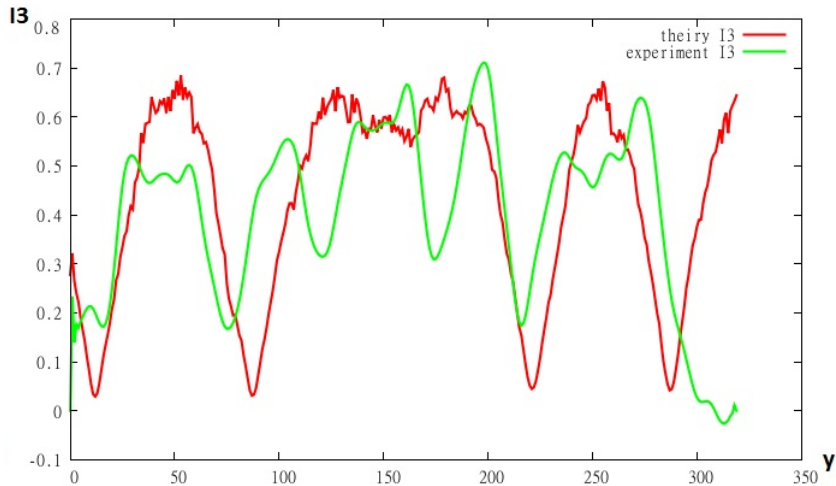


4

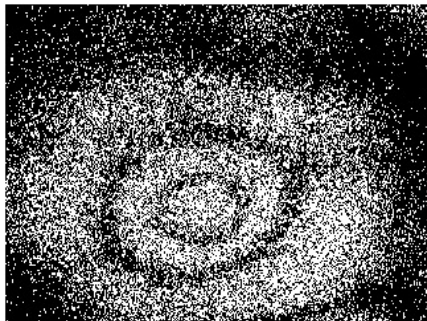


5

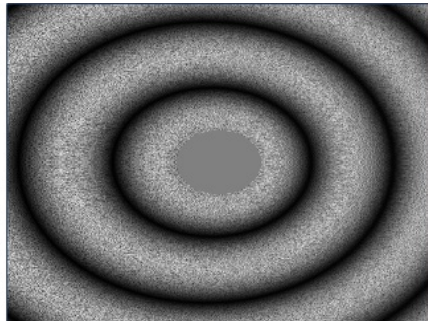
Минимальное расхождение теоретического и экспериментального распределения разностной интенсивности I_3



Сравнение картин теоретической и экспериментальной
разностной интенсивности I_3 при $\sigma = 8$ МПа



1



2

Выводы

- Выведены формулы для расчета интенсивностей интерференционных картин при наклоне установки на угол $\beta=45^\circ$ до и после деформации поверхности исследуемого объекта, а так же формула для расчета разностной интенсивности.
- Приведены несколько вариантов задания деформированной поверхности и соответствующие им распределения разностной интенсивности.
- Решена обратная задача (метод нахождения минимальной невязки).
- При наклоне системы регистрации изменяется число полос.