

Формула (1) дає можливість оцінити точність середнього арифметичного, але для цього повинна бути відома середня квадратична похибка $m_{x(1)}$ одиничного вимірювання. Для її оцінки існує два шляхи: апіорне (до досліду) та апостеріорне (після досліду) оцінювання точності вимірювань проводиться за результатами тих вимірів, точність яких оцінюється. Для апостеріорного оцінювання точності вимірювань застосовуються три способи: за еталонними вимірами, за відхиленнями від середнього арифметичного та за розмахом R результатів вимірювань. При обробці прямих рівноточних вимірів може бути відомо $X_{уст}$ або невідомо. У разі, коли $X_{уст}$ відомо, необхідно розрахувати:

—скп одиничного вимірювання $m_{x(1)}$ за формулою Гауса: $m_{R^{(1)}} = \pm \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - X_{уст})^2 / n}$

—скп одиничного вимірювання $m_{x(1)}$ за розмахом $R = R_{\max}^{\oplus} - R_{\min}^{\oplus}$;

У випадку, коли $X_{уст}$ невідомо, необхідно розрахувати:

—середнє арифметичне значення серії вимірювань;

—скп одиничного вимірювання $m_{x(1)}$ за формулою Бесселя:

$$m_{D(1)} = \pm \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2 / (n-1)};$$

—скп середнього арифметичного $m_{x(1)}$ за формулою (1);

—скп одиничного вимірювання $m_{x(1)}$ за розмахом $R = D(\bar{x})_{\max} - D(\bar{x})_{\min}$.

Висновки: розроблено алгоритм оцінки середня квадратична похибка одиничного вимірювання при обробці прямих рівноточних вимірів.

Список використаних джерел:

1. Метешкін К.О., Д.В. Шаульський Математична обробка геодезичних вимірів: навч. посібник. ХНАМГ, 2012.- 177 с.

2. Петров Н.С. Основы теории ошибок измерений. Москва. Госгортехиздат, 1983. 76 с.

УДК 535.361.

ВІДБИТТЯ СВІТЛА ВІД ДИФРАКЦІЙНОЇ ГРАТКИ З ТРИКУТНИМ ПРОФІЛЕМ

Зозуля В. О., 12 МБЕЕ

Копосов А. Д., 12 МБЕЕ

Науковий керівник: Морозов М.В., к. ф.-м. н., доцент.

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Д.Моторного

Постановка проблеми. Відбиття світла від дифракційної ґратки з трикутним профілем використовують при розробці оптичних методів вимірювання шорсткості поверхні.

Мета статті. Отримати залежність інтенсивності світла при нормальному освітленні та відбитті від дифракційної ґратки з трикутним профілем.

Основні матеріали дослідження. Рівняння профіля дифракційної ґратки має

$$\text{вид : } Z(x) = Z_m \left(1 - \frac{x}{l}\right) \text{ при } 0 \leq x \leq l \quad (1)$$

Оптична різниця ходу у випадку відсутності повторного відбиття ($\alpha < 30^\circ$) дорівнює:

$$\Delta(x) = 2 \cdot \Delta_1 = 2x \cdot \operatorname{tg} \alpha = 2x \cdot \frac{Z_m}{l} \text{ при } 0 \leq x \leq l \quad (2)$$

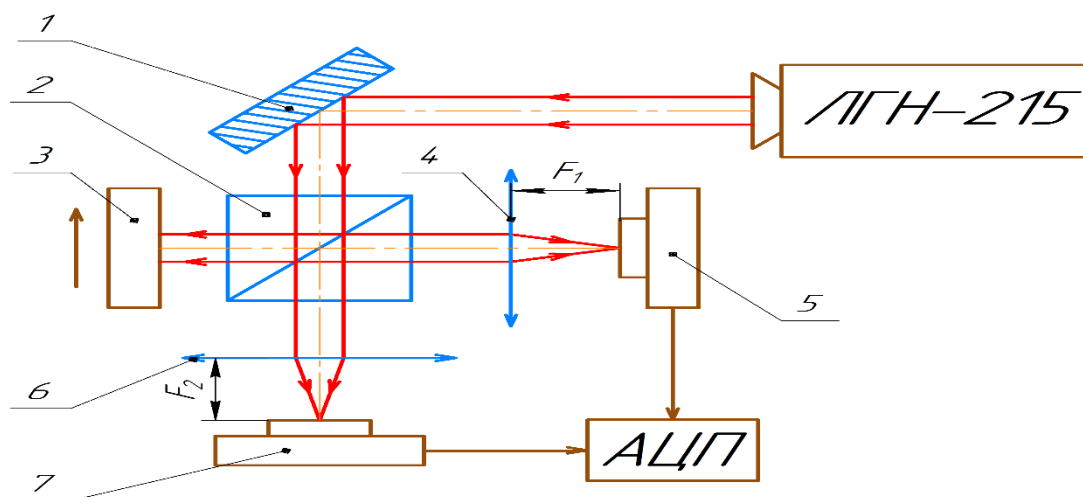
Для скалярного наближення амплітуда E плоскої відбитої хвилі дорівнює [1,2]:

$$E = \frac{E_0}{l} \cdot \int_0^l e^{i(\omega t - k \cdot \Delta)} \cdot dx \quad (3)$$

Тоді інтенсивність нормального відбитого світла дорівнює:

$$I(Z_m) = \langle E \cdot E^* \rangle = I_0 \cdot \left(\frac{\sin k \cdot Z_m}{k \cdot Z_m}\right)^2 \quad (4)$$

Використовуючи залежність $I(Z_m)$ вимірюючи інтенсивність відбитої хвилі визначають параметр $Z_m(R_a)$ шорсткості поверхні в межах (0.01...0.3) мкм. Оптична схема для реалізації експрес методу представлена на рис.



Висновки. Досліджено відбиття світла від дифракційної ґратки з трикутним профілем та розроблено спосіб вимірювання шорсткості дифузно відбиваючої поверхні.

Список використаних джерел:

1. Калитеевский Н.И. Волновая оптика: Учеб. пособие для вузов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 1995. — 463 с: ил.
2. Дьоміна Н. А., Морозов М. В. Дифракція світла при відбитті від гармонічної ґратки / Праці ТДАТУ. — Мелітополь, 2017. — вип. 17, — т. 2, С. 127-131.