

Содержание

1	Диффракция на щели	2
2	Пропускающая решетка	3
3	Концентрирующая решетка	5

1. Диффракция на щели

По формуле:

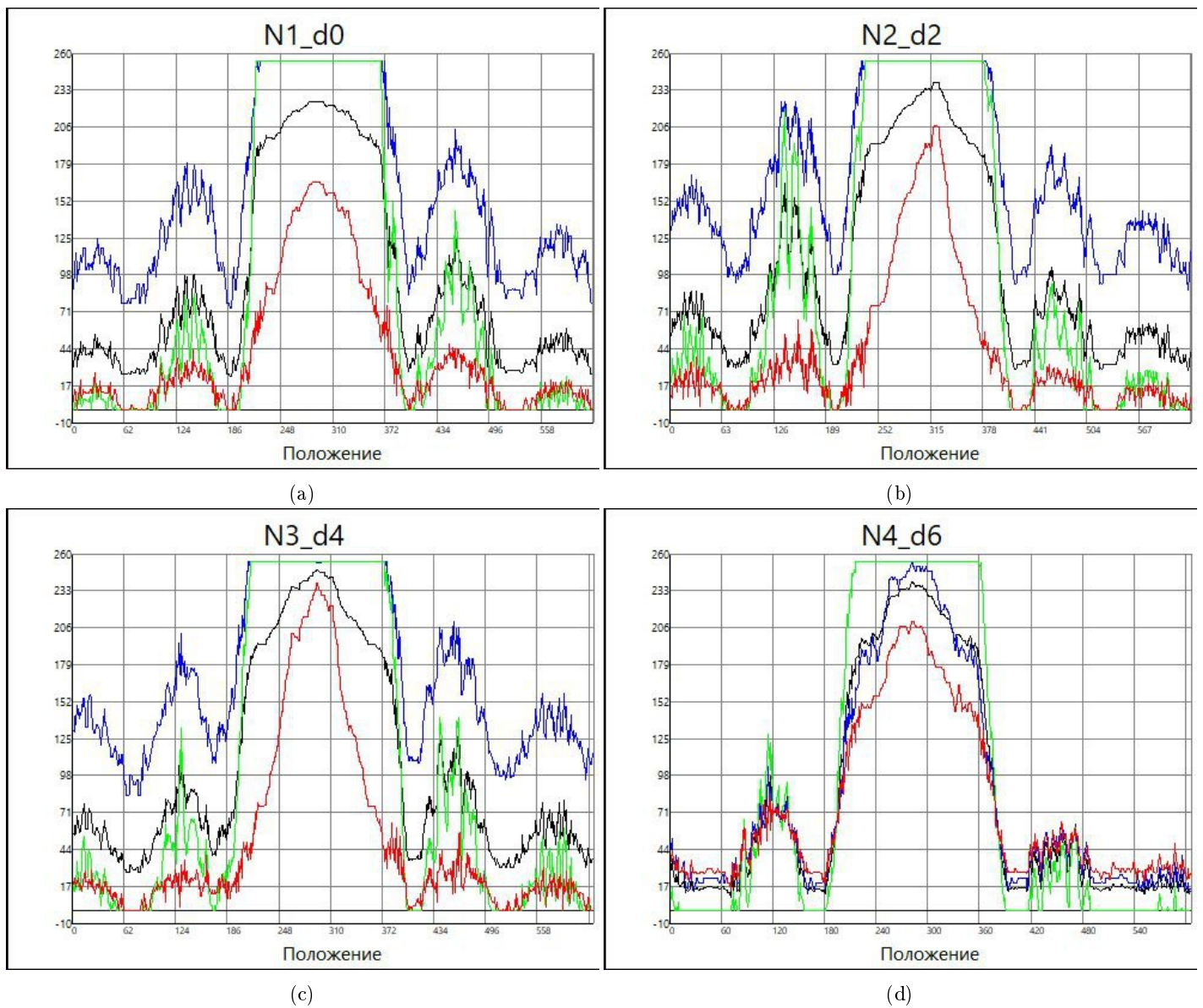
$$\frac{\sin\left(\frac{d\pi}{\lambda}\sin x\right)}{\frac{d\pi}{\lambda}\sin x} \quad (1.1)$$

Максимумы будут в:

$$d \sin \theta = k\lambda \implies \theta = \arcsin \frac{k\lambda}{d} \quad (1.2)$$

$$\frac{\sin \theta}{\sqrt{1 - \sin^2 \theta}} = \frac{x}{l} \quad (1.3)$$

Поэтому зная расположение пиков на камере можем найти расстояние



2. Пропускающая решетка

Рассмотрим:

$$\left[\frac{\sin\left(\frac{kb}{2}\sin x\right)}{\frac{kb}{2}\sin x} \frac{\sin\left(N\frac{kd}{2}\sin x\right)}{\sin\left(\frac{kd}{2}\sin x\right)} \right]^2 \quad (2.1)$$

Из определения d, b заметим что $d \geq b$ откуда следует, что

$$\left[\frac{\sin\left(N\frac{kd}{2}\sin x\right)}{\sin\left(\frac{kd}{2}\sin x\right)} \right]^2 \quad (2.2)$$

будет огибающей. Следовательно максимумы будут задаваться

$$\left[\frac{\sin\left(\frac{kb}{2}\sin x\right)}{\frac{kb}{2}\sin x} \right]^2 \quad (2.3)$$

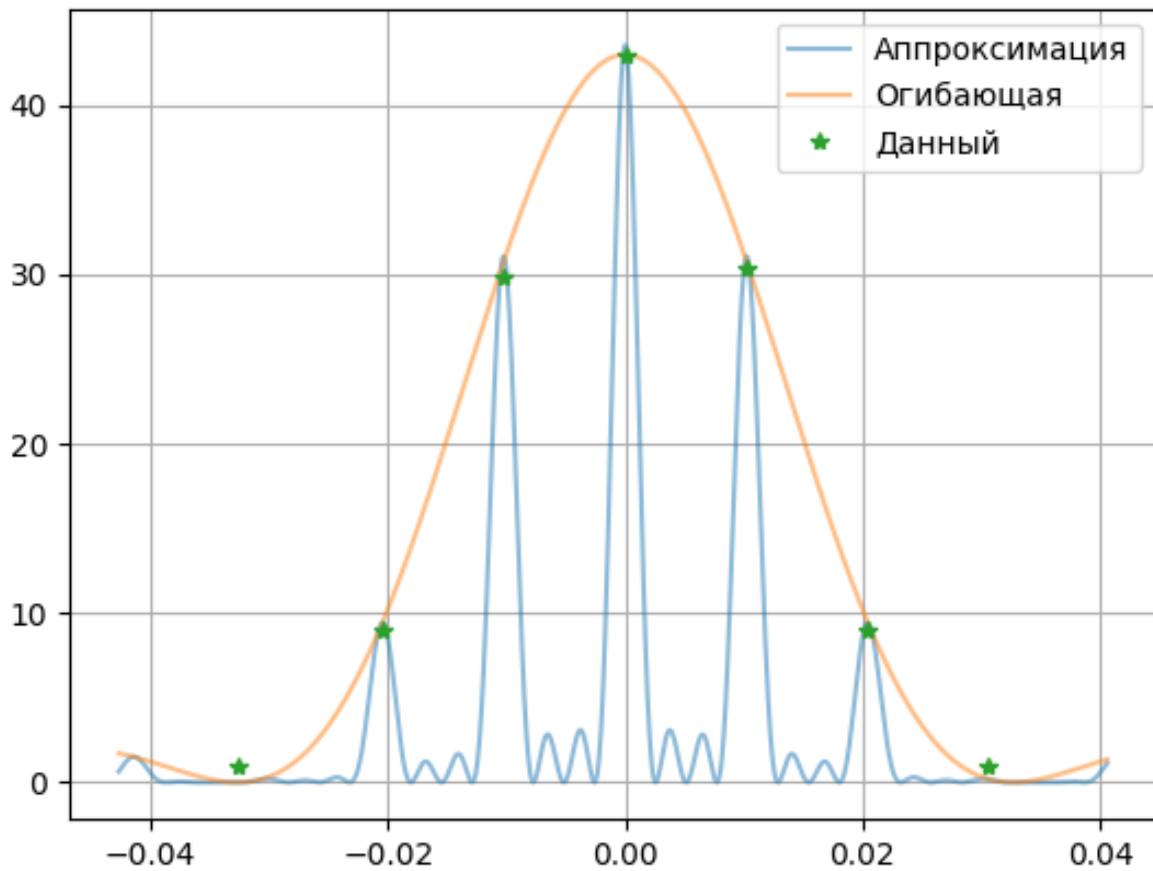


Рис. 2.

d нахожу как среднее по формуле:

$$d \sin x = n\lambda \quad (2.4)$$

где x это расположения максимумов, а n номер соответствующего максимума.

b это будет

$$b \sin x = \lambda, \quad (2.5)$$

так как

$$\sin \left(\frac{kb}{2} \sin x \right) = 0 \quad (2.6)$$

В итоге я получил $d = 5.16nm, b = 1.63nm$

3. Концентрирующая решетка

С концентрирующей решеткой ситуация похожая, можем заметить чтогибающая это

$$\left(\frac{\sin \left(\frac{kd}{2} \cos \gamma (\sin (x - \gamma) - \sin \gamma) \right)}{\frac{kd}{2} \cos \gamma (\sin (x - \gamma) - \sin \gamma)} \right)^2. \quad (3.1)$$

Эта функция похожа на ту что была для пропускающей решетки но теперь максимум огибающей сдвинут относительно центра. Выведу данные на график: Заметим что огибающая дает наибольший влад в 0, 1 максимумы. Но

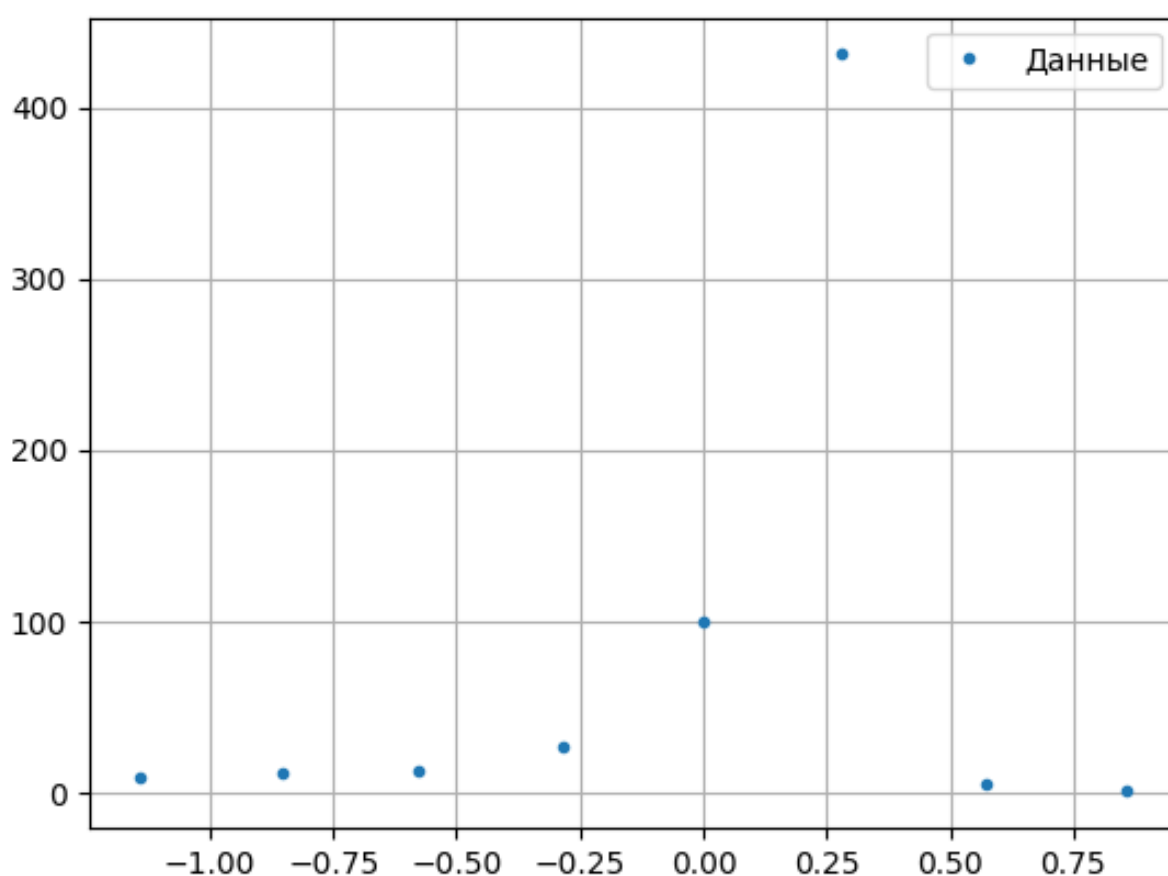


Рис. 3.

всетики 1 максимум значительно больше значит уже сейчас можно оценить γ :

$$\sin(x - \gamma) - \sin \gamma = 0 \implies x = 2\gamma \quad (3.2)$$

$\gamma \approx 0.14$.d можно нати также как и в предыдущем эксперименте, $d \approx 2.45 \cdot 10^{-6}m$.

теперь юолее точно подберем γ , получим $\gamma \approx 0.09$

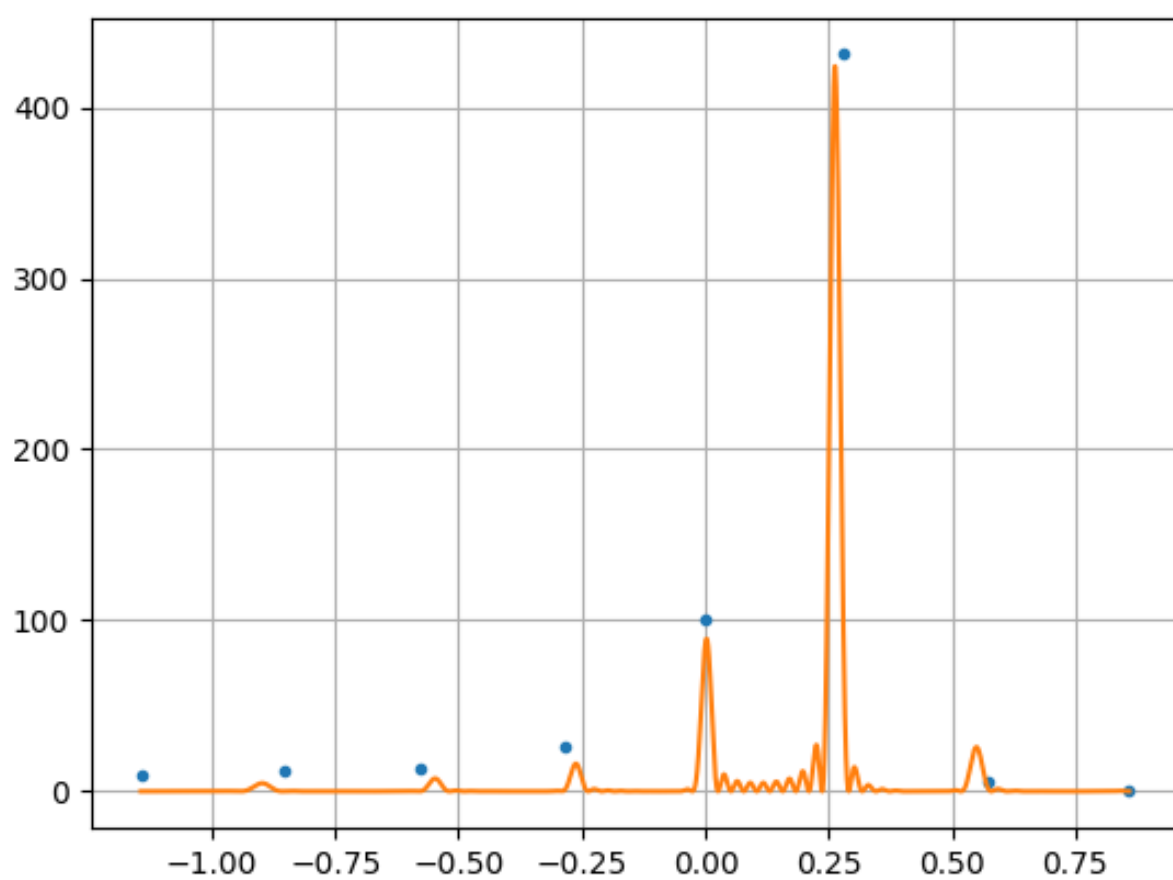


Рис. 4.