Университет ИТМО

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1**

**Интерференция**

Выполнил:

Усков Иван P3217

2015г.

Теоретические основы:

Под интерференцией света понимают пространственное перераспределение энергии при сложении электромагнитных волн видимого диапазона. Необходимым условием интерференции любых волн является их когерентность.

Различают два основных метода получения интерферирующих пучков: метод деления волнового фронта и метод деления амплитуды. Из-за малости длин волн видимого света и требований пространственной когерентности наблюдение интерференции света методом деления волнового фронта сопряжено с определенными сложностями.

Уравнение вектора Е для электромагнитных волн

Е0 – амплитуда гармонических колебаний, – волновое число, – скорость распространения электромагнитной волны в среде, r1 – расстояние от источника до точки наблюдения

Разность фаз колебаний двух волн в точке P на расстояниях r1 и r2 от источников S1, S2 

Из  следует 

Условие максимума интерференции  или 

Условие минимума 

**Выполнение работы:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | L, мм | α, ˚ | N | s, мм | Δx, м | d, м | <d>, м |
| 1 | 370 | 0 | 7 | 24,5 | 35,00\* | 68,71\* | 69,93\* |
| 2 | 30 | 7 | 28 | 40,00\* | 69,43\* |
| 3 | 60 | 7 | 47 | 67,14\* | 71,64\* |
| 4 | αx=43,15 | 7 | 33 | 47,14\* | 69,93\* |  |
| 5 | 278 | 0 | 7 | 18 | 25,71\* | 70,27\* | 75,28\* |
| 6 | 30 | 7 | 20,5 | 29,29\* | 71,25\* |
| 7 | 60 | 7 | 30 | 42,86\* | 84,33\* |
| 8 | αx=46,70 | 7 | 24,5 | 35,00\* | 75,23\* |  |
| 9 | 200 | 0 | 7 | 13 | 18,57\* | 70,00\* | 69,15\* |
| 10 | 30 | 7 | 15 | 21,43\* | 70,05\* |
| 11 | 60 | 7 | 27 | 38,57\* | 67,41\* |
| 12 | αx=41,23 | 7 | 17,5 | 25,00\* | 69,15\* |  |

Для 2 щелей

Для 4 щелей

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | L, мм | α, ˚ | N | s, мм | Δx, м | d, м | <d>, м |
| 1 | 370 | 0 | 7 | 30 | 42,86\* | 56,12\* | 57,25\* |
| 2 | 30 | 7 | 36,5 | 52,14\* | 53,26\* |
| 3 | 60 | 7 | 54 | 77,14\* | 62,35\* |
| 4 | αx=52,21 | 7 | 48 | 68,57\* | 57,24\* |  |
| 5 | 278 | 0 | 7 | 23,5 | 33,57\* | 53,83\* | 57,75\* |
| 6 | 30 | 7 | 26 | 37,14\* | 56,18\* |
| 7 | 60 | 7 | 40 | 57,14\* | 63,25\* |
| 8 | αx=51,26 | 7 | 35 | 50,00\* | 57,75\* |  |
| 9 | 200 | 0 | 7 | 17 | 24,29\* | 53,53\* | 53,99\* |
| 10 | 30 | 7 | 22 | 31,43\* | 47,76\* |
| 11 | 60 | 7 | 30 | 42,86\* | 60,67\* |
| 12 | αx=46,53 | 7 | 24,5 | 00,35\* | 53,99\* |  |

По полученным данным рассчитываем ширину полосы

По формуле  рассчитываем расстояние между щелями d и усредняем полученное значение.

Учитывая полученное значение d рассчитываем угол поворота αx.

Строим графики зависимости Δx(L) для α=0˚ и проводим аппроксимирующую прямую.

Определяем коэф. наклона аппроксимирующий прямой К и по формуле  рассчитываем расстояние между щелями d.

=

Получаем:

Для 2 щелей К=97\*м, d=6,7\*. Полученное значение практически совпало со значением, рассчитанным по формуле 11. Разница составляет 1,7\*

Для 4 щелей К=109\*м, d=5,96\*. Полученное значение практически совпало со значением, рассчитанным по формуле 11. Разница составляет 3,5\*

Строим графики зависимости для всех L.

Оцениваем погрешность d

sin)=tg

Проведя расчеты получим следующие значения:

Для 2 щелей:

L=200мм: d=1,55\*м

L=278мм:d=1,46\*м

L=370мм:d=1,16\*м

Для 4 щелей:

L=200мм: d=7,69\*м

L=278мм:d=8,18\*м

L=370мм:d=8,00\*м

**Вывод:**

Интерференция - явление, подтверждающее волновую природу света. В обычных условиях мы редко ее встречаем, т.к. большинство источников света не являются когерентными. Однако в лабораторных условиях наблюдать это явление очень легко.   
В ходе лабораторной работы мы измерили ширину узкой щели с помощью этого явления. Кроме того, на практике были получены данные, согласующиеся с теорией: построенные графики соответствуют теоретическим функциональным зависимостям.