**Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет**

**информационных технологий, механики и оптики ** **УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ФТФ**

Группа: М32051 К работе допущен: Студент: Гумбатов В.Ю., Хлучин Г.В. Работа выполнена: Преподаватель: Зинчик Александр Адольфович Отчет принят:

**Рабочий протокол и отчет**

**по лабораторной работе № 5.08.**

«Дифракция электронов на кристалле

графита».

## Цель работы.

* Экспериментально получить дифракционную картину.
* Рассчитать межплоскостные расстояния в поликристаллической решетке графита.
* Рассчитать постоянную Планка.

## Задачи, решаемые при выполнении работы.

* Измерение диаметров дифракционных колец.
* Определение зависимости диаметров колец от ускоряющего напряжения электронов.
* Экспериментальное определение межплоскостных расстояний в графите и определение постоянной Планка.

## Объект исследования.

Интерференционная картина электронов

## Метод экспериментального исследования.

Наблюдение и проведение прямых измерений

## Рабочие формулы и исходные данные.

## Импульс электрона

## 

## Угол скольжения:

## Изображение выглядит как диаграмма Автоматически созданное описание где L – расстояние между графитовой пленкой и люминесцентным экраном, D1/2 – диаметры дифракционных колец.

## Длина волны Де-Бройля электрона:

## Изображение выглядит как текст, часы Автоматически созданное описание

## Измерительные приборы:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Тип прибора | Исследуемый диапазон | Погрешность прибора |
| 1 | Штангенциркуль | Цифровой | 12-32 мм | ± 0.05 мм |

## Схема установки:

## Изображение выглядит как диаграмма Автоматически созданное описание

## Изображение выглядит как диаграмма Автоматически созданное описание

## Результаты прямых измерений и их обработки (таблицы, примеры расчётов):

## Таблица 1:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| U,кВ | 𝐷11,мм | 𝐷12,мм | 𝐷1,мм | 𝐷21,мм | 𝐷22,мм | 𝐷2,мм | 𝜆,пм |
| 5 | 11.6 | 16.6 | 14,10 | 19.4 | 23 | 21,20 | 0,017 |
| 4,5 | 11.7 | 16.7 | 14,20 | 21.4 | 24.2 | 22,80 | 0,018 |
| 4 | 14.4 | 18.3 | 16,35 | 23.8 | 26 | 24,90 | 0,019 |
| 3,5 | 15 | 20.2 | 17,60 | 24.4 | 27.2 | 25,80 | 0,021 |
| 3 | 16.5 | 20.7 | 18,60 | 26.5 | 29.5 | 28,00 | 0,022 |
| 2,5 | 19.1 | 23.8 | 21,45 | 28.6 | 32.1 | 30,35 | 0,024 |

## Таблица 2:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| U,кВ | 𝑠𝑖𝑛𝜗1 | 𝑑1,пм | 𝜆1,пм | log𝜆1 | 𝑝1,кг·м/с | log 𝑝1 | h,Дж·с |
| 5 | 0,03 | 0,32 | 0,017 | -1,76 | 3,82\*10^-23 | -22,42 | 0,55 |
| 4,5 | 0,03 | 0,33 | 0,018 | -1,74 | 3,62\*10^-23 | -22,44 | 0,58 |
| 4 | 0,03 | 0,31 | 0,019 | -1,72 | 3,41\*10^-23 | -22,46 | 0,61 |
| 3,5 | 0,03 | 0,31 | 0,021 | -1,69 | 3,19\*10^-23 | -22,49 | 0,65 |
| 3 | 0,04 | 0,31 | 0,022 | -1,65 | 2,95\*10^-23 | -22,53 | 0,70 |
| 2,5 | 0,04 | 0,30 | 0,024 | -1,61 | 2,69\*10^-23 | -22,57 | 0,77 |

## Таблица 3:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| U,кВ | 𝑠𝑖𝑛𝜗2 | 𝑑2,пм | 𝜆2,пм | Log𝜆2 | 𝑝2,кг·м/с | log 𝑝2 | h,Дж·с |
| 5 | 0,04 | 0,21 | 0,017 | -1,76 | 3,82\*10^-23 | -22,42 | 0,55 |
| 4,5 | 0,04 | 0,21 | 0,018 | -1,74 | 3,62\*10^-23 | -22,44 | 0,58 |
| 4 | 0,05 | 0,20 | 0,019 | -1,72 | 3,41\*10^-23 | -22,46 | 0,61 |
| 3,5 | 0,05 | 0,21 | 0,021 | -1,69 | 3,19\*10^-23 | -22,49 | 0,65 |
| 3 | 0,05 | 0,21 | 0,022 | -1,65 | 2,95\*10^-23 | -22,53 | 0,70 |
| 2,5 | 0,06 | 0,21 | 0,024 | -1,61 | 2,69\*10^-23 | -22,57 | 0,77 |

## Графики (перечень графиков, которые составляют Приложение 2):

**Итоговые значения:**

Межплоскостные расстояния в графите:

|  |
| --- |
| 𝑑1,пм |
| 0,32 |
| 0,33 |
| 0,31 |
| 0,31 |
| 0,31 |
| 0,30 |

|  |
| --- |
| 𝑑2,пм |
| 0,21 |
| 0,21 |
| 0,20 |
| 0,21 |
| 0,21 |
| 0,21 |

a = (-1,695) – (-1) (-22,485) = -24,18

h =

**Выводы:**

В ходе выполнения лабораторной работы нами было измерено расстояние между дифракционными кольцами. Далее мы рассчитали теоретическое значение длины волны электрона, волн де-Бройля и значение импульса электрона.   
После мы рассчитали постоянную Планка. Теоретическое значение постоянной: Дж \* с, полученное нами в ходе выполнения лабораторной: . Теоретическое значение и полученное нами почти равны.