



Рисунок 3 - Интерферометрический комплекс Zygo Verifire

#### Список использованных источников

1. Шлифовка и полировка стекла: монография / Под рук. И. Гетц, Сокр. пер. с чеш. М. А. Смысловой. - Л. : Стройиздат, 1967. - 280 с. : ил
2. Справочник технолога-оптика / М. А. Окатов, С74 Э. А. Антонов, А. Байгожин и др.; Под ред. М. А. Окатова. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Политехника, 2004. — 679 с.: ил.
3. Прикладная оптика / Дубовик А.С., Апенко М.И., Дурейко Г.В. и др. - М.: Недра, 1982. - 470 с.
4. Погарев Г.В. Юстировка оптических приборов.- 2-е изд., перераб. и доп.- Л.: Машиностроение, 1982.- 237 с.

УДК 621.384.83

## **АНАЛИЗАТОР ЭНЕРГИИ ПУЧКОВ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ**

С.В. Фролов

Самарский университет, г. Самара

**Анализатор энергии заряженных пучков** – устройство позволяющее получать информацию о химическом составе, кристаллической структуре и распределении примеси с помощью оценки отклонения частиц в магнитном поле. Основная трудность при разработке анализаторов связана с проблемой описания траекторий заряженных частиц.

**Схема установки для анализа энергии пучков заряженных частиц.** Для анализа поверхностей требуется сверхвысокий вакуум. Стандартная схема для измерения энергетических спектров состоит из источника заряженных частиц (исследуемого образца), источника ионизирующего излучения (электронной пушки), анализирующего блока с входным и выходным апертурными кольцевыми окнами, коллектора заряженных частиц (регистрирующее устройство) и защитного электромагнитного экрана.

**Принцип работы энергоанализатора.** Пучок заряженных частиц попадает через входное кольцевое отверстие в область с электромагнитным

полем. В зависимости от приложенного напряжения частицы отклоняются от своего курса, в итоге не долетая до выходного отверстия. В данном случае это дает нам возможность, в зависимости от полученных значений отношения массы к заряду определить из каких материалов состоит исследуемый образец и его свойства.

**Конструкция энергоанализатора.** Энергоанализатор представляет собой четверть тороидальной трубки с входным и выходным кольцевыми отверстиями. Подключенным к его стенкам блоком питания с возможностью регулирования напряжения. В качестве источника приема и анализа прошедших через поле пучков заряженных частиц используется цилиндр Фарадея для определения полного электрического заряда и интенсивности пучка частиц. Размеры анализатора выбраны при расчете в рамках возможных для использования в космосе, соответственно и напряжения в блоке питания также не превышает допустимые значения напряжения в космических аппаратах. Отклоненные полем заряженные частицы выходят из области поля через выходное кольцевое окно. На рисунке 1 показаны крайние траектории заряженных частиц и оптическая ось анализатора.

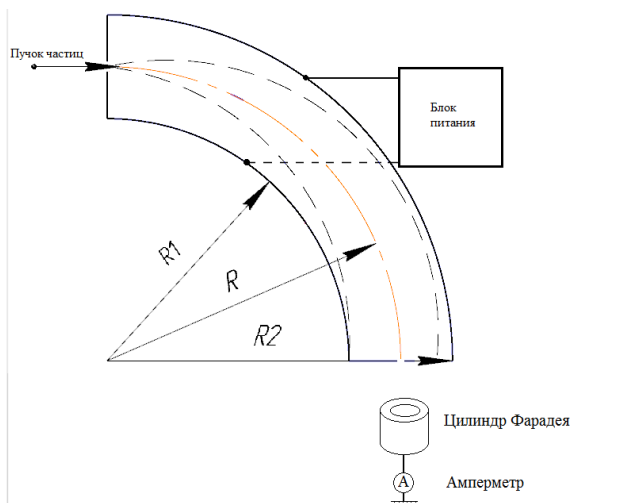


Рисунок 1 – Энергоанализатор

Размеры анализатора в метрах:  $d = 0.03$ ;  $R = 0.075$

$$a_r = \frac{v^2}{R}; \quad \frac{m \cdot v^2}{2} = q \cdot U_0, \quad a_e = \frac{q \cdot U}{m \cdot d}$$

Путем преобразований из указанных выше формул можно определить радиус частиц в зависимости от напряжения источника питания и начальной скорости потока частиц

Таблица 1 – Расчет радиуса частиц  $r_c$  на выходе анализатора

<b>U, В</b> <b>v, км/с</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>
<b>5</b>	0,031	0,016	0,004
<b>7,5</b>	0,07	0,035	0,009
<b>10</b>	0,125	0,063	0,016

Исходя из выбранных параметров конструкции анализатора - расстояния между обкладками и радиуса оптической оси можно увидеть что в рамках рассчитанных и занесенных данных в таблицу успешно выходят через выходное отверстие только частицы с начальными скоростями 7,5 и 10 км/с при напряжениях 0,25 и 0,5 В соответственно. Для более количественного расчета различных частиц, возникает необходимость в уменьшении напряжения для более высокоскоростных потоков частиц. Но и в рамках данного расчета можно определить необходимые данные об исследуемом веществе.

#### Список использованных источников

1. Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т. 15, №4(5), 2013 [Текст]/ В.Н. Голованов, И.А. Ильина; Ульяновский государственный университет 2013г. 1042-1046с.
2. Голиков Ю.К., Краснова Н.К. Теория синтеза электростатических энергоанализаторов. СПб.: Изд-во Политех. ун-та, 2010. 97–108с.