

С 344 10

Батюня Б.В.,  
Высочил С.

+

Б-289

Б1-13-9252.



4984/75

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Б1-13-9252

ДЕПОНИРОВАННАЯ ПУБЛИКАЦИЯ

Дубна 19 75

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лаборатория высоких энергий

Отдел водородных камер

Б1-13-9252

Депонированный препринт

БАТЮНЯ Б.В., ВЫСКОЧИЛ С.

"МЕТОД ЮСТИРОВКИ СФЕРИЧЕСКОГО РАСТРОВОГО ЗЕРКАЛА  
2-х МЕТРОВОЙ ВОДОРОДНОЙ КАМЕРЫ "ЛЮДМИЛА".

27 окт 75

г.Дубна, 1975 год.

## А Н Н О Т А Ц И Я

Описывается метод юстировки сферического растрового зеркала 2-х метровой жидководородной камеры "Людмила".

Метод позволяет юстировать элементы зеркала на тепле и без сред с учетом преломления лучей средами в рабочем состоянии камеры.

На рисунке I схематично изображена автоколлимационная система освещения и фотографирования 2-х метровой водородной камеры "Людмила" /I/. При отсутствии сред (стекло-иллюминаторов и водорода) и расположении источника света в центре кривизны  $O'$  сферического зеркала (рис. I), последнее строит изображение источника в самом источнике. Для того, чтобы сохранить это условие при наличии сред, необходимо сместить источник света по вертикали на некоторое расстояние  $OO'$ . Новое положение источника должно обеспечить радиальное направление луча при падении на сферическое зеркало в рабочем объеме камеры. На рис. I радиальный отрезок луча изображается отрезком  $K'В$ . При таком положении источника света хорошо выполняется условие одинакового освещения пузырьков трека и реперных крестов для разных объективов  $O_1$  и  $O_2$ . Рассмотрим, в чем заключается это условие. Предположим, что в точке  $K$  верхней поверхности стекла расположен реперный крест. Лучи света, идущие в объективы при рассеивании света крестом, являются краевыми лучами конуса рассеивания. Центральный луч индикатрисы рассеивания идет в точку  $O$  (источник света). Следовательно, условием попадания в объективы  $O_1, O_2$  одинакового количества света, рассеянного крестом, является равенство углов  $i_1, i_2$ .

Зная коэффициенты преломления сред и геометрические размеры оптической системы камеры можно вычислить положение источника  $O$  и оценить разницу углов  $i_1, i_2$ . Такие вычисления приводят к величинам:

$$OO' = 216 \text{ мм}, \quad i_1 - i_2 \approx 0,5^\circ, \quad i_1 + i_2 \approx 11^\circ$$

Для расчетов использовались следующие геометрические размеры:

- $O'J = O'В = 2800$  мм - радиус сферического зеркала;
- $AB = 2025$  мм - расстояние между краями зеркала вдоль камеры;
- $O_1O_2 = 460$  мм - стереобаза;
- $l_1 = 60$  мм - толщина верхнего стекла;
- $l_2 = 150,8$  мм - толщина нижнего стекла;
- $n_1 = 1,1$  - коэффициент преломления водорода;
- $n_2 = n_3 = 1,52$  - коэффициент преломления стекла;
- $MN = 1801$  мм - расстояние между стеклами.

Для улучшения условия резкого изображения треков в верхней части рабочего объема плита с фотообъективами была поднята над рассчитанным выше положением источника на расстояние, равное 160 мм. Ход крайнего луча, попадающего на сферическое зеркало, для этого случая, показан на рис. 2. Теперь этот луч в объеме камеры не является радиальным и его обратный ход (после отражения) не совпадает с прямым. Источник изображается в точке  $S$  и в плоскости объективов имеется некоторое пятно рассеивания. Появляется значительное различие углов  $i_1$  и  $i_2$ , т.е. нарушается условие равномерного освещения объектов для разных объективов. Ясно, что нарушение наиболее сильное для краевых областей рабочего объема, поскольку здесь луч искажается средами максимально.

Расчет хода крайнего луча приводит к следующим результатам:

- $\alpha \approx 20^\circ$  - угол выхода крайнего луча в рабочий объем;
- $OS = 286$  мм - расстояние от источника до его изображения;
- $OC = 119$  мм - полудлина пятна рассеивания;
- $i_1 - i_2 \approx 6^\circ$ .

С целью улучшения равномерности освещения камеры крайние элементы сферического растрового зеркала наклонялись таким образом, чтобы крайний луч, попадающий на зеркало, являлся радиальным. Юстировка элементов производилась без сред. Для осуществления юстировки рассчитывалось расстояние от источника света до его изображения крайними элементами сферического зеркала после необходимого наклона. Это расстояние равнялось 107 мм. Для расчета использовался тот факт, что угол между крайними лучом и вертикалью после наклона элемента должен равняться полученному выше углу  $20^\circ$ .

На рис. 3 показана рабочая фотография, сделанная при описанном выше поднятии плиты без юстировки крайних элементов зеркала. Здесь видна значительная неравномерность освещения краевых областей.

На рис. 4 и 5 показаны фотографии рабочего объема камеры с отъюстированными выше описанным способом крайними элементами зеркала.

Фотография на рис. 4 сделана до заполнения камеры водородом. Видно, что за счет наклона элементов зеркала кресты, расположенные на противоположных краях стекла освещены неравномерно. После наполнения камеры (рис. 5) эта неравномерность сглаживается за счет преломления лучей в водороде.

*Винков?*  
*Генерал*

Л И Т Е Р А Т У Р А:

1. Б.В.Батюня, Н.М.Вирясов, С.Высочил, Э.В.Козубский, М.Малы,  
В.Т.Толмачев, М.Д.Шафранов.

Оптика 2-х метровой водородной пузырьковой камеры.

Сообщение ОИЯИ, 13-7615, Дубна, 1973.

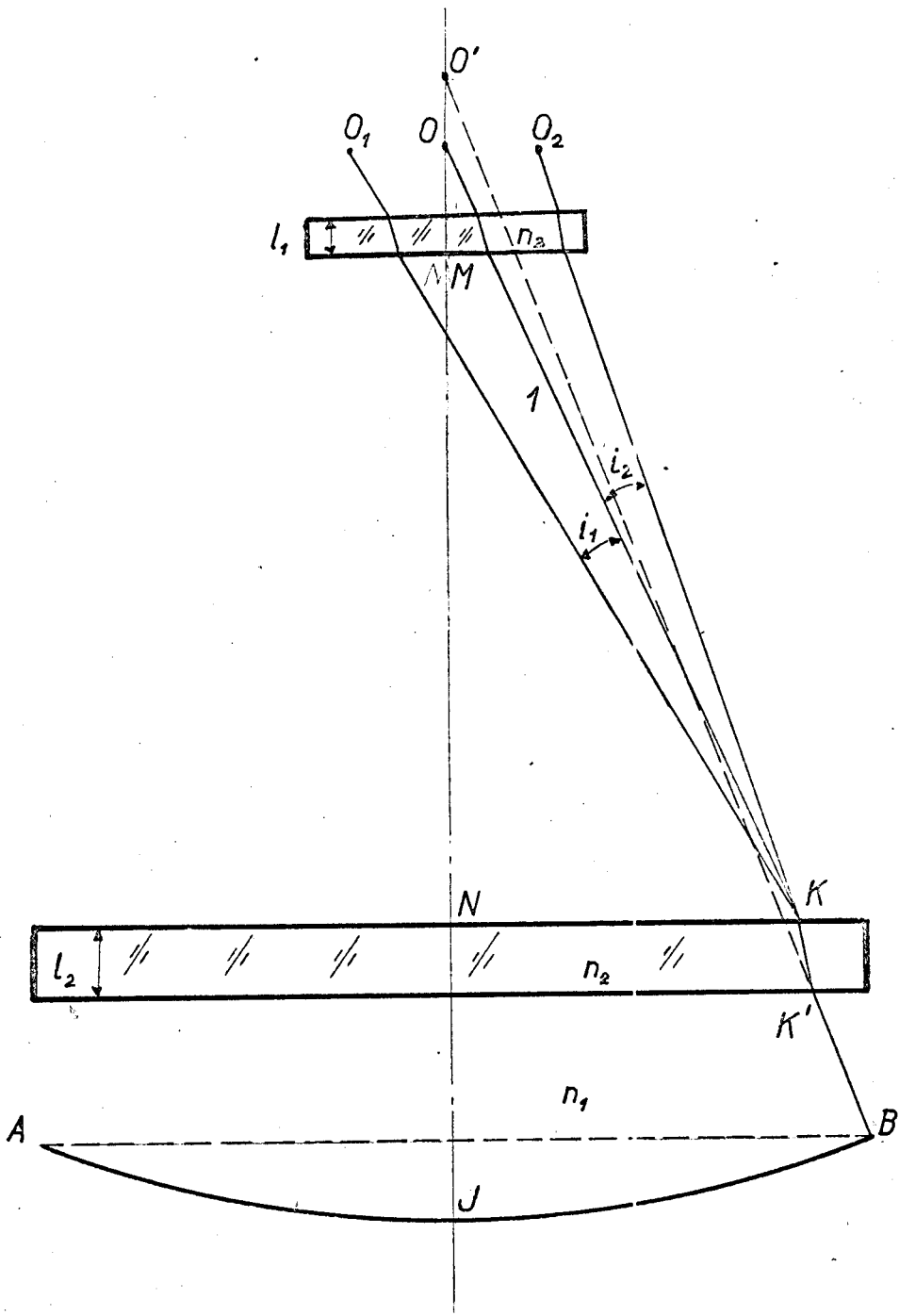


Рис. I



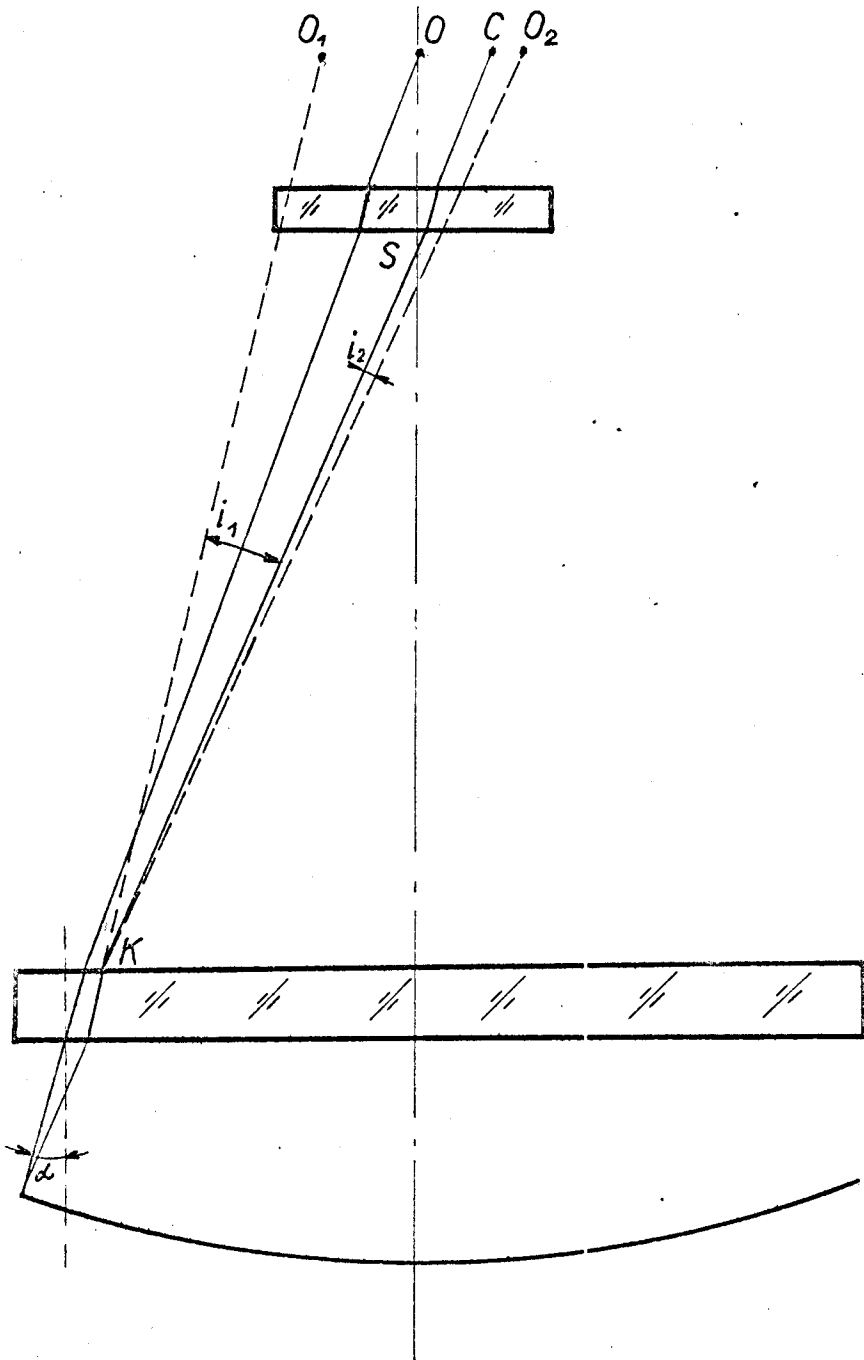


Рис. 2

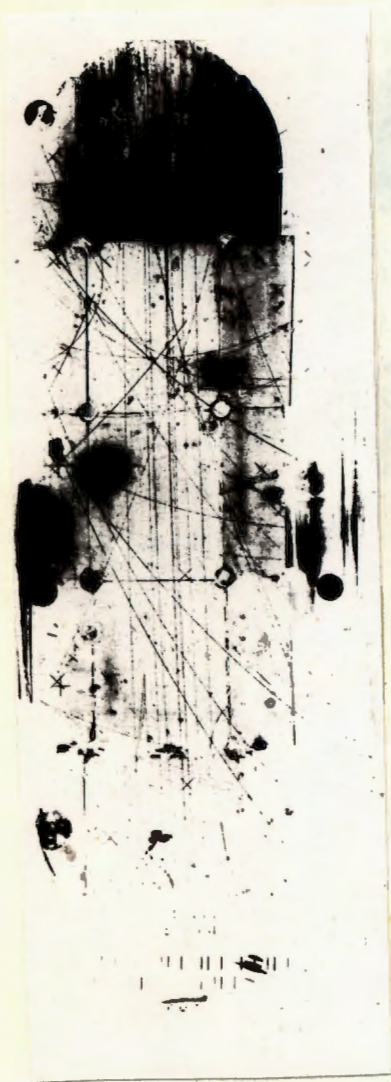


Рис. 3

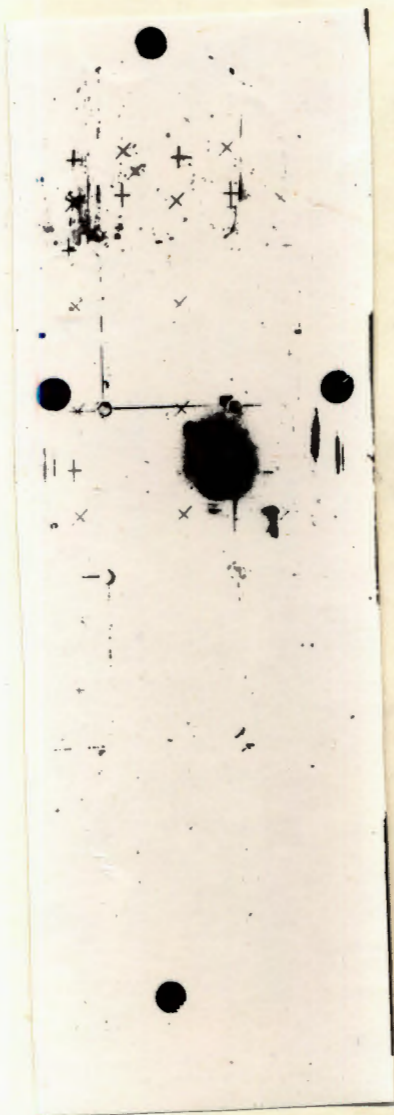


Рис. 4

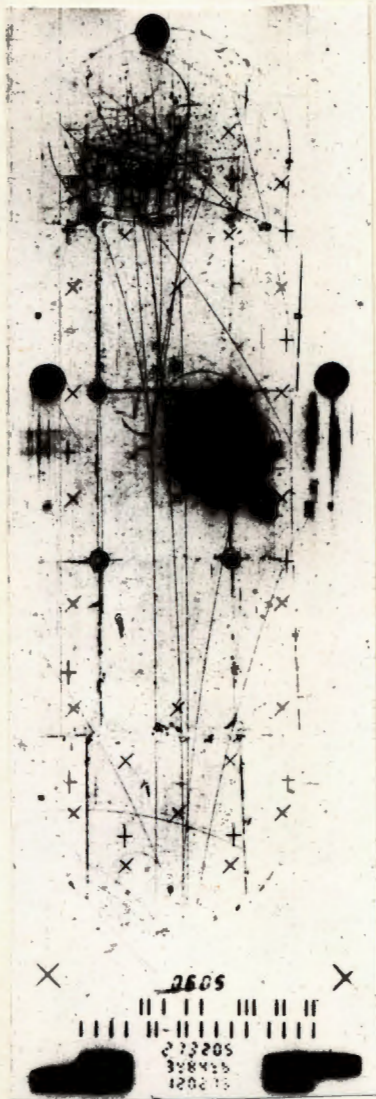


Рис. 5