

индекс 3624

ԵՐԵՎԱՆԻ ԶՐԶՐԿՅՐ ԲՆՍՏՐՏՈՒՄ
ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЕФИ-287(12)-78

Ր.Ա.ԱՏԱԲԱՏՅԱՆ, Վ.Մ.ԿՈՒԿԱՐԵՎ, Զ.Ր.ՄԱՐԿԱՐՅԱՆ,
Դ.Դ.ՄԿՐՏՅԱՆ, Օ.Ս.ՍԵՏՐՈՍՅԱՆ

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВУХКООРДИНАТНЫХ
ДРЕЙФОВЫХ КАМЕР

ԱՐՄՍ

ԵՐԵՎԱՆ



ԵՐԵՎԱՆ

С целью создания магнитного спектрометра на основе дрейфовых камер в ЭФИ была изготовлена и испытана система из двухкоординатных дрейфовых камер со следующими конструктивными параметрами: рабочая площадь (1008x432) мм² и (360x168) мм², дрейфовые расстояния 24 мм и 12 мм соответственно, расстояние между катодными плоскостями 8 мм и 6 мм, на катодные плоскости подается распределенный потенциал. Конструктивные особенности и некоторые результаты испытаний камер приведены в работе [1].

Проверка работоспособности камер и исследование основных характеристик производилась на лабораторной установке от радиоактивного источника по стандартной методике. Рабочим газом служила смесь Ar + (20% ± 0,5%) CH₄. На рис. 1а показаны типичные кривые эффективности и шумовых сигналов с одного анода. Зависимость времени дрейфа от пути дрейфа показана на рис. 1б.

Исследование пространственного разрешения камер в стандартных условиях требует хорошей коллимации радиоактивного источника, что резко снижает скорость набора статистики. В работах [2,3,4] для определения пространственной точности дрейфовых камер использовался эффект образования теней от нитей катодной плоскости. Использование дрейфовых камер со сдвинутыми

ми на шаг анода также позволяет непосредственно определить пространственное разрешение камер, так как сумма времен дрейфа от двух сдвинутых на шаг анодов постоянна $T = t_1 + t_2 = \frac{L}{v} = \text{const}$ (v - скорость дрейфа, L - дрейфовое расстояние), и в случае перпендикулярного прохождения частицы через дрейфовый зазор исключается ширина пучка в распределении суммы времен.

Для съема информации с дрейфовых камер была использована электроника по принципу работы [5].

Проведены испытания камер на калибровочном пучке электронов энергии 1 Гэв. Две малые камеры ДК₁, ДК₆ выставлялись анодами приблизительно на ось пучка; большие же камеры ДК₂, ДК₅ устанавливались таким образом, чтобы пучок проходил полностью по одну сторону от анода. Одна камера-сдвоенная (ДК₃ и ДК₄) со смещенными на шаг анодами. На рис.2а приведены профили пучка для двух половинок сдвоенной камеры. Ширина спектров по основанию составляет ~ 15 мм и определяется шириной пучка. На рис.2б показано распределение суммы времен дрейфа от этих спектров. В предположении одинаковой точности камер имеем $\delta \approx 0,3$ мм.

Обработка данных для определения точности восстановления траекторий производилась с использованием разложения по ортогональным полиномам Чебышева аналогично работе [6]. Из условия того, что каждая траектория должна быть прямой, коэффициент второго члена $a_2 = \delta$ в разложении должен равняться нулю. Отличие δ от нуля обусловлено ошибками в измерении координаты. Таким образом, вычисляя по экспериментальным точкам δ для каждой траектории, можно определить среднеквадратичную точность восстановления траектории.

При обработке шести камер учитывалось то обстоятельство, что малые камеры устанены анодами на ось пучка и имела место лево-правая неопределенность. По этой причине при построении распределения δ_{1-6} временам дрейфа малых камер приписывается такой знак, какой дает минимальное значение δ_{1-6} . Полученная точность восстановления траекторий $\delta = 0,8$ мм (рис.3).

Аналогичная обработка проводилась по четырем большим камерам после обрезания пучка с помощью двух малых камер по 80 нсек (~ 4 мм). Точность достигнутая при этом $\delta = 0,9$ мм.

Полученные точности восстановления траекторий хуже координатной точности для одной из камер, что, по-видимому, объясняется наличием случайного (фонового) события. Если принять, что наиболее вероятным случайным событием является присутствие фонового события в одной из камер, то можно оценить форму и интенсивность случайного в распределении рис.3. По оценкам примесь случайных событий составляет $(15 \pm 5)\%$. После учета вклада от случайных событий для точности определения координат по восстановленным траекториям получим $\delta \leq 0,6$ мм.

Авторы благодарны В.М.Харитонову за полезные обсуждения и интерес к работе, сотрудникам сектора СКБ ЛВЭ ОИЯИ за предоставленную возможность и помощь при изготовлении больших дрейфовых камер, а также А.С.Тер-Азарьеву за помощь при наборе статистики.

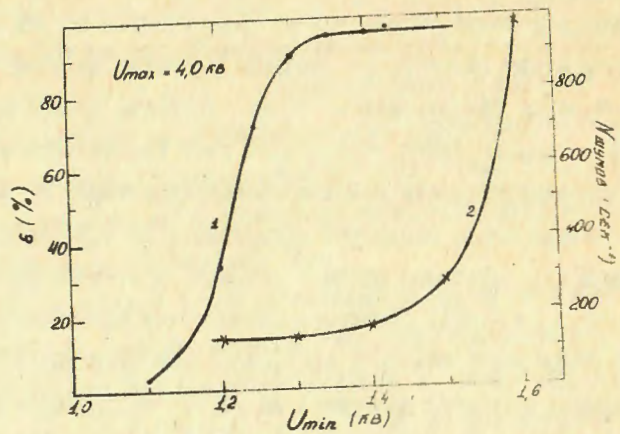


Рис. 1а

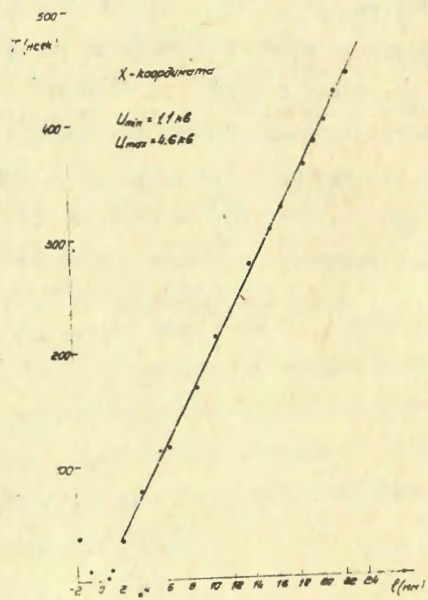


Рис. 1б

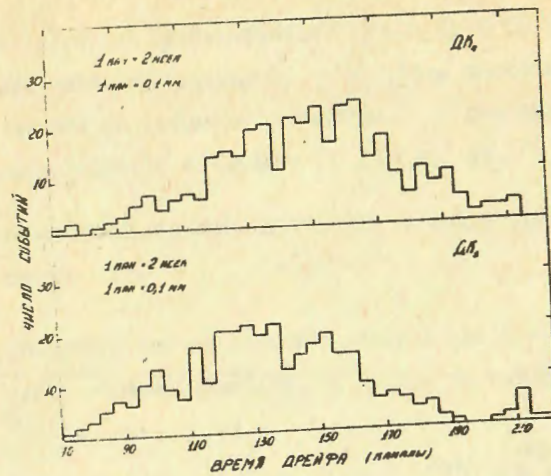


Рис. 2а

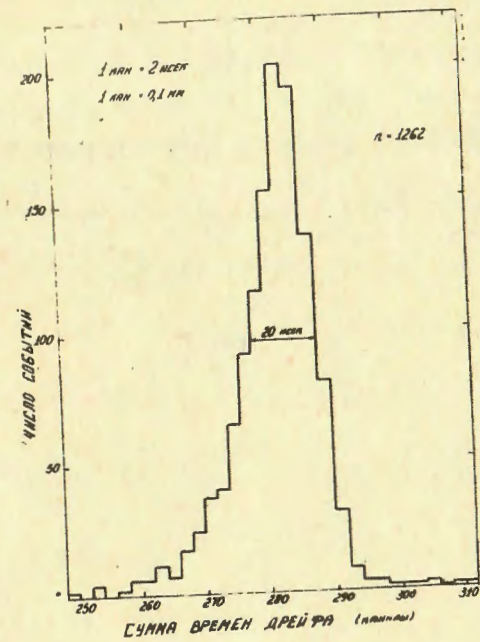


Рис. 2б

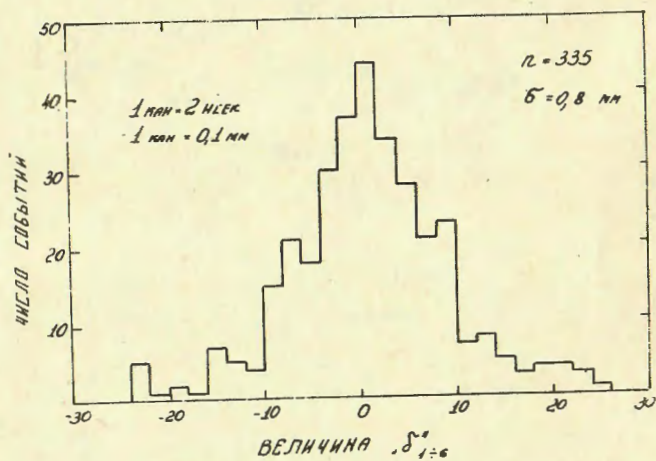


Рис.3

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ

Рис.1 а) Зависимость эффективности (кривая 1) и числа шумовых сигналов (кривая 2) от величины минимального напряжения катодной плоскости U_{min} при значении максимального напряжения $U_{max} = 4,0 \text{ кв.}$

б) Зависимость времени дрейфа от величины дрейфового расстояния.

Рис.2 а) Временной спектр пучковых событий для двух половинок сдвоенной камеры, сдвинутой на шаг анодами ($ДК_3$ и $ДК_4$).

б) Распределение по сумме времен дрейфа для пучковых событий по данным сдвоенной камеры.

Рис.3 Распределение величины коэффициента второго члена разложения по полиному Чебышева, полученное восстановлением траекторий по данным шести камер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Р.А.Астабатьян и др. ВФИ-263(56), Ереван, 1977.
2. А.С.Водопьянов и др. В сборнике "Пропорциональные и дрейфовые камеры", Дубна, 1975.
3. А.С.Водопьянов и др. ОИЯИ Р13-9351, 1975.
4. В.А.Краснов и др. ИЯИ АН СССР, П-0038, Москва, 1976.
5. В.М.Кукарев. В сборнике "Пропорциональные и дрейфовые камеры", Дубна, 1975.
6. О.М.Виницкий и др. ВФИ-236(29), Ереван, 1977.

Рукопись поступила 11-го января 1978 г.



Редактор Л.П.Мукаян

Тех. редактор А.С.Абрамян

Заказ I46

ВФ-03271

Тираж 299

Подписано к печати 10/IV-78г. Формат издания 30 x 40

0,7 уч.изд.л. Ц. 5 к.

Издано Отделом научно-технической информации
Ереванского физического института, Ереван-36, пер.Маркаряна 2