

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

5438/82

Р13-82-588

15/11-82

А.В.Вишневский, В.М.Головин, И.А.Голутвин,
А.В.Зарубин, Ю.Т.Кирюшин, Л.В.Комогорова,
А.А.Омельяненко, В.В.Тихомиров, А.Г.Федунов,
А.М.Харин

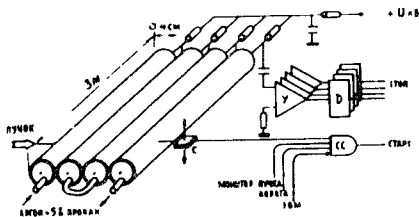
ХАРАКТЕРИСТИКИ ДРЕЙФОВЫХ ТРУБОК
КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ

1982

В последние годы дрейфовые трубки различной конфигурации привлекают пристальное внимание экспериментаторов. Простота изготовления и надежность в работе позволяют широко использовать их в качестве координатных, ливневых, калориметрических детекторов в физике высоких энергий.

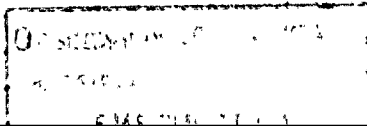
Нами предпринято экспериментальное исследование дрейфовых характеристик трубок круглого сечения из нержавеющей стали длиной 3 м, диаметром 40 мм, толщиной стенок 0,5 мм с сигнальной провололочкой из золоченого вольфрама диаметром 50 мкм с натяжением 2Н. Трубки собирались в кассету с общим фланцем по 4 штуки в направлении пучка и продувались последовательно газовой смесью аргон + 5,3% пропана /рис.1/. Прогиб трубок под собственным весом, по оценке, мог составить 0,6 мм. Максимальный относительный прогиб трубок в состоянии поставки был 3 мм. Тем самым максимальный эксцентриситет провололочек в трубках был ~3 мм. Согласно формуле из работы/1/, этот эксцентриситет мог привести вследствие действия электростатических сил к смещению проволочки в исследовавшейся области на величину, не превышающую 30 мкм.

Рис.1. Схема измерений. У - усилители, Д - дискриминаторы, СС - схема совпадений, С - сцинтилляционный счетчик.



Измерения проводились на исследовательском канале синхротрона Лаборатории высоких энергий ОИЯИ в пучке вторичных заряженных частиц с импульсом ~1,5 ГэВ/с.

Упрощенная схема измерений показана на рис.1. Зарядочувствительные усилители/2/ с входным сопротивлением 300 Ом и чувствительностью 3 В/пКл располагались непосредственно на трубках и соединялись коаксиальными кабелями с дискриминаторами, которые определяли порог регистрации. Время дрейфа измерялось 4-канальным время-цифровым преобразователем. Стартовый импульс формировался системой сцинтилляционных счетчиков, один из которых шириной 5 мм перемещался параллельно провололочкам. Измерения проводились на линии с ЭВМ СМ-3. Наличие 4 трубок позволяло определять треки на базе кассеты из условия не менее 3 точек на треке,



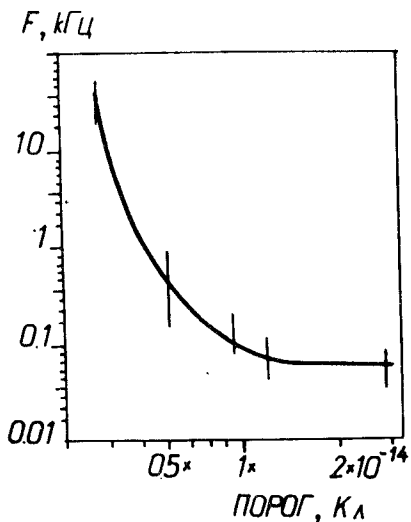


Рис.3. Зависимость величины шума и эффективности от напряжения на сигнальной проволочке.

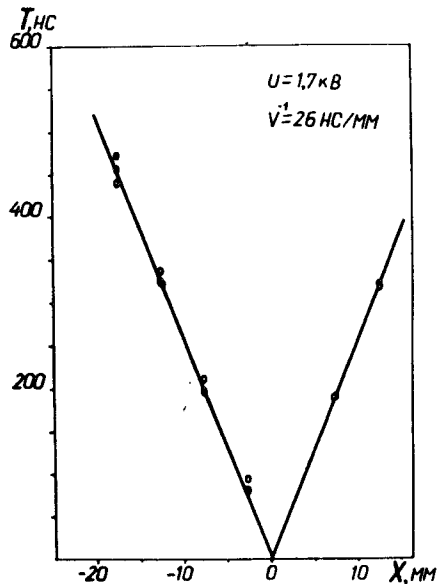
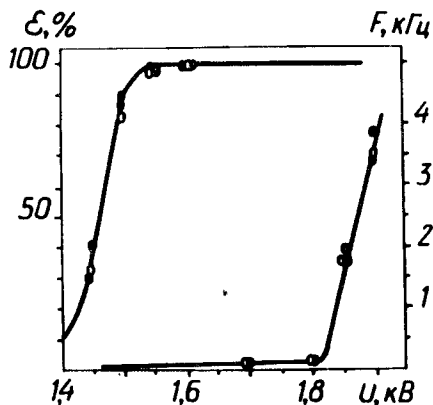


Рис.4. Калибровочная характеристика.

Рис.2. Зависимость величины шума трубок от порога регистрации.



вычислять эффективность каждой трубки. Точность регистрации трека определялась как $\sigma = \sqrt{D/6}$, где D - выборочная дисперсия распределения второй разности для трех последовательных трубок в предположении их равнозначности. Кулоновское рассеяние в стенках трубок ограничивало точность регистрации трека величиной ≈ 200 мкм.

На рис.2 показана зависимость величины шума трубок от порога регистрации при напряжении на сигнальной проволочке +1,7 кВ. При выбранном пороге $3 \cdot 10^{-14}$ Кл измерены зависимости эффективности и величины шума от напряжения на сигнальной проволочке в средней части дрейфового промежутка /рис.3/. Из рис.3 видно, что величина плато эффективности регистрации по напряжению достигает 300 В. Калибровочная

характеристика при напряжении 1,7 кВ показана на рис.4. Кружками и точками обозначены значения для трубок, имеющих относительный прогиб до 3 мм. Средний наклон характеристики составляет 26 нс/мм. Среднеквадратичная точность регистрации трека в пределах дрейфового промежутка в этих условиях была $\sim 0,3$ мм.

В заключение можно отметить, что дрейфовые трубки длиной 3 м, диаметром 40 мм с прогибом 3 мм имеют плато эффективности по напряжению порядка 300 В при пороге регистрации $3 \cdot 10^{-14}$ Кл и позволяют использовать унифицированную линейную калибровочную характеристику, обеспечивая среднеквадратичную точность регистрации трека $\sim 0,3$ мм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hammarström R., Runolfsson O., Uldry M. Nucl. Instr. and Meth., 1980, 176, p.181-187.
2. Омеляненко А.А., Омеляненко М.Н. ОИЯИ, P13-82-56, Дубна, 1982.

Рукопись поступила в издательский отдел
2 августа 1982 года.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

| | | |
|---------------|---|------------|
| D13-11182 | Труды IX Международного симпозиума по ядерной электронике. Варна, 1977. | 5 р. 00 к. |
| D17-11490 | Труды Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1977. | 6 р. 00 к. |
| D6-11574 | Сборник аннотаций XV совещания по ядерной спектроскопии и теории ядра. Дубна, 1978. | 2 р. 50 к. |
| D3-11787 | Труды III Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1978. | 3 р. 00 к. |
| D13-11807 | Труды III Международного совещания по пропорциональным и дрейфовым камерам. Дубна, 1978. | 6 р. 00 к. |
| | Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/ | 7 р. 40 к. |
| D1,2-12036 | Труды V Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1978 | 5 р. 00 к. |
| D1,2-12450 | Труды XII Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Приморско, НРБ, 1978. | 3 р. 00 к. |
| | Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/ | 8 р. 00 к. |
| D11-80-13 | Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979 | 3 р. 50 к. |
| D4-80-271 | Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979. | 3 р. 00 к. |
| D4-80-385 | Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980. | 5 р. 00 к. |
| D2-81-543 | Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981 | 2 р. 50 к. |
| D10,11-81-622 | Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980 | 2 р. 50 к. |
| D1,2-81-728 | Труды VI Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1981. | 3 р. 60 к. |
| D17-81-758 | Труды II Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981. | 5 р. 40 к. |
| D1,2-82-27 | Труды Международного симпозиума по поляризационным явлениям в физике высоких энергий. Дубна, 1981. | 3 р. 20 к. |
| P18-82-117 | Труды IV совещания по использованию новых ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач. Дубна, 1981. | 3 р. 80 к. |

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

Вишневецкий А.В. и др.

P13-82-588

Характеристики дрейфовых трубок круглого сечения

Исследовались характеристики дрейфовых трубок, используемых в качестве координатного детектора заряженных частиц. Трубки из нержавеющей стали диаметром 40 мм, длиной 3 м и толщиной стенок 0,5 мм с сигнальной проволокой из золоченого вольфрама диаметром 50 мкм собирались в кассету. Максимальный эксцентриситет проволок вследствие прогиба трубок был ≈ 3 мм. Использовалась газовая смесь аргон + 5,3% пропана. Для регистрации информации применялись оригинальные зарядо-чувствительные усилители $^{1/2}$ /с чувствительностью 3 В/пКл. Представлены шумовые характеристики трубок и зависимость эффективности регистрации от напряжения на сигнальной проволоке, а также калибровочная характеристика. Плато эффективности регистрации по напряжению равно 300 В при пороге регистрации $4 \cdot 10^{-14}$ Кл. Среднеквадратичная точность регистрации трубкой проекции трека в пучке заряженных частиц с импульсом $\sim 1,5$ ГэВ/с составила $\sim 0,3$ мм.

Работа выполнена в Отделе новых методов ускорения ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1982

Vishnevskij A.V. et al.

P13-82-588

Characteristics of Cylindrical Drift Tubes

Characteristics of drift tubes used as trace detector of charged particles are investigated. The tubes are made of stainless steel of 40 mm in diameter, of 3 m length and 0.5 mm wall thickness with wire of gold-plated tungsten 50 μ m in diameter built in a set. The maximum eccentricity of wires due to tube bowing was 3 mm. The Ar+5.3% propane gas mixture was used. For data registration unique charge-sensitive amplifiers of 3 V/pC were used. The tube noise characteristics and the dependencies of the efficiency of registration on signal wire voltage and calibration characteristic are presented. The plateau of registration efficiency over voltage is 300 V for $3 \cdot 10^{-14}$ C preamplifier threshold are given. The rms accuracy of trace projection measurements by tube in the charged particle beam of 1.5 GeV/c momentum is about 0.3 mm.

The investigation has been performed at the Department of New Acceleration Methods, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1982

Перевод О.С.Виноградовой.