

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

1488/83

13-83-15

21 / 3-83

А.В.Вишневский, И.А.Голутвин, Ю.Л.Злобин,
Ю.Т.Кирюшин, Л.В.Светов

ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЕ КАМЕРЫ
С ВЫСОКОВОЛЬТНЫМИ ЭЛЕКТРОДАМИ
ИЗ АЛЮМИНИЕВОЙ ФОЛЬГИ

Направлено в журнал
"Приборы и техника эксперимента"

1983

В настоящей работе дается описание нескольких типов пропорциональных камер, созданных для экспериментов в пучках частиц высоких энергий. Камеры этого набора имеют общую особенность - применение алюминиевой фольги в качестве высоковольтных электродов /1,2/.

ПУЧКОВЫЕ КАМЕРЫ С ШАГОМ СИГНАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ 1 мм
И ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТЬЮ 64 мм

Для регистрации X- и Y-координат трека пакетом из двух однокоординатных пропорциональных камер требуется эффективное срабатывание одновременно обеих камер. Если пакет состоит, например, из трех камер, развернутых друг относительно друга на 60° , то необходимо срабатывание хотя бы двух /любых/ камер из трех. Таким образом, при той же эффективности регистрации трека пакет из трех камер допускает меньшую эффективность отдельной камеры, т.е. может работать при больших нагрузках. Описываемая ниже конструкция позволяет реализовать преимущества пакета, состоящего из многих камер.

Конструктивно камеры представляют собой однокоординатные круглые секции, которые могут быть собраны в пакет произвольной толщины с поворотом друг относительно друга на 60° либо 90° . Чертеж одной секции с внешними кольцами для стягивания пакета показан на рис. 1. Секция содержит 64 сигнальных проволоки из золоченого вольфрама диаметром 10 мкм, распаянные с шагом 1 мм. Они выведены поочередно на два разъема, расположенных на противоположных сторонах секции. По краям сигнальной плоскости имеются по 4 охранные проволоки диаметром 10, 20, 50 и 100 мкм, находящиеся под нулевым потенциалом. Высоковольтные электроды выполнены из алюминиевой фольги толщиной 14 мкм. Межеlectродный зазор - 5 мм.

На рис. 2 приведена зависимость эффективности регистрации и среднего шума на канал регистрации от напряжения на камере для одной из секций. Газовая смесь состояла из аргона +27% изобутана +3,7% метилала +0,3% фреона CBrF₃. Стрелки обозначают начало плато эффективности соответственно при порогах регистрации 3 и 5 мкА. Эффективность регистрации - не ниже 99,5%. Как видно из рисунка, длина плато при пороге регистрации 3 мкА - не менее 700 В.

На рис. 3 показана зависимость длительности минимального строка для записи информации с камеры /при эффективности регистрации не ниже 99,5%/ от напряжения на камере.

Из рисунка видно, что при напряжении на 200 В выше точки начала плато длительность минимального строба не превышает 30 нс.

ПУЧКОВЫЕ КАМЕРЫ С ШАГОМ СИГНАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ 2 мм
И ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТЬЮ 128 мм

По конструкции эти камеры подобны предыдущим. Отметим различия. Сигнальные проволоки диаметром 20 мкм распаяны с шагом 2 мм. Охранные проволоки имеют диаметры 20, 50 и 100 мкм. Межэлектродный зазор - 7 мм.

Испытания проводились в тех же условиях, что и для предыдущего типа камер.

На рис. 4 приведена зависимость эффективности регистрации и среднего шума на канал регистрации от напряжения на камере. Длина плато эффективности при пороге регистрации 5 мкА - не менее 500 В.

На рис. 5 показана зависимость длительности минимального строба от напряжения на камере. При напряжении на 200 В выше точки начала плато длительность минимального строба - 20 нс.

КАМЕРЫ С ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТЬЮ $896 \times 1280 \text{ мм}^2$

Имеются два типа камер с такой чувствительностью областью. Основное их различие - в положении сигнальных проволок. В X-камере они натянута вдоль короткой стороны, в Y-камере - вдоль длинной.

Сигнальные проволоки из золоченого вольфрама диаметром 20 мкм распаяны с шагом 2 мм и выведены поочередно на два ряда разъемов, находящихся на противоположных сторонах камеры. Высоковольтные электроды выполнены из алюминиевой фольги толщиной 14 мкм, натянутой с силой 1 кг/см. Межэлектродный зазор - 7 мм. Для обеспечения устойчивости проволочного массива в X-камере поставлена одна, а в Y-камере - две поддержки. Каждая поддержка состоит из двух совмещенных в вертикальной плоскости и натянутых с силой 5 кг проволок из бериллиевой бронзы диаметром 0,3 мм в тефлоновой изоляции с внешним диаметром 0,8 мм, между которыми пропущен массив анодных проволок. Поддерживающие проволоки через каждые 5 см связаны друг с другом капроновой нитью диаметром 40 мкм. Для уменьшения зоны неэффективности в районе поддержки предусмотрена возможность подачи на них высокого напряжения.

На рис. 6 дано сечение камеры вдоль сигнальных проволок. Испытания проводились в тех же условиях, что и для пучковых камер.

На рис. 7 приведена зависимость эффективности регистрации и среднего шума на канал регистрации от напряжения для одной из камер. Стрелками показано начало плато эффективности при соот-

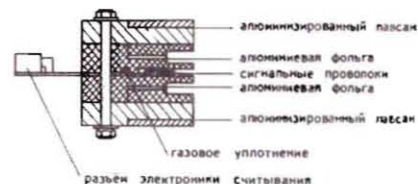


Рис. 1. Сечение секции пучковой камеры с шагом сигнальной плоскости 1 мм.

Рис. 2. Зависимость эффективности регистрации и среднего шума на канал регистрации от напряжения на пучковой камере с шагом сигнальной плоскости 1 мм.

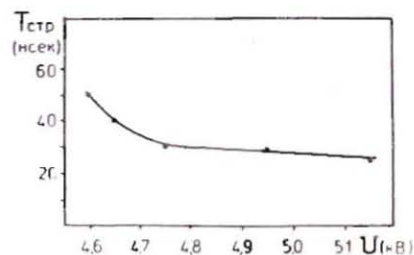
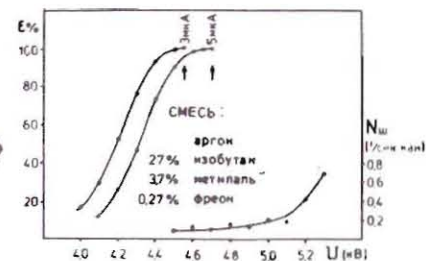


Рис. 3. Зависимость длительности минимального строба /при эффективности регистрации не ниже 99,5%/ для записи информации с пучковой камеры с шагом сигнальной плоскости 1 мм от напряжения.

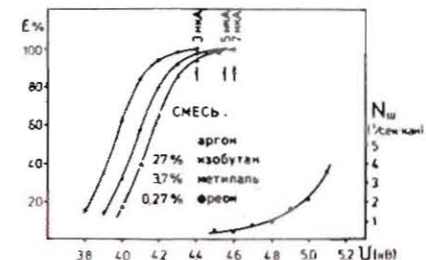
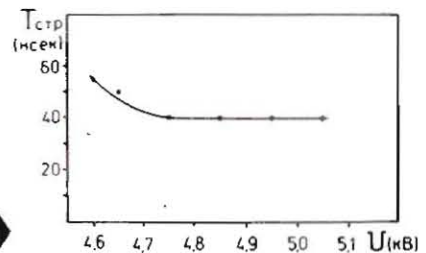


Рис. 4. Зависимость эффективности регистрации и среднего шума на канал регистрации от напряжения на пучковой камере с шагом сигнальной плоскости 2 мм.

Рис. 5. Зависимость длительности минимального строба /при эффективности регистрации не ниже 99,5%/ для записи информации с пучковой камеры с шагом сигнальной плоскости 2 мм.



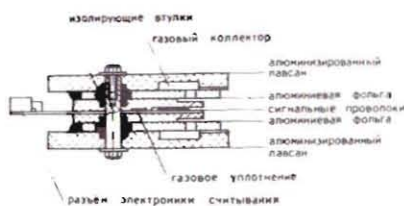


Рис. 6. Сечение камеры с чувствительной областью $896 \times 1280 \text{ мм}^2$.

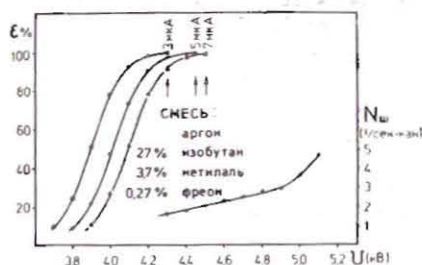


Рис. 7. Зависимость эффективности регистрации и среднего шума на канал регистрации от напряжения на камере с чувствительной областью $896 \times 1280 \text{ мм}^2$.

ветствующих порогах регистрации электроники считывания. Были испытаны три X-камеры и три Y-камеры. В каждой из них измерялось распределение начала плато по площади. Во всех камерах начало плато лежало в пределах $4,45 \div 4,55 \text{ кВ}$, т.е. разброс не превышал 100 В. Длина плато была не менее 500 В. По измеренным характеристикам X- и Y-камеры идентичны. При напряжении, на 200 В выше точки начала плато, длительность минимального строба не превышает 45 нс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cavalli-Sforza M. et al. NIM, 1975, 124, pp. 73-82.
2. Воробьев А.А. и др. В сб.: Пропорциональные и дрейфовые камеры. ОИЯИ, Д13-11807, Дубна, 1978, с. 67.

Рукопись поступила в издательский отдел
13 января 1983 года.

Вишневецкий А.В. и др.

13-83-15

Пропорциональные камеры с высоковольтными электродами из алюминиевой фольги

Описана конструкция и представлены результаты испытаний с радиоактивным источником нескольких типов пропорциональных камер:

- пучковых камер с чувствительной областью 64 мм и с шагом анодной плоскости 1 мм;
- пучковых камер с чувствительной областью 128 мм и с шагом анодной плоскости 2 мм;
- X- и Y-камер с размером чувствительной области $896 \times 1280 \text{ мм}^2$.

Основной особенностью камер является применение алюминиевой фольги в качестве высоковольтных электродов.

Работа выполнена в Отделе новых методов ускорения ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1983

Vishnevsky A.V. et al.

13-83-15

Proportional Chambers with High Voltage Electrodes Made of Aluminium Foils

Design and results of a test with a radioactive source of a few types of proportional chambers are described: of the beam chambers with 64 mm sensitive area and wire spacing 1 mm; of the beam chambers with 128 mm sensitive area and wire spacing 2 mm; of X and Y chambers with sensitive area $896 \times 1280 \text{ мм}^2$. The main property of the chambers is the application of aluminium foils as high voltage electrodes.

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

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1983

Перевод О.С.Виноградовой.