

24/11-7

СЗУУ. 14
Д-25

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



У6.24 / 2-73

13 - 7266

А.Двуразны, Ю.В.Заневский, И.Кнапик, В.Кубица,
В.Д.Пешехонов, М.Турала, Б.С.Широков, В.Янчур

КОНСТРУКЦИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ
МАГНИТОСТРИКЦИОННОЙ ИСКРОВОЙ КАМЕРЫ
РАЗМЕРОМ $2 \times 1 \text{ м}^2$

1973

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

А.Двуразны*, Ю.В.Заневский, И.Кнапик*, В.Кубица*,
В.Д.Пешехонов, М.Турала, Б.С.Широков, В.Янчур*

КОНСТРУКЦИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ
МАГНИТОСТРИКЦИОННОЙ ИСКРОВОЙ КАМЕРЫ
РАЗМЕРОМ $2 \times 1 \text{ м}^2$

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

* Институт ядерной физики, Краков.

1. ВВЕДЕНИЕ

Специалистами института ядерной физики /г.Краков, ПНР/ совместно с физиками и инженерами Лаборатории высоких энергий ОИЯИ была разработана технология и изготовлены магнестрикционные искровые камеры с рабочей площадью $2 \times 1 \text{ м}^2$ /рис. 1/, которые будут использоваться в физических экспериментах Лаборатории высоких энергий.

Ниже описываются конструкция камеры и технология изготовления, приводятся рабочие характеристики^{/1/}.

2. КОНСТРУКЦИЯ КАМЕРЫ

Основные конструктивные элементы искровой камеры показаны на рис. 2 и 3. Камера имеет четыре проводочных электрода: ортогональные внутренние являются сигнальными, параллельные внешние представляют собой волновод. Такое решение принято с целью создания оптимальных условий для распространения высоковольтного импульса по всей площади камеры.

Камера является разборной. Для этого проводочные электроды крепятся на трех отдельных рамах, сделанных из стеклотекстолита, стекловолокна и эпоксидной смолы. Для увеличения прочности конструкции введена дополнительная рама из дюралюминиевого профиля.

Внутренняя рама

Внутренняя рама является основной, она задает величину зазора между двумя сигнальными электродами

$\pm 0,1$ мм/. Электроды намотаны с шагом 1 мм проволокой из бериллиевой бронзы диаметром 0,1 мм*. Проволочки приклеены к раме эпоксидной смолой и припаяны к печатным электродам. Для устранения краевых пробоев по внутреннему периметру рамы между электродами вклеены майларовые полосы шириной 15 мм.

На расстоянии 15 мм от крайних проволок электрода находятся реперные проволочки, дающие возможность определения действительной системы координат. С реперными проволочками связана система трех оптических крестов, вклеенных в раму, что облегчает точную юстировку камеры.

Механически рама представляет собой "коробчатую" конструкцию, несущими элементами которой являются полосы из стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Толщину рамы задают дистанционные полосы из оргстекла, внутри рама заполнена стекловолокном, пропитанным эпоксидной смолой.

Использованная технология обеспечивает достаточные точности /разброс толщины рамы не превышает $\pm 0,1$ мм/, высокую механическую прочность, исключает обработку стеклотекстолита.

Внешние рамы

Технология изготовления двух внешних рам толщиной 16 мм аналогична описанной выше. Рамы являются несущими для внешних электродов, намотанных с шагом 1 мм.

К внешней раме приклеены майларовые пленки толщиной 80 мк /для изоляции газового объема камеры/ и толщиной 36 мк /для изоляции сигнального электрода от внешнего/.

* Использован станок челночного типа, изготовленный Политехническим институтом г.Вроцлава /ПНР/ для ОИЯИ.

Несущая рама

Прочность и жесткость конструкции обеспечивает рама, сделанная из дюралюминиевого профиля 100 x 50 x 8 мм.

Газовый продув

Путь газа в камере показан на рис. 4. Поступающий по трем параллельным входам, расположенным на длинном торце внешней рамы, газ через ряд отверстий в изолирующей пленке поступает в рабочий объем камеры. Выход газа происходит аналогично. Для устранения пробоев между волноводными и сигнальными электродами отверстия в майларе выполнены в непосредственной близости от внутреннего края рамы, крайние проволочки волноводных электродов отстоят от внутренних торцов рам на 12 мм.

Считывание информации

Считывание информации с заземленной плоскости камеры осуществляется с помощью магнитострикционного узла, помещаемого на выходящую внешнюю часть печатного электрода. Считывание информации по второй координате обеспечивает узел, вставляемый в паз внутренней рамы под проволочки высоковольтного электрода.

3. СТЕНДОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ КАМЕРЫ

Камера была исследована в лабораторных условиях по методике, подробно описанной в работах /2,3/.

Электрическое включение камеры

Схема электрического включения камеры приведена на рис. 5. Ударная емкость $C_u = 26\ 400$ пф через 1000-амперный керамический тиратрон T_r разряжалась на камеру с волновым сопротивлением $\rho = 5$ ом. Высоковольтный импульс передавался жгутом из 10 пятидесятиомных кабелей, которые через равные расстояния в 10 точках подсоединялись к внешнему электроду камеры. Форма высоковольтного импульса показана на том же рисунке.

Съем информации

Рабочие характеристики камеры исследовались с помощью магнестрикционного узла, помещаемого на заземленную плоскость камеры длиной 2 метра. В качестве магнестрикционного материала был выбран *Remendur* сечением $0,15 \times 0,65 \text{ мм}^2$ с отжигом под приемными катушками. Ослабление магнестрикционного сигнала на всей длине - не более 3 раз ^{1/2}. Чувствительность тракта съема информации $\sim 4 \text{ ампера.}$
 $/\tau \text{ спада} \approx 100 \text{ нсек/}$.

Эффективность камеры

С помощью источника ^{90}Sr интенсивностью $\sim 10^6 \text{ 1/мин}$ исследовалась эффективность регистрации одноискровых событий в зависимости от E_3 по всей площади камеры /25 точек/. Камера продувалась газовой смесью $\text{Ne} + \sim 1\% \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH}$, скорость продува составляла $\sim 0,9$ газового объема камеры в час.

Приведенные на рис. 6 крайние зависимости $\epsilon(E_3)$ показывают, что сдвиг плато по напряжению на площади камеры составляет $\sim 250 \text{ вольт}$ /на уровне 95%/, плато имеет общую часть $\sim 700 \text{ вольт}$. Плато ограничивается локальным подсветом в области рабочей искры. Измерения проводились при постоянном очищающем поле $E_{\text{оч.}} = 30 \text{ в}$, задержка подачи высоковольтного импульса относительно момента пролета частицы через камеру составляла $0,8 \text{ мксек}$.

С помощью дополнительного источника ^{90}Sr интенсивностью $\sim 1,5 \cdot 10^8 \text{ 1/мин}$ проверялось влияние фона на эффективность регистрации "рабочей" искры.

Фоновые искры были локализованы на площади $\sim 250 \times 200 / \text{мм}^2$. Снимались зависимости при различном расположении рабочего и фоновых источников по площади камеры.

Типичные кривые показаны на рис. 7. Рабочие условия соответствовали указанным выше, количество фоновых искр регулировалось величиной постоянного очищающего поля.

Авторы выражают благодарность дирекции ИЯФ /г. Краков, ПНР/, дирекции ОИЯИ и ЛВЭ за оказанную помощь и постоянное внимание к работе.

Литература

1. Г.Т.Адылов и др. Сообщение ОИЯИ, 1-4467, Дубна, 1969.
2. Ю.В.Заневский, В.Д.Пешехонов, В.П.Пугачевич, Б.С.Широков. Сообщение ОИЯИ, 13-7265, Дубна, 1973.
3. Т.С.Григалашвили, Ю.В.Заневский, В.Д.Пешехонов, Е.А.Силаев. Препринт ОИЯИ, 13-5273, Дубна, 1970.

Рукопись поступила в издательский отдел
21 июня 1973 года.

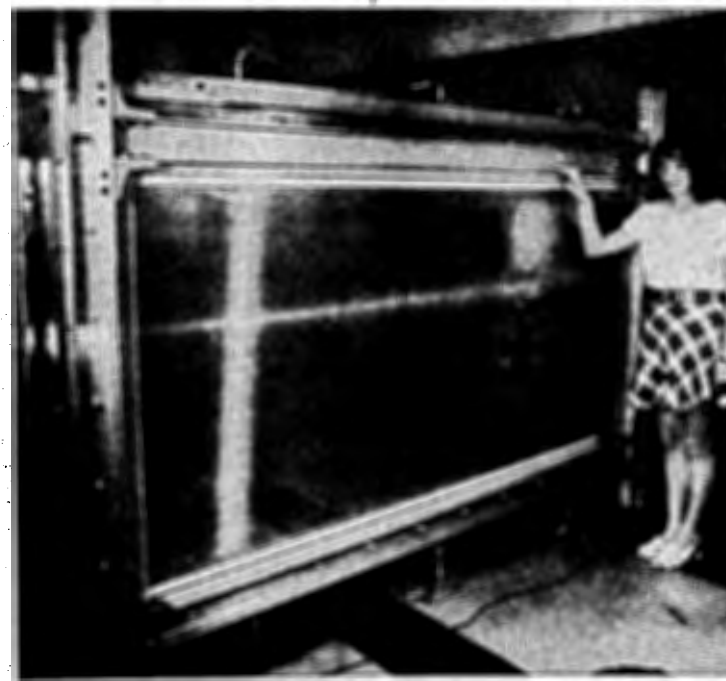


Рис. 1. Общий вид искровой камеры размерами $2 \times 1 \text{ м}^2$.

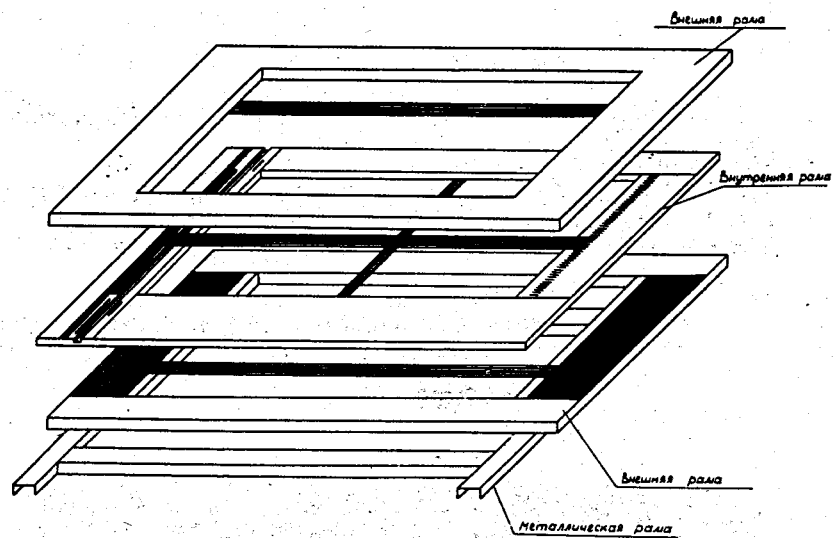


Рис. 2. Схематическое изображение основных элементов камеры.

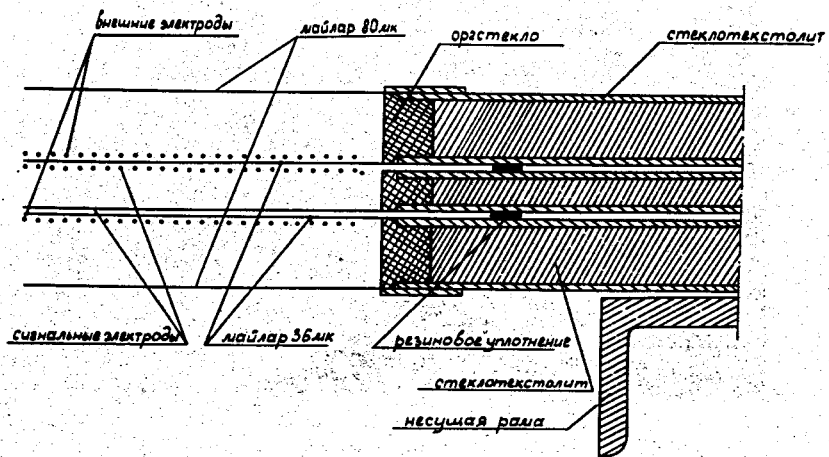


Рис. 3. Поперечное сечение камеры.

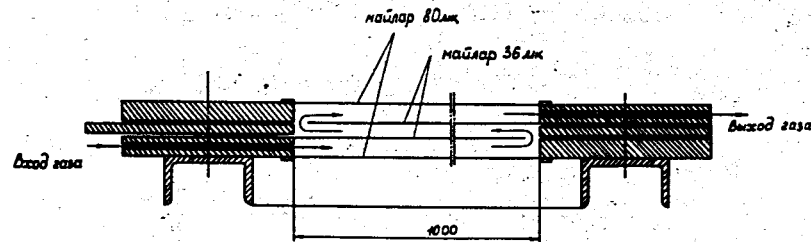


Рис. 4. Схема газового продува.

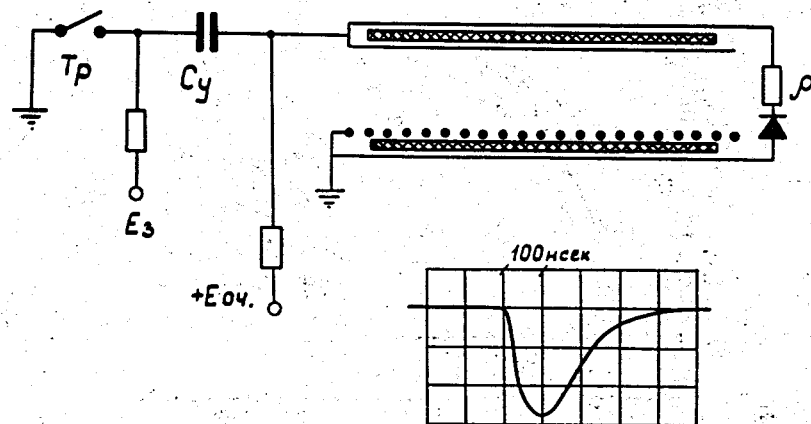


Рис. 5. Схема включения камеры.

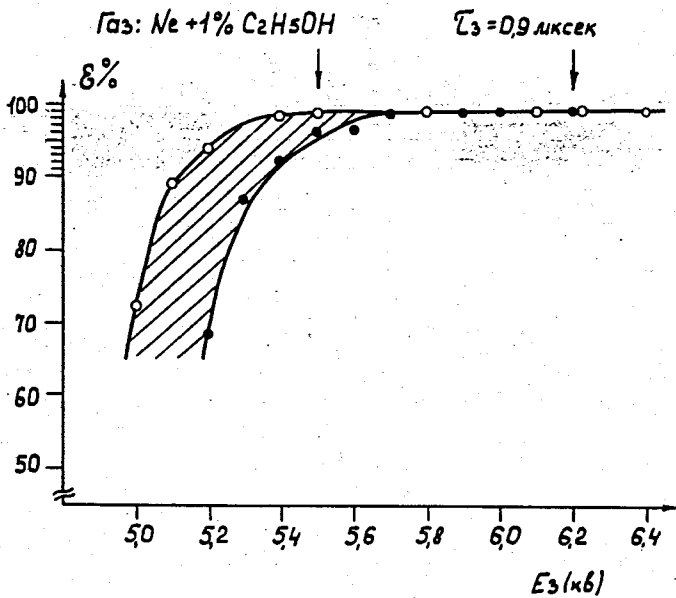


Рис. 6. Эффективность камеры как функция высокого напряжения. В камере 1 трек.

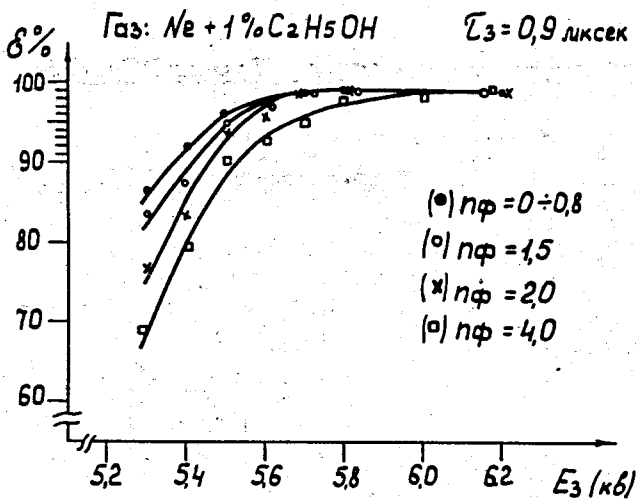


Рис. 7. Эффективность регистрации рабочей искры при наличии фоновой загрузки.