

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



C3935

8 - 11957

Г-61

2/10-79

Л.Б.Голованов, В.Л.Мазарский, А.П.Цвинев

1281 / 2-79

КРИОГЕННАЯ ВОДОРОДНО-ДЕЙТЕРИЕВАЯ МИШЕНЬ

1978

8 - 11957

Л.Б.Голованов, В.Л.Мазарский, А.П.Цвинев

КРИОГЕННАЯ ВОДОРОДНО-ДЕЙТЕРИЕВАЯ МИШЕНЬ



Криогенная водородно-дейтериевая мишень

Описана криогенная водородно-дейтериевая мишень, состоящая из трех внутренних сосудов, размещенных в вакуумном кожухе. Два сосуда заполняются жидким водородом и дейтерием, третий предназначен для фоновых измерений. Сосуды изготовлены из лавсановой пленки и размещены вертикально один под другим напротив окон вакуумного кожуха, которые закрыты лавсановой пленкой. Мишень предназначена для экспериментов на пучке гамма-квантов.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1978

Cryogenic Hydrogen-Deuterium Target

The liquid hydrogen-deuterium target is described. It consists of three inner vessels inside the bell jar. Two inner vessels are filled with liquid hydrogen and deuterium, the third one is intended for the background measurements. The vessels are fabricated from maylar film and placed vertically one under another opposite to the bell jar. The target is intended for experiments on the gamma-beam.

The investigation has been performed at the Laboratory of High Energies, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubno 1978

Для экспериментов на пучке гамма-квантов создана криогенная водородно-дейтериевая мишень, которая состоит из вакуумного кожуха с окнами для входа и выхода пучка частиц и трех вертикальных цилиндрических сосудов, имеющих общую ось и расположенных в кожухе напротив окон. Окна кожуха и цилиндрическая часть сосудов выполнены из лавсановой пленки толщиной 0,12 мм по технологии, описанной в работе /1/. Размер каждого окна, определяемый величиной пространственного угла с вершиной в центре сосудов мишени, составляет 130° по горизонтали и 80° по вертикали.

Верхний сосуд заполняется жидким водородом, средний - жидким дейтерием. Нижний сосуд остается пустым и служит для фоновых измерений. Заполнение верхнего сосуда мишени жидким водородом и пополнение его осуществляются самотеком из промежуточного сосуда, расположенного над мишенью /2/.

Заполнение сосуда жидким дейтерием происходит за счет поступления газообразного дейтерия из емкости и конденсации его жидким водородом. Размер емкости, соотношение давлений в рабочем объеме и в емкости, схема возврата дейтерия в емкость по окончании сеанса аналогичны описанным в работе /3/.

Конденсация дейтерия происходит на стенке, разделяющей водородный и дейтериевый сосуды.

Основными факторами, влияющими на время заполнения рабочего объема жидким дейтерием, являются скорость конденсации дейтерия и скорость испарения жидкости. Скорость конденсации /при заданном давлении конденсации/ зависит от поверхности конденсатора, а скорость испарения жидкости - от теплопритока к ней из окружающей среды. В нашем случае поверхность конденсатора,

определяемая геометрией мишени, равна 16 см^2 , а объем сосуда - $34,4 \text{ см}^3$. Это дает возможность при отсутствии теплопритока накопить жидкость в сосуде за 1,6 ч. Для того, чтобы приблизиться к этому времени, необходимо предельно уменьшить теплоприток. С этой целью дейтериевый сосуд окружен медным экраном, который имеет контакт с водородным сосудом в верхней его части. Окна экрана, повторяющие геометрию окон кожуха, закрыты металлизированным лавсаном толщиной $0,012 \text{ мм}$.

Для данной мишени тепловой поток через конденсатор составляет $0,3 \text{ Вт}$ /время конденсации 2 ч/, а теплоприток к жидкому дейтерию - $0,06 \text{ Вт}$.

Рабочий вакуум в мишени, равный $10^{-4} \div 10^{-5} \text{ торр}$, создается и поддерживается адсорбентом после предварительного вакуумирования изоляционного пространства форвакуумным насосом.

Было изготовлено две мишени: одна - с внутренними сосудами $\varnothing 25 \text{ мм}$, другая - $\varnothing 50 \text{ мм}$.

На рис. 1 показаны основные элементы мишени, а на рис. 2 - мишень во время криогенных испытаний.

Технические данные мишени.

Рабочая длина /диаметр/ внутренних сосудов, мм	- 25
Высота внутренних сосудов, мм	- 70
Количество рабочего вещества вдоль пучка частиц, г/см^2 *	
водорода	- 0,18
дейтерия	- 0,425
Количество вещества стенок на входе и выходе, г/см^2	- по 0,034
Тепловой поток к мишени и промсосуду, Вт	- 6
Время заполнения сосуда дейтерием, ч	- 2

*Количество рабочего вещества рассчитано из условия, что давление над жидким водородом 760 торр , а давление над жидким дейтерием 267 торр .

Время непрерывной работы без пополнения промсосуда водородом, ч

- 70



Рис.1. Основные элементы криогенной мишени. Слева направо: лавсановая обечайка вакуумного кожуха, вакуумный кожух, внутренние сосуды для водорода и дейтерия $\varnothing 50 \text{ мм}$, экран дейтериевого сосуда $\varnothing 50 \text{ мм}$, внутренние сосуды для водорода и дейтерия $\varnothing 25 \text{ мм}$, экран дейтериевого сосуда $\varnothing 25 \text{ мм}$.

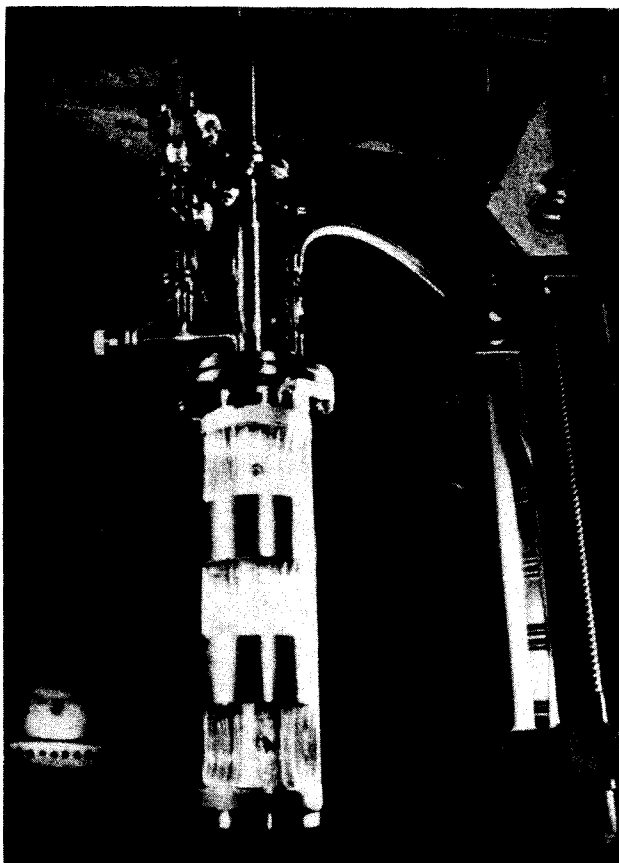


Рис.2. Криогенная мишень во время испытаний.

Авторы признательны В.Г.Годину за постановку задачи и благодарят Ю.Т.Борзунова, А.И.Калмыкову, М.В.Левина, В.Ф.Чумакова и сотрудников криогенного отдела, принимавших участие в проектировании, изготовлении и испытаниях мишени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борзунов Ю.Т. и др. ОИЯИ, 8-8991, Дубна, 1975.
2. Борзунов Ю.Т. и др. ПТЭ, 1971, 3
3. Голованов Л.Б., Мазарский В.Л., Цвинев А.П. ПТЭ, 1978, 3.

*Рукопись поступила в издательский отдел
14 декабря 1978 года.*