

## ЖИДКОВОДОРОДНЫЙ РАССЕИВАТЕЛЬ НЕЙТРОНОВ

Д. М. Александров, В. Ф. Грушин, А. Н. Зиневич, Д. В. Нильсен \*)

УДК 539.171

Описана принципиальная конструкция жидководородной мишени с охлаждением радиационного экрана парами водорода. Разрезной цилиндр из тонкой фольги внутри рабочего объема предотвращает попадание в него пузырьков кипения водорода от стенок. Скорость расхода жидкого водорода 5 л/сутки.

Для измерения пространственной асимметрии рассеяния нейтронов на протонах при изучении поляризации нуклона отдачи в процессе  $\gamma p \rightarrow p\pi^+$  /1/ создан криогенный водородный рассеиватель нейтронов (ВРН), основными особенностями которого являются: а) значительная протяженность ( $\sim 0,5$  м) рабочего объема для повышения эффективности рассеивателя; б) наличие водородного запасника, объем которого сравним с рабочим; в) достаточное удаление рабочего объема от запасника с целью обеспечить возможность измерения асимметрии детекторами, расположенными под разными азимутальными углами вблизи рассеивателя /2/; г) малый вклад в рассеяние торцевых стенок на пути потока нейтронов.

При использовании ВРН в эксперименте предусмотрена коллимация потока падающих нейтронов, с тем чтобы его поперечные размеры не превышали сечения рабочего объема рассеивателя.

С целью упрощения эксплуатации ВРН, уменьшения его габаритов и веса использовано охлаждение радиационных экранов парами водорода. Такой способ охлаждения экранов нашел успешное применение в ряде криогенных мишеней, описанных в литературе (см., например, /3/).

Схема ВРН представлена на рис. 1. Внешний кожух (1) выполнен из вертикального и горизонтального цилиндров из нержавеющей стали  $\varnothing 282$  мм и  $\varnothing 220$  мм с толщинами стенок 1,5 мм и 0,75 мм соответственно, а также из переходной части (2) из нержавеющей

\*) НИИЯФ МГУ.

с объемом запасника (6) с помощью концентрических стаканов (7) и фланца. Внутри рабочего объема помещена свернутая в форме цилиндра алюминиевая фольга (8) толщиной 0,05 мм (с разрезом сверху) для предотвращения попадания в рабочую часть объема пузырей при кипении водорода на стенках. С внешней стороны нижней части рабочего объема помещен угольный адсорбер (9).

Из цилиндра, аналогичного горизонтальному, выполнен водородный запасник (6), в верхней крышке которого имеется трубка (10) из нержавеющей стали  $\varnothing$  10 мм для заливки водорода. Нижняя часть цилиндра запасника через индиевое уплотнение соединяется с переходным фланцем (11) горизонтального стакана.

Радиационные экраны охватывают оба внутренних цилиндра. Вертикальный экран (12) выполнен из листовой меди толщиной 0,8 мм, горизонтальный экран (13) — из медной фольги толщиной 0,25 мм. На вертикальный экран напаяна медная трубка змеевика (14)  $\varnothing$  5 мм для охлаждения экрана парами водорода. На всей длине медного экрана навита многослойная термоизоляция (15) из алюминизированного лавсана толщиной по 0,03 мм. Горизонтальная и вертикальная части медного экрана соединяются с помощью тонкого эллиптического фланца (16).

Объем рабочей части ВРН равен 6,5 л, объем запасника 7 л. Суммарная толщина торцевых стенок составляет  $\sim 0,8$  мм нержавеющей стали. Таким образом, на пути потока падающих нейтронов имеется  $3 \text{ г/см}^2 \text{ H}_2$  и около  $0,5 \text{ г/см}^2 \text{ Fe}$ .

В связи с отсутствием азотного охлаждения экранов часть водорода при первой заливке расходуется на предварительное охлаждение рабочих объемов и экранов. Опыт показал, что для первой заливки всего объема ( $\sim 14$  л) требуется около 25 л жидкого водорода. Заливка и последующая эксплуатация ВРН производится при отсеченной и выключенной системе откачки; при этом вакуум в коухе держится на уровне  $(1+2) \cdot 10^{-6}$  тор. Стационарная скорость испарения достигается через 15 час после первой заливки и составляет около 5 л жидкого водорода в сутки.

Конструкция ВРН позволяет использовать сифон для оперативного удаления жидкого водорода из рабочего объема. В случае такой необходимости (по условиям эксперимента) в вакуумный объем мешалки может быть введено небольшое количество газообразного ге-

лия (до давления  $\sim 10^{-2}$  тор), что приводит к быстрому выкипанию водорода.

Авторы приносят благодарность Е. М. Лейкину за поддержку работы по изготовлению описанной выше мишени.

Поступила в редакцию  
II июля 1977 г.

### Л и т е р а т у р а

1. Ю. М. Александров и др., Препринт ФИАН № 152, 1973 г.
2. В. Ф. Грушин и А. А. Шкаваня, Препринт ФИАН № 190, 1976 г.
3. Л. М. Васильев, Ю. П. Дмитриевский и др., ПТЭ, 6, 30 (1974).