ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЯ НЕЙТРОННОГО ВЫХОДА С ПОМОЩЬЮ АКТИВАЦИИ ИНДИЯ БЫСТРЫМИ НЕЙТРОНАМИ НА УСТАНОВКЕ «ИСКРА-5»

Жидков Н.В., Елин И.П., Тачаев Г.В., Куликов М.Е.

Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики, г. Саров, Нижегородская область, Россия

Представлены результаты исследований по определению возможностей методики измерения выхода нейтронов по реакции 115In(n, n′)115mIn при реакции синтеза в DD-плазме на лазерной установке «Искра-5».

В ходе реакции неупругого рассеяния 115In(n, n′)115mIn в индии образуется изомер с периодом полураспада T1/2 = 4,49 ч. Распад изомера до 115In сопровождается испусканием гамма квантов с энергией 336 кэВ и ветвлением распада 45,8%. Образец индия помещается под поток нейтронов от мишени, после этого измеряется величина пика гамма-линии 336 кэВ с помощью германиевого гамма-спектрометра и рассчитывается исходный нейтронный выход.

Проведена экспериментальная и расчетно-теоретическая подготовка к серии экспериментов с мишенями типа МОК. Подобраны оптимальные параметры для применения методики на лазерной установке «Искра-5» с учетом конструкции мишенной камеры и ожидаемого нейтронного выхода порядка 108 – 109 нейтронов на импульс. Разработана система крепления активируемого образца в камере.

Проведена калибровка эффективности гамма-спектрометра в требуемом энергетическом диапазоне с использованием промышленно выпускаемых эталонных источников излучений.

Проведенные оценки показали, что в таких условиях чувствительность методики составит порядка 108 нейтронов на импульс с относительной погрешностью ~0,5, а выход нейтронов 109 нейтронов на импульс может быть измерен с относительной погрешностью ~0,1.

Сделан вывод о том, что методика является перспективной для использования в случае нейтронного выхода порядка 2 × 108 н/имп и выше, особенно на сверхмощных лазерных установках нового поколения. В частности, активационная диагностика успешно применяется на установке NIF в Ливерморе, США [1].

Литература

1. G.W. Cooper, C.L. Ruiz, Rev. Sci. Instrum.72, 814 (2001)