

Новые установки

Низкофоновая установка для работы в экспедиционных условиях

Для работы в экспедиционных условиях необходимы низкофоновые установки, позволяющие быстро измерять радиоактивность относительно больших по объему препаратов. Габариты и масса пассивной защиты должны быть по возможности небольшими.

В МГУ им. М. В. Ломоносова разработана низкофоновая установка для измерения β -активности препаратов объемом до 300 см³. Установка (см. рисунок) состоит из двух расположенных симметрично относительно горизонтальной плоскости и параллельно друг другу сцинтилляционных детекторов с пластмассовыми сцинтилляторами размером 200 × 150 × 1,5 мм. Для уменьшения массы пассивной защиты и общих размеров установки фотоэлектронные умножители (ФЭУ-93) вынесены за пределы пассивной защиты, а оптическая связь между торцами пластмассовых сцинтилляторов и фотоатодами ФЭУ осуществляется с помощью тонковолоконных световодов. Коэффициент пропускания световодов 50–60%. Каждый сцинтиллятор просматривается с торцов через два световода двумя ФЭУ, включенными по схеме совпадений для снижения составляющей фона, обусловленной собственными шумами ФЭУ. Детекторы включены по отношению один относительно другого по схеме двойных антисовпадений для снижения космической составляющей фона. Пластмассовые сцинтилляторы защищены от прямого попадания света лавсановой пленкой, алюминизированной с обеих сторон. Масса пассивной защиты из свинцовой дроби составляет 500 кг.

При испытаниях установки в качестве эталонов применяли препараты ⁴⁰K и ⁹⁰Y, а в качестве нерадиоактивного наполнителя использовали хлористый аммоний (ч. д. а.). Фон установки составлял 125 имп./мин. Порог чувствительности определяли по критическому значению для общего числа отсчетов установки $N_{кр}$ при числе отсчетов фона за то же время $N_{ф}$ и выбранной доверительной вероятности по формуле

$$N_{кр} = N_{ф} \pm k \sqrt{N_{ф}},$$

где k равно 1,64 при 95%-ной или 2,33 при 99%-ной доверительной вероятности.

Испытания показали, что для «тонких» препаратов эффективность регистрации β -излучения ⁴⁰K и ⁹⁰Y составляет 15 и 25% соответственно, порог чувствительности при длительности измерений 1 ч для ⁴⁰K равен 7,3 пКи, для ⁹⁰Y — 4,5 пКи при 95%-ной доверительной вероят-

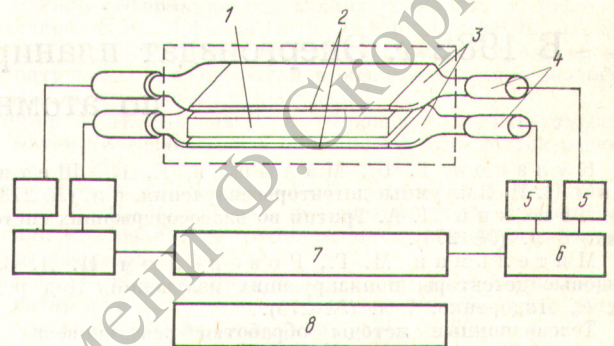


Схема низкофоновой установки для работы в экспедиционных условиях: 1 — кювета с препаратом; 2 — пластмассовые сцинтилляторы; 3 — волоконные световоды; 4 — ФЭУ; 5 — усилители; 6 — схемы совпадений; 7 — схема двойных антисовпадений; 8 — пересеченная схема. Пунктиром обведена часть установки, размещенная в пассивной защите, источники питания не показаны.

ности. При измерении β -насыщенных слоев толщиной до 10 мм эффективность регистрации для ⁴⁰K и ⁹⁰Y достигает 3 и 11% соответственно, порог чувствительности при длительности измерений 1 ч для ⁴⁰K равен 38,2 пКи, ⁹⁰Y — 10,5 пКи при 95%-ной доверительной вероятности.

Результаты испытаний согласуются с предварительными расчетными оценками.

САПОЖНИКОВ Ю. А., МУРЗИН В. Е., САПОЖНИКОВА Л. Д.

Новые книги

Филипчук Е. В., Потапенко П. Т., Постижников В. В. **Управление нейтронным полем ядерного реактора.** М., Энергоиздат, 1981. 280 с. 3 р. 30 к.

Рецензируемая книга посвящена управлению ядерным реактором. Авторы книги — известные специалисты, и поэтому в ней используются не только материалы отечественной и зарубежной печати, но и многочисленные научные работы и изобретения авторов.

Книга написана с позиций теории управления — ядерный реактор рассматривается как объект управления, характеристики которого заданы. Предполагается, что при оптимизации нейтронного поля можно ограничиться одногрупповым диффузионным приближением.

Книга начинается с математического описания реактора как многомерного объекта управления. В этом разделе читатель знакомится с основами теории управления, излагаемыми применительно к ядерному реактору. Авторы

четко формулируют возникающие оптимизационные задачи, разбивая их на два класса: к первому («верхнему» уровню — оптимизации) относятся задачи строгого определения оптимальных режимов, ко второму («нижнему» уровню — стабилизации) — задачи поддержания с максимальной точностью оптимальных режимов. Такой подход, последовательно развиваемый авторами, плодотворен, так как позволяет с достаточной точностью решать любые задачи регулирования, возникающие при проектировании и эксплуатации ядерных реакторов.

Далее подробно описываются конструкция и характеристики различных регулирующих органов для трехмерного управления нейтронным полем, а также методы и средства контроля распределения энерговыделения (причем здесь авторы уже выходят за рамки одногруппового приближения).

Последние главы книги посвящены проектированию систем автоматического регулирования нейтронным полем