

Измерения выходов короткоживущих изотопов

На данный момент известно примерно 300 стабильных изотопов, и более 3000 нестабильных. Причём в среднем, чем дальше от полосы стабильности, тем слабее изучено ядро, тем меньше по нему данных.

В НИИЯФ МГУ изучаются изотопы, находящиеся слева от полосы стабильности. Для их получения используется ускоритель нового типа, разрезной микротрон РТМ-70. Электроны с энергией до 70 МэВ бьют в вольфрамовую пластину, создавая поток тормозных гамма-квантов, под воздействием которых в реакциях (γ, n) , $(\gamma, 2n)$... мы и получаем интересующие нас ядра.

Далее оператор дожидается спада активности в зале и переносит облученный образец на спектрометрическую установку. Данная операция занимает не менее 2 минут, отнимая возможность изучения изотопов с периодами меньше нескольких минут.

По мере удаления от полосы стабильности периоды полураспада изотопов уменьшаются, и указанная граница мешает дальнейшему продвижению науки. В связи с этим возникла идея разместить спектрометрическую установку в ускорительном зале, и сделать перенос мишени механическим, без участия человека. Для этого был разработан прибор «Радуга», представленный на Рис.1.

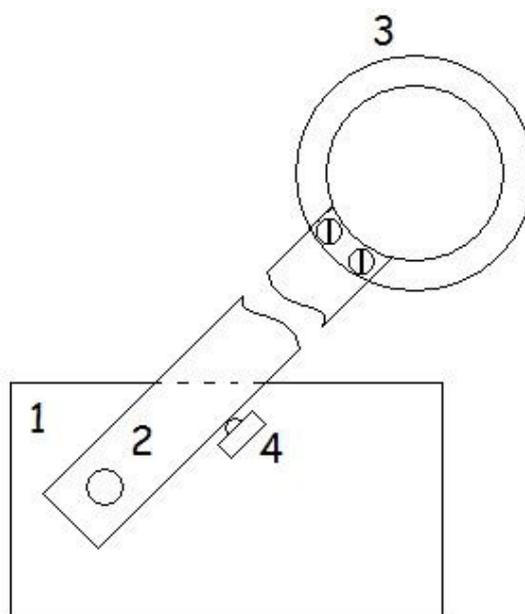


Рис. 1. Прибор для механического перемещения мишени «Радуга».

1. Корпус, содержащий электродвигатель РД-9, схема питания;
2. Вращающаяся штанга;
3. Кольцо для закрепления мишени;
4. Кнопка крайнего положения (2 шт.).

В ускорительном зале установлен дополнительный сцинтиблок, входящий в состав спектрометрической установки, собранной для изучения короткоживущих изотопов. Свинцовая защита сцинтиблока обладает специфической особенностью: в ней есть узкая щель, через которую штанга доставляет изучаемый образец к входному окну детектора.

Работа прибора «Радуга».

Управление прибором – дистанционное. Блок управления находится в пультовой, укомплектован двумя тумблерами (питания и управления) и лампочкой. Положение тумблера управления определяет, какое из 2 реле РС-22, входящих в состав схемы питания и управления электродвигателя РД-9, замкнуто; проще говоря, определяет направление вращения штанги с мишенью (принципиальная схема питания представлена на рис.2). При достижении штангой крайнего положения, нажимается соответствующая кнопка (см. Рис.1), и напряжение на обмотках электродвигателя снимается; кроме того, на блоке управления зажигается лампочка,

сигнализируя об окончании движения. При зажжённой лампочке положение штанги однозначно определяется положением управляющего тумблера.

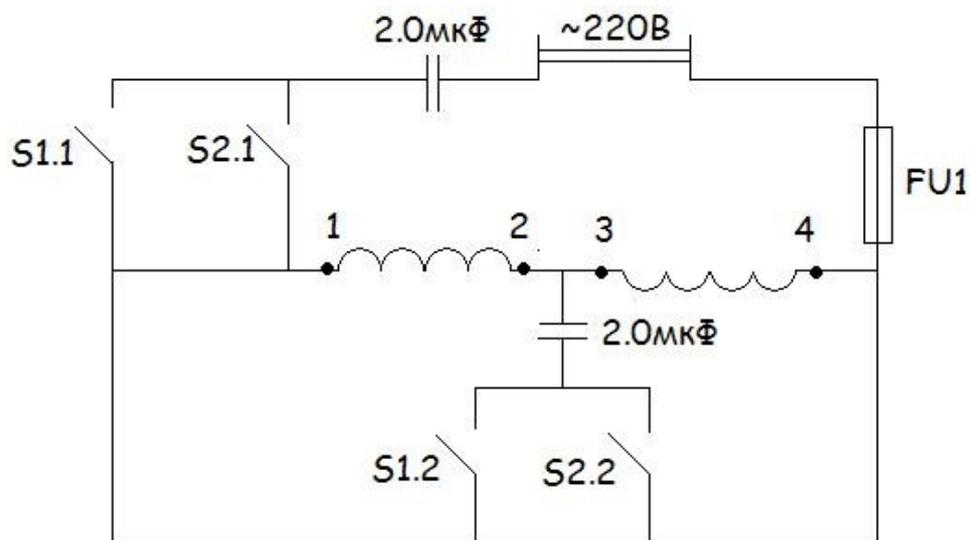


Рис.2. Принципиальная схема питания РД-9.

Попарное замыкание ключей S1.1+S1.2 и S2.1+S2.2 приводят к вращению двигателя в определённом направлении. Ключи исполнены в виде реле РС-22.

Точки 1,2,3,4 – клеммы на корпусе электродвигателя.

Детектор и «Радуга» расположены так, чтобы одно крайнее положение штанги соответствовало размещению мишени под пучком гамма-квантов, а другое крайнее положение – размещению мишени перед входным окном детектора.

Перемещение в одну сторону происходит примерно за 1 секунду, и, с точки зрения радиационной безопасности, совершенно безвредно для экспериментатора.

Таким образом, в НИИЯФ МГУ собран прибор «Радуга», который позволяет отодвинуть границу изучения до изотопов с периодом полураспада в несколько секунд.

«Радуга» даёт возможность с большей точностью определять экспозицию: мишень можно ввести в пучок *после* его стабилизации. Знание экспозиции необходимо при расчётах сечений реакций.

Прибор лёгок в управлении, надёжен: не более 2х сбоях на 200 циклов. Кроме того, он позволяет избежать лишнего облучения.

Прибор «Радуга» закреплён и отъюстирован, в ближайшее время предполагается его использование по назначению.