

Р и с. 3. Общий вид  $\gamma$ -установки для стерилизации тюков шерсти и кожевенного сырья:  
1 — схема движения тюков шерсти вокруг  $\gamma$ -облучателя ( $Co^{60}$ ); 2 — камера облучения; 3 — колодец для хранения источника излучения в нерабочем положении.

Длительная эксплуатация австралийской установки выявила ряд ее конструктивных недоработок. Так, например, недостаточно хорошо решена защита от рассеянных  $\gamma$ -лучей, проникающих через лабиринтные проходы при выведении тюков с шерстью из зоны облучения. Установка мало автоматизирована и имеет небольшую производительность.

Большое внимание в Уонтиджской радиационной лаборатории уделяется изучению влияния облучения на различные сельскохозяйственные растения при полудетальной дозе ЛД<sub>50</sub>. Экспериментальные данные о радиационной чувствительности некоторых растений приведены в таблице.

Как видно из приведенных данных, полудетальная доза для семян растений колеблется от 5 до 200 *крад*. На основании этих данных были изучены и рекомендованы стимулирующие дозы облучения для различных растений. Причем особенно подчеркивается значение температуры среды и влажности семян для выбора величины оптимальной стимулирующей дозы облучения. Семена с большей влажностью имеют радиочувстви-

Радиационная чувствительность некоторых растений к  $\gamma$ -лучам  $Co^{60}$

Культура	Доза (по ЛД <sub>50</sub> ), <i>крад</i>	Культура	Доза (по ЛД <sub>50</sub> ), <i>крад</i>
Лук . . . . .	10	Редис . . . . .	70—200
Капуста . . . . .	80	Ячмень . . . . .	10—25
Перец красный . . . . .	24	Пшеница . . . . .	5—35
Дыня . . . . .	60	Кукуруза . . . . .	10—50
Огурцы . . . . .	20—50	Хлопок . . . . .	11—29
Морковь . . . . .	80	Соя . . . . .	7—20
Подсолнух . . . . .	5	Рис . . . . .	15—75
Помидоры . . . . .	20—80	Табак . . . . .	50

тельность большую, чем сухие семена. Подогрев семян до 75—85° С перед облучением повышает также стимуляционный эффект.

Р. А. СРАПЕНЯЦ

## Изотопы и элементный анализ

Как известно, ядерно-физические методы анализа позволяют значительно ускорить аналитические работы. К этим методам относятся радиометрический, рентгено-радиометрический, фотонейтронный, нейтронно-абсорбционный и нейтронный активационный анализы.

Радиометрический метод позволяет с помощью имеющихся установок определять содержание радиоактивных элементов, в том числе урана, радия, тория и др., от 10<sup>-5</sup>% и выше.

Рентгено-радиометрический метод применяется для ускоренного анализа минералов, руд и продуктов их переработки на содержание в них различных элементов (ниобия, тантала, циркония, вольфрама, олова и др.).

Метод фотонейтронного анализа получил широкое применение для анализа бериллиевых руд. За несколько минут можно определить в пробах содержание BeO от 2,2 · 10<sup>-3</sup>% и выше.

Нейтронно-абсорбционный метод широко используется для ускоренного определения наличия бора, лития, кадмия, гадолиния и других элементов в рудах и продуктах обогащения.

Нейтронный активационный анализ получил широкое применение в различных отраслях науки и техники для определения так называемых «следов» элементов (в рудах, водах, полупроводниках, метеоритах), возраста пород и т. д. В геохимии и геологии активационный анализ применяется для определения в горных породах и рудах содержания золота, палладия, бария, галлия, рения, калия, тория, урана, свинца, висмута, таллия, ртути, марганца, рубидия, цезия, селена, теллура, тантала, вольфрама, родия, серебра, индия, ванадия, кадмия, редких элементов (от лантана до лютеция), иттрия, скандия, никеля, меди, кобальта.

Большие успехи, достигнутые в последние годы в области сцинтилляционной техники исследования энергетического состава различных видов излучений, позволили существенно усовершенствовать аппаратуру и методики активационного анализа. Использование многоканальной спектрометрической аппаратуры дает возможность определять несколько элементов одновременно.

В настоящее время разработаны и освоены промышленностью приборы и установки для проведения радиометрических работ и осуществления активационного анализа многих элементов как в лабораторных, так и в полевых условиях.

В геологоразведочной практике для исследования скважин находят широкое применение коротажные нейтронно-импульсные установки типа ИГН-1 (диаметр снаряда 102 мм, глубина исследования скважин до 3000 м), скважинные многоканальные  $\gamma$ -спектрометры типа СГС-1 (диаметры снарядов 42 и 80 мм, глубина исследования скважин до 3000 м).

Для использования в качестве источников нейтронов в скважинной коротажной аппаратуре и различных

лабораторных устройствах очень удобны малогабаритные импульсные нейтронные ускорительные трубки типа УНГ-1 и НТ-10. Энергия генерируемых трубками нейтронов достигает 14 Мэв, интегральный выход нейтронов достигает  $10^5$  нейтр/сек.

Для проведения активационного анализа и получения короткоживущих изотопов предназначен также транспортабельный нейтронный размножитель типа СО-1 мощностью 0,5 Вт с соответствующим комплектом аппаратуры. Размножитель можно размещать в любом помещении, пригодном для проведения радиационных работ. При перемещении работ СО-1 перевозится на автомашине типа ЯАЗ-210.

Большой интерес представляет комплект аппаратуры для активационного анализа с малогабаритным лабораторным генератором нейтронов типа НГ-160. Кроме генератора нейтронов в комплект входит контрольно-измерительная и дозиметрическая аппаратура и устройство для пневматической подачи образцов.

Об эффективности ядерно-физических методов анализа можно судить по такому факту. Применение разработанных Институтом горного дела им. Скочинского экспрессных ядерно-физических методов определения тяжелых элементов в продуктах обогащения на обогатительных и горнорудных предприятиях Средней Азии и Донбасса в 30 раз сократило время анализа, что позволило оперативно управлять процессом обогащения, повысить производительность труда и увеличить извлечение полезного компонента.

Необходимую аппаратуру активационного анализа, а также приборы и установки, действие которых основано на использовании ядерных излучений, заинтересованные организации могут приобрести через Всесоюзное объединение «Изотоп» Государственного комитета по использованию атомной энергии СССР.

Н. НАРЗЫКУЛОВ

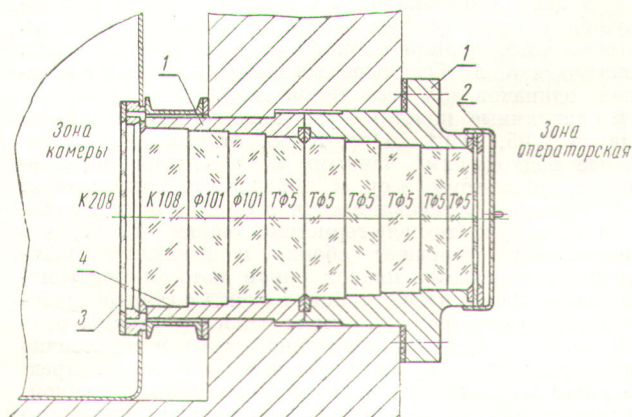
## Новая конструкция защитных окон тяжелой серии

Смотровые окна применяются в камерах, боксах, установках для наблюдения при дистанционных работах, обеспечивая биологическую защиту оператора от воздействия на него радиации. Окна представляют собой набор пластин прямоугольной или круглой формы из специальных оптических стекол, заключенных в металлические оправы. Общая толщина каждого смотрового окна по защите эквивалентна толщине чугунной плиты камеры или бокса.

В конструкциях прямоугольных смотровых окон, изготовленных по нормам НК-501 и получивших наибольшее распространение в отечественной промышленности, набор стеклянных пластин имеет форму, приближающуюся к прямоугольному параллелепипеду.

Подробное исследование хода лучей через смотровые окна и опытная проверка показали, что периферическая зона смотрового окна со стороны оператора полностью не используется. Было также установлено, что зона обзора зависит от размеров стекол со стороны рабочей зоны и что увеличение размеров наружного лобового стекла (со стороны оператора) не увеличивает панорамный обзор при работе оператора с манипулятором. В настоящее время для окон тяжелой серии Государственным союзным проектным институтом Государственного комитета по использованию атомной энергии

СССР совместно с оптико-механическим заводом разработана новая конструкция защитных смотровых окон (рисунок).



Смотровое окно прямоугольное тяжелой серии (окно П500-1):

1 — блоки с набором стеклянных пластин; 2 — крышка; 3 — защитное стекло; 4 — уплотнитель-герметик.