

ному последовательному пропусканию кабельного изделия через зону облучения требуемая доза набирается отдельными циклами, чередующимися с холостыми циклами; при этом соотношение длительностей рабочего и холостого циклов можно регулировать параметрами конвейерного устройства и выбирать так, чтобы в течение холостого цикла изоляция охлаждалась естественно или принудительно (водяные ванны и обдув газо-жидкостным дисперсоидом) в необходимой степени. Такая система дробного облучения обеспечивает решение проблемы теплоотвода.

Указанные конструктивные решения дали возможность применить для облучения электронный пучок мощностью 15 *квт* при мощностях дозы 100—150 *Мрад/сек*, что на 3—4 порядка выше мощностей доз, обычно используемых на изотопных источниках.

Коэффициент использования излучения с учетом доли поперечного сечения пучка, перекрываемого облучаемым объектом, и поглощения пучка по глубине колеблется в пределах 35—65%; однако он может быть существенно увеличен совмещением двух конвейерных систем, расположенных друг под другом.

В зависимости от конструкции облучаемого кабеля (радиальная толщина изоляции, соотношение толщин изоляции — жила, наружный диаметр изделия, наличие экранов и т. п.) скорость пропускания в зоне пучка колеблется от 30 до 100 *м/мин*. Достижение столь значительных скоростей облучения позволяет совместить операции изолирования токоведущей жилы с облучением изоляции в единый технологический процесс в условиях кабельного производства.

Технико-экономическая эффективность внедрения проводов и кабелей с облученной полиолефиновой изоляцией может быть определена в сравнении с аналогичными изделиями, изготавливаемыми с приме-

нием других термостойких материалов. Однако целесообразность применения таких изделий определяется не только прямой экономической выгодой от замены более дорогостоящих изделий с иными изоляционными материалами, но и возможностью решения с помощью этих изделий некоторых технических задач. Приблизительные оценки показывают, что капитальные затраты на сооружение промышленной установки по облучению кабельных изделий окупаются менее чем за год.

Следует отметить, что технические характеристики кабельных изделий с облученной полиолефиновой изоляцией, выпускаемых в США, несколько ниже, чем наших. Так, температура длительной эксплуатации по американским стандартам не превышает 135° С, по нашим техническим условиям она составляет 150° С.

Решение вопросов термостабилизации радиационно-неспитых полиолефинов и разработка оптимальных режимов их облучения в зависимости от конкретных условий эксплуатации и назначения позволили создать фактически новый материал, который может использоваться не только в качестве термо- и радиационно-стойкой изоляции кабельных и других электротехнических изделий, но и для других целей. В частности, весьма перспективным представляется использование этого материала в сантехнике (трубы горячего водоснабжения, фитинги, смесители и др.), для изготовления химической посуды, труб для химических производств, медицинского оборудования, упаковочной термоусаживаемой пленки и т. п.

Несомненно, что широкое внедрение радиационно-химических методов модифицирования полимерных материалов в различные отрасли народного хозяйства будет способствовать дальнейшему техническому прогрессу.

Э. Э. ФИНКЕЛЬ, Р. П. БРАГИНСКИЙ

Самозащищенные гамма-установки

Задачи разработки самозащищенных гамма-установок для экспериментальных целей — обеспечить удобство и современный уровень проведения экспериментов, воспроизводимость результатов (создать равномерное дозное поле с возможностью проведения точной дозиметрии в рабочем объеме), полную безопасность эксплуатации в обычных лабораторных помещениях и минимальные капитальные затраты на строительство, т. е. технико-экономические показатели массового эксперимента.

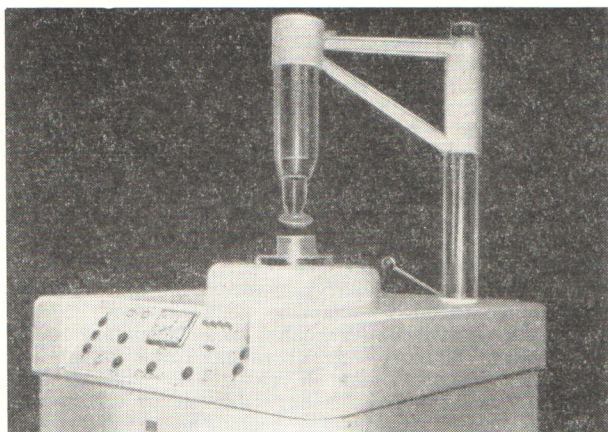
С учетом этих требований в СКБ ИОХ АН СССР (Специальное конструкторское бюро Института органической химии АН СССР) по заданию Государственного комитета по использованию атомной энергии СССР был разработан ряд самозащищенных изотопных гамма-установок для радиационных исследований.

Установка МРХ-γ-50-II, предназначенная для проведения микробиологических и радиационно-химических исследований, разработана и изготовлена в 1960—1962 гг. В этой установке использован известный принцип, заключающийся в том, что «облучатель неподвижен, к нему перемещается объект облучения», однако иное конструктивное оформление открыло качественно новые экспериментальные возможности, что сразу поставило установку в один ряд с лучшими

мировыми образцами. Краткая техническая характеристика установки:

Суммарная активность источников излучения	32 000 <i>кюри</i>
Максимальная мощность дозы в центре рабочей камеры	4,3 · 10 ⁶ <i>р/ч</i>
Объем рабочей камеры	1,25 <i>л</i>
Степень равномерности дозного поля	±25%
Максимальная потребляемая мощность	1 <i>квт</i>
Размеры (без механизма подъема)	126 × 140 × 160 <i>см</i>
Общий вес	5,5 <i>т</i>

Установка позволяет вести исследования в циркуляционных, статических и проточных условиях в интервале температур от -40 до +500° С при давлениях 1—5 *атм*. Рабочий объем камеры термостатирован. Зарядка источниками излучения осуществляется «сухим» методом в лабораторных условиях. Установка снабжена часовым механизмом программного управления на 24 ч и блокирующими устройствами, обеспечивающими безопасность работы. В разработке установки принимал участие Институт биофизики АН СССР, где она и находится с декабря 1962 г.



Установка для микробиологических и радиационно-химических исследований МРХ-γ-50-II.

Установка МРХ-γ-100 также предназначена для микробиологических и радиационно-химических исследований. Она может размещаться в любом лабораторном помещении, обеспечивает высокую степень надежности в работе, безопасна для обслуживающего персонала и отличается простотой обслуживания. Установка выпускается серийно.

На этой установке радиационные исследования могут осуществляться в проточных, циркуляционных и циркуляционно-статических условиях в широком интервале температур от -196 до $+550^{\circ}\text{C}$ при нормальном и высоком давлениях, причем обеспечивается хорошая равномерность дозного поля и достаточно высокая мощность дозы при термостатированном рабочем объеме. Смена источников осуществляется «сухим» методом в лабораторных условиях.

Краткая техническая характеристика:

Суммарная активность источников излучения Co^{60}	19 000 кюри
Максимальная мощность дозы в центре облучателя	$2 \cdot 10^6$ р/ч
Объем рабочей камеры	1,25 л
Степень равномерности дозного поля	$+10\%$, -25%
Максимальная потребляемая мощность	0,3 кВа
Питание	От сети трехфазного тока
Размеры	$126 \times 140 \times 160$ см (высота механизма подъема от уровня пола порядка 250 см)
Общий вес	5 т

По желанию заказчика общая активность поставляемых установок может составлять 3000—19 000 кюри в зависимости от конкретных требований экспериментальных работ. В установке используются стандартные источники излучения Co^{60} в нержавеющей ампулировке активностью $700 \text{ г} \cdot \text{экв Ra}$.

В настоящее время установки типа МРХ-γ-100 работают в ИОХ АН СССР, Московском институте нефтехимической и газовой промышленности им.

И. М. Губкина, Лаборатории химической физики АН АрмССР. Используется такая установка в ГДР.

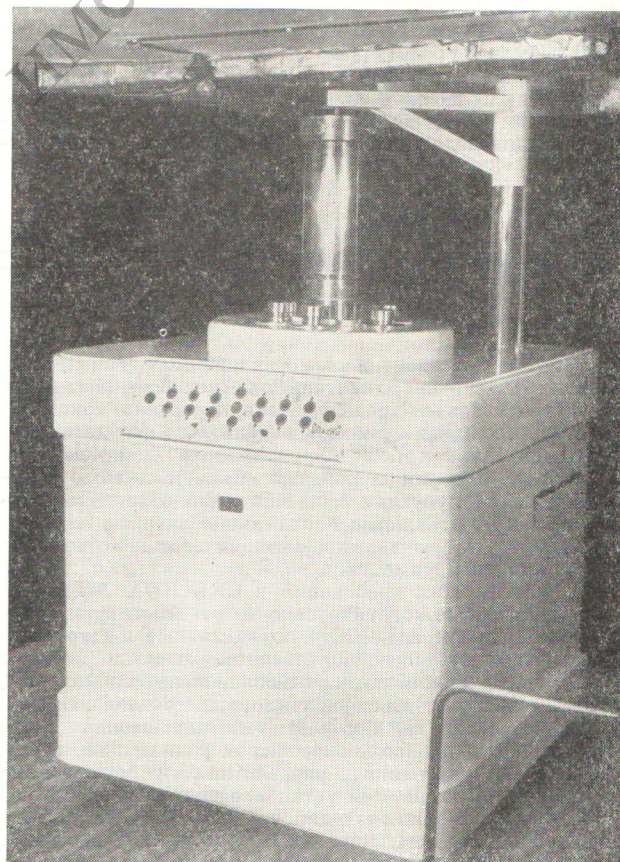
Стоимость установки без источников излучения 15 тыс. руб.

Установка РХ-γ-30, разработанная для радиационно-химических исследований, может быть рекомендована также для проведения различных лабораторных исследований по стерилизации хирургических материалов и лекарственных веществ (антибиотиков, мазей и т. д.).

Большой объем рабочей камеры (порядка $4,4 \text{ л}$), сравнительно высокая мощность дозы ($1,5 \cdot 10^6$ р/ч), хорошая равномерность дозного поля ($10-25\%$), возможность размещения в любом лабораторном помещении, небольшая потребляемая мощность (порядка $0,3 \text{ кВа}$), широкие экспериментальные возможности, простота эксплуатации и надежность в работе делают установку удобной для различных радиационных исследований. Облучатель установки заряжается стандартными источниками излучения Co^{60} активностью 3000—19 000 кюри в зависимости от конкретных требований экспериментальных работ.

Ориентировочная стоимость без источников излучения 18 тыс. руб.

Установка РХМ-γ-20 — дальнейший этап развития работ по созданию единой серии самозащищенных изотопных гамма-установок.



Многокамерная гамма-установка для радиационных исследований РХМ-γ-20.

Опытный образец установки был разработан и изготовлен в СКБ ИОХ АН СССР и пущен в эксплуатацию в августе 1966 г. в Московском химико-технологическом институте им. Д. И. Менделеева. В течение года на установке проводились разнообразные радиационно-химические исследования, а также студенческий практикум.

Установка компактна, позволяет вести исследования одновременно в семи камерах. Шесть боковых камер предназначены для облучения в статических условиях (ампулы, пробирки и т. д.). Объем боковой камеры 0,7 л. В центральной камере можно проводить эксперименты в проточных, статических и циркуляционных условиях при повышенных давлениях и температуре от -70 до $+500^\circ\text{C}$.

Активность облучателя 12 500 кюри, мощность дозы в середине центральной камеры $0,9 \cdot 10^6$ р/ч, в боковых камерах $(0,2-0,3) \times 10^6$ р/ч, неравномерность дозного поля $\pm 30\%$. Общая потребляемая мощность 1,2 квт.

Установка надежна и безопасна в работе, может быть размещена в обычном лабораторном помещении. В результате годичных испытаний она рекомендована к серийному производству. Может использоваться для проведения разнообразных радиационных исследований в области химии, нефтехимии, микробиологии, биохимии, медицине, пищевой промышленности и т. д. в условиях вузов и научно-исследовательских институтов.

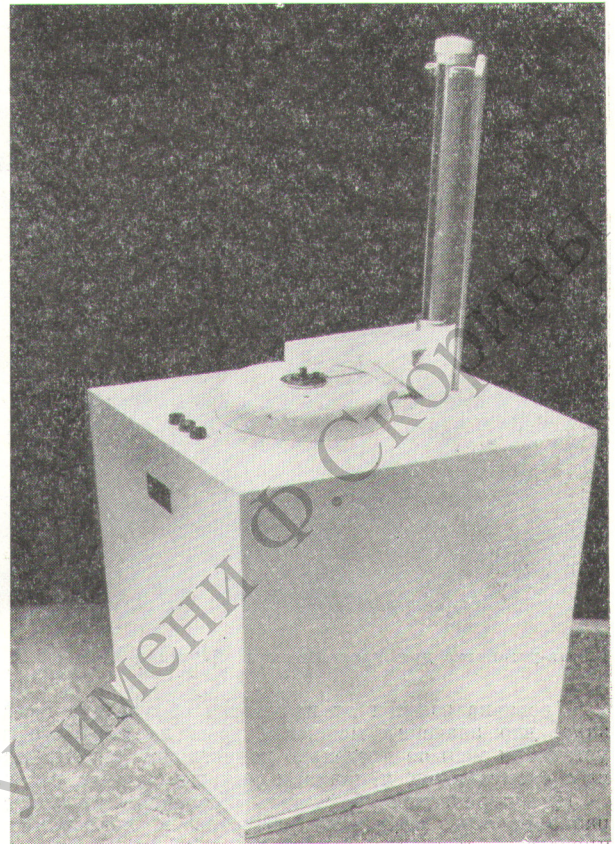
Ориентировочная стоимость установки без источников излучения 20 000 руб.

Установки типа ЛМБ предназначены для микробиологических и биохимических исследований и относятся к группе установок, в которых облучатель неподвижен и к нему перемещается облучаемый объект. Источником излучения является радиоактивный Cs^{137} общей активностью 1000 г-экв Ra; система защиты сухая, вес установки 0,7 т.

Установка позволяет получать мощность дозы $2,3 \cdot 10^5$ р/ч. Рабочая камера высотой 10 см и диаметром 7 см (рабочий объем 300 см³) имеет ввод и вывод газа — жидкости, ввод для электропроводов и обеспечивает равномерность дозного поля $\pm 15\%$ для установки ЛМБ-γ-1 и $\pm 10\%$ для ЛМБ-γ-1М. Мощность дозы на поверхности защитного кожуха $0,28 \cdot 10^{-3}$ р.

Облучатель установки представляет собой цилиндр, набранный из стандартных источников Cs^{137} . Общее конструктивное оформление позволяет использовать установку в любом лабораторном помещении.

Установка технически эстетична и может эксплуатироваться любым научным сотрудником. При этом обеспечивается полная безопасность.



Лабораторная гамма-установка для микробиологических и биохимических исследований ЛМБ-γ-1.

Опытный образец установки передан для опытной эксплуатации в Институт цитологии АН СССР. Ориентировочная стоимость установки без источников излучения 2,5—3 тыс. руб. Пользуясь возможностью, выражаю благодарность сотрудникам СКБ ИОХ АН СССР, принимавшим участие в работе.

Д. А. КАУШАНСКИЙ

Серийная гамма-установка для предпосевого облучения семян

Всесоюзное объединение «Изотоп» серийно выпускает транспортабельные гамма-установки «Стебель» (см. рисунок) для предпосевого облучения семян сельскохозяйственных культур. Установка размещается на автоприцепе 2ПН-4. Источником излучения является Cs^{137} , заключенный в двойные герметичные ампулы, общей активностью 2100 кюри.

В челноке имеется два гнезда для камер с облучаемыми объектами. Когда одна камера находится под облучением, в другой объекты сменяются. Челнок с помощью штока можно передвигать вручную и автоматически через заданные промежутки, устанавливаемые с помощью реле времени.