

блочных и перемешиваемых объектов в исследовательских целях.

Предполагаемая стоимость установки «Гамма-ток» без источников γ -излучения не превысит 10 000 руб. Предварительные экономические оценки затрат на опытно-промышленное производство полималыми-дов с использованием установки «Гамма-ток» показывают, что срок окупаемости не превышает 2,5 года, а радиационная составляющая себестоимости продук-

та не превышает 70 коп/кг при производстве 60 т этого вещества в год.

Применение установок подобного типа для проведения различных высокоэффективных РХП в промышленных масштабах представляется весьма перспективным.

В. А. ГОЛЬДИН, А. Х. БРЕГЕР, Э. Л. МЕНДЕЛЬСОН,
Г. И. ЛУКИШОВ, Е. Б. МАМИН, В. П. СМЕРНОВ

Изотопная гамма-установка для микробиологических радиационнохимических исследований МРХ- γ -25М

Разработанная в Специальном конструкторском бюро Института органической химии им. Н. Д. Зелинского АН СССР изотопная гамма-установка типа МРХ- γ -25М (рис. 1), предназначенная для микробиологических и радиационнохимических исследований, может быть установлена в обычном лабораторном помещении биологического или химического профиля; она компактна и имеет сравнительно небольшие габариты. С помощью этой установки можно проводить исследования в статических, проточных и циркуляционно-статических условиях в широком интервале температуры (от -40 до $+550^\circ\text{C}$) и давлений (от 10^{-5} мм рт. ст. до 100 ат) с применением современных анализирующих устройств. Установка также может применяться в радиационной микробиологии и иммунологии (стерилизация вакцин, получаемых из микробных клеток; получение вакцин путем радиационной инактивации живых организмов; стерилизация сывороток; стерилизация комплексов микробных антигенов и химических вакцин), медицине (стерилизация рассасывающихся шовных материалов, лекарственных препаратов, трансплантатов и т. д.), сельском хозяйстве (радиационная селекция, биохимия и т. д.), физике твердого тела (действие излучений на полупроводники и диэлектрики, исследование природы радиационных дефектов и т. д.) и электронике (изучение радиационной устойчивости различных элементов электронной аппаратуры и т. д.).

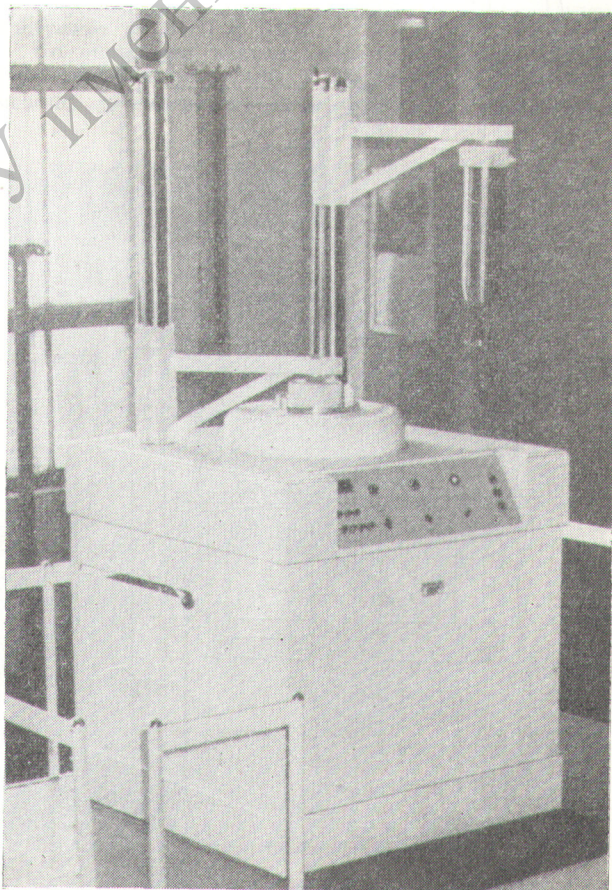
Установка МРХ- γ -25М* снабжена набором из трех пробок с рабочей камерой; в пробках имеются каналы для подвода или отбора продукта облучения, которые рассчитаны в одной пробке на давление до 10 атм, в другой — до 100 атм; в третьей пробке каналы термостатированы. Кроме того, в каждой пробке имеется по два канала для подвода электропроводов и термопар. Переменная мощность дозы достигается за счет набора свинцовых фильтров и перемещением рабочей камеры на различное расстояние от облучателя.

Облучатель установки может быть заряжен источниками излучения Co^{60} общей активностью от 2300 до 16 200 кюри в зависимости от потребности (см. таблицу). Основные данные гамма-установок типа МРХ- γ -25М следующие:

Источник излучения	Co^{60}
Активность облучателя, необходимая для получения максимальной мощности дозы	16 200 кюри

* Установка является модернизацией широко используемой для радиационных исследований в СССР и за границей гамма-установки МРХ- γ -100, награжденной Большой золотой медалью в 1968 г. на X Юбилейной ярмарке в г. Брно (ЧССР) и Золотой медалью ВДНХ.

Максимальная мощность дозы (в воздухе) в центре рабочей камеры	$2 \cdot 10^6$ р/ч
Объем рабочей камеры	1,2 л
Степень неравномерности поля доз:	
в радиальном направлении	+10%
в осевом направлении	-25%
Температура термостатирования рабочей камеры	18—20° С
Количество пробок с рабочими камерами	3



Р и с. 1. Изотопная гамма-установка для радиационных исследований МРХ- γ -25М.

Количество коммуникаций в одной пробке с камерой:	
для жидкости (газа)	2
для электропроводов	1
для термопары	1
Время подъема (опускания) рабочей камеры	30 сек
Интервал работы реле времени	От 5 до 240 мин
Мощность дозы на поверхности установки	До 2,8 мр/ч
Габариты с механизмами подъема без платформы	125 × 135 × 320 см
Вес	~ 5,5 т
Частота трехфазного тока	50 гц
Напряжение	220/380 в
Потребляемая мощность	0,3 ква

Основной частью установки (рис. 2) является цилиндрический облучатель. Кассета 1 облучателя представляет собой 36 трубчатых ячеек, расположенных

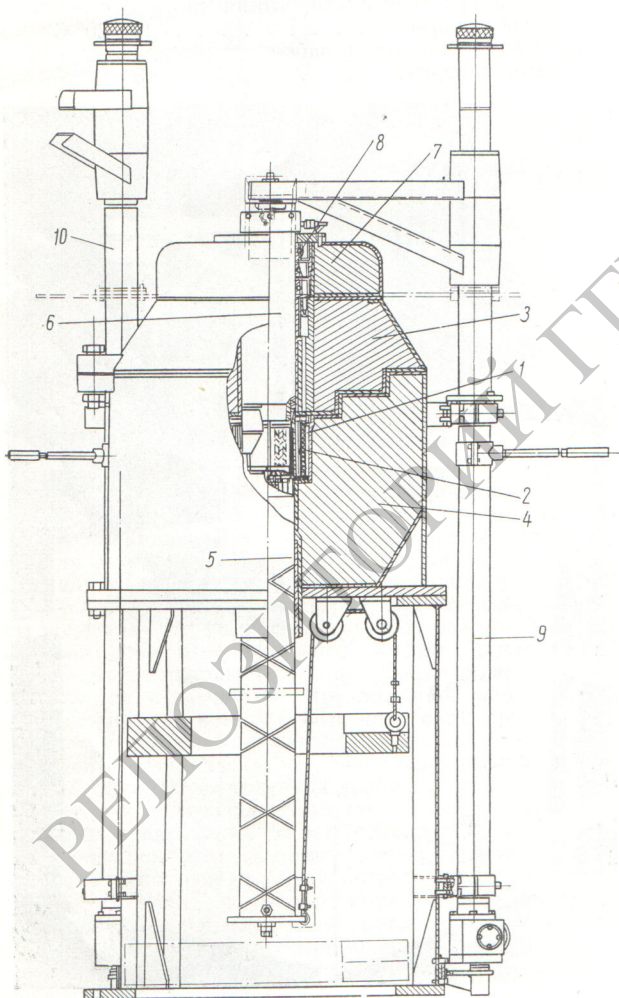


Рис. 2. Установка МРХ-γ-25М (разрез).

Зависимость мощности дозы от активности облучателя

Общая активность облучателя, кюри	Количество источников излучения, шт.	Активность одного источника излучения, кюри	Гамма-эквивалент, г-эке Ra	Мощность дозы в центре рабочей камеры, 10 ⁶ р/ч
2 300	18	~ 128	200	0,25
4 600	36	~ 128	200	0,5
8 080	18	~ 450	700	0,7—0,9
10 750	24	~ 450	700	1,0—1,2
16 200	36	~ 450	700	2,0

по окружности, скрепленных жестко между собой. Кассета во время зарядки источниками излучения 2 может вращаться; в процессе эксплуатации кассета неподвижна. В каждую трубчатую ячейку кассеты помещается по два источника Со⁶⁰ диаметром 11 и высотой 81,5 мм. Облучатель размещен в центре контейнера, состоящего из крышки 3 и корпуса 4.

Контейнер выполняет роль биологической защиты; мощность дозы на поверхности составляет не более 2,8 мр/ч. По оси контейнера в направляющей трубе перемещается шток с термостатированным объемом 5 и рабочей камерой с пробкой 6. Высота рабочей камеры составляет 160 мм, а диаметр 112 мм. В верхней части контейнера установлен неразъемный воротник 7 с устройством для защиты кольцевых щелей от γ-излучения (противолучевым затвором) 8. Перемещение рабочей камеры (штока с пробкой) осуществляется механизмом подъема и поворота 9. Зеркально первому механиз-

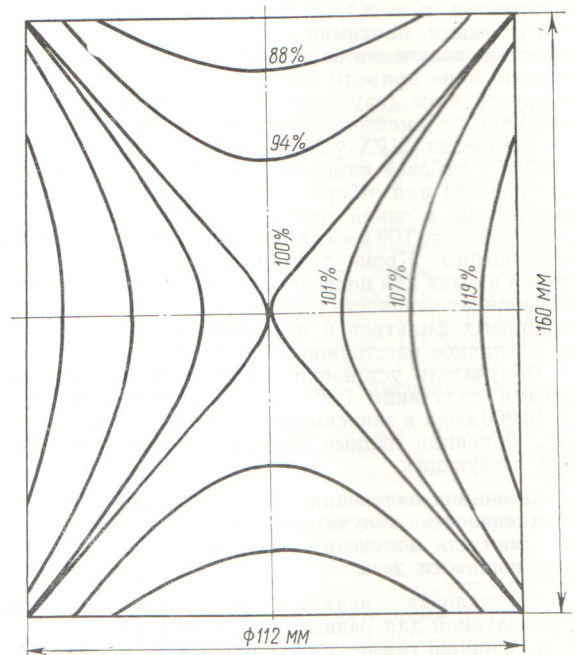


Рис. 3. Поле доз в воздухе рабочей камеры установки МРХ-γ-25М.

му подъема в левой части установки расположен второй 10. Второй механизм подъема с пробкой и камерой позволяет увеличить время рационального использования излучения облучателя.

Для точной фиксации положения рабочей камеры относительно облучателя, обеспечения надежности и облегчения работы оператора в установке используются сдублированные концевые выключатели, которые автоматически осуществляют остановку рабочей камеры в необходимом положении с точностью ± 1 мм. Для облегчения управления установкой в систему управления введен узел — часовой механизм программного управления (реле времени), который автоматизирует операцию включения привода после истечения заданного времени проведения опыта и посредством концевых выключателей также автоматически

останавливает рабочую камеру в положении «объект вне облучения».

Для сохранения первоначальной мощности дозы каждые 5 лет облучатель установки загружается дополнительными источниками облучения. Срок эксплуатации источников излучения первой загрузки составляет 15 лет.

Расчетные и экспериментальные исследования показали, что распределение мощности дозы в рабочих камерах объемом 1,2 л для установок типа МРХ характеризуется данными, представленными на рис. 3.

Опытный образец установки МРХ-γ-25М запущен в эксплуатацию в августе 1969 г. С 1970 г. установка выпускается серийно.

Д. А. КАУШАНСКИЙ

Радиоизотопный концентратомер калия КРК-2

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте радиационной техники разработан радиоизотопный концентратомер калия КРК-2 (рисунок). Прибор предназначен для измерения и регистрации процентного содержания хлористого калия в технологических продуктах калийных комбинатов, а также для использования в качестве датчика в системе автоматического регулирования технологического процесса.

Определение концентрации хлористого калия основано на измерении естественного γ-излучения изотопа K^{40} . Поток излучения пропорционален содержанию хлористого калия в технологическом продукте. Регистрация излучения осуществляется с помощью высокоэффективного сцинтилляционного детектора [кристалл $NaI(Tl)$ размером 70×70 мм и фотоэлектронный умножитель ФЭУ-56] и электронной системы, состоящей из двух импульсных пересчетных блоков, высокоточного времязадающего устройства и блоков для обработки результатов измерений (запоминание, списывание на цифропечать, цифроаналоговое преобразование).

Прибор снабжен системой контроля исправности, позволяющей автоматически проверять исправность всего измерительного тракта и поддерживать высокую точность измерения. Проверка исправности основана на регистрации потока γ-квантов от контрольного источника излучения (изотоп Ra^{226}).

Измерение в режиме «с контролем» проводится в три цикла: в первом цикле одновременно регистрируется излучение, испускаемое продуктом и контрольным источником. При этом импульсы с выхода датчика за определенный период времени, установленный на времязадающем устройстве, поступают в блок измерительный пересчетный (БИП).

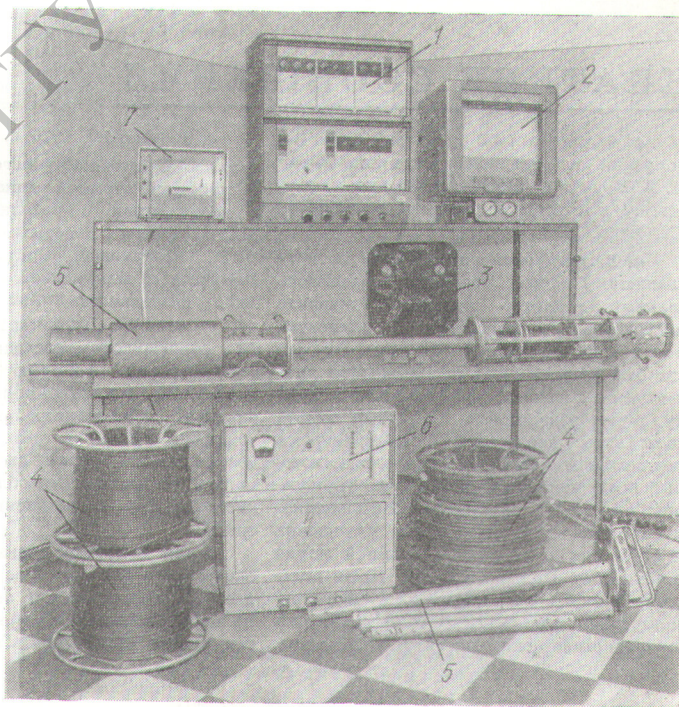
По окончании первого цикла в БИП будет зафиксировано некоторое количество импульсов N_1^1 , равное $N_1^1 = K_P^1 + K_K^1$, где K_P^1 — количество импульсов, зарегистрированное от продукта; K_K^1 — количество импульсов, зарегистрированное от контрольного источника в первом цикле.

Во втором цикле одновременно в БИП и БКИ от генератора стабильной частоты подаются импульсы досчета до тех пор, пока не будет заполнена вся емкость счета БИП и он снова ока-

жется в исходном состоянии, а на БКИ будет N_2^2 импульсов $N_2^2 = E - (K_P^1 + K_K^1)$, где E — емкость счета БКИ.

В третьем цикле регистрируются γ-кванты только от продукта, а импульсы от датчика одновременно поступают на БИП и БКИ.

По окончании времени измерения в БИП будут зафиксированы импульсы в количестве K_P^2 , которые можно рассматривать как результат измерения,



Комплект радиоизотопного концентратомера калия КРК-2:

1 — электронный измерительный блок; 2 — электронный автоматический потенциометр ЭПП-09; 3 — индикатор уровня заполнения бункера; 4 — соединительные кабели; 5 — детектирующее устройство; 6 — блок питания; 7 — блок цифропечати БЗ-15.