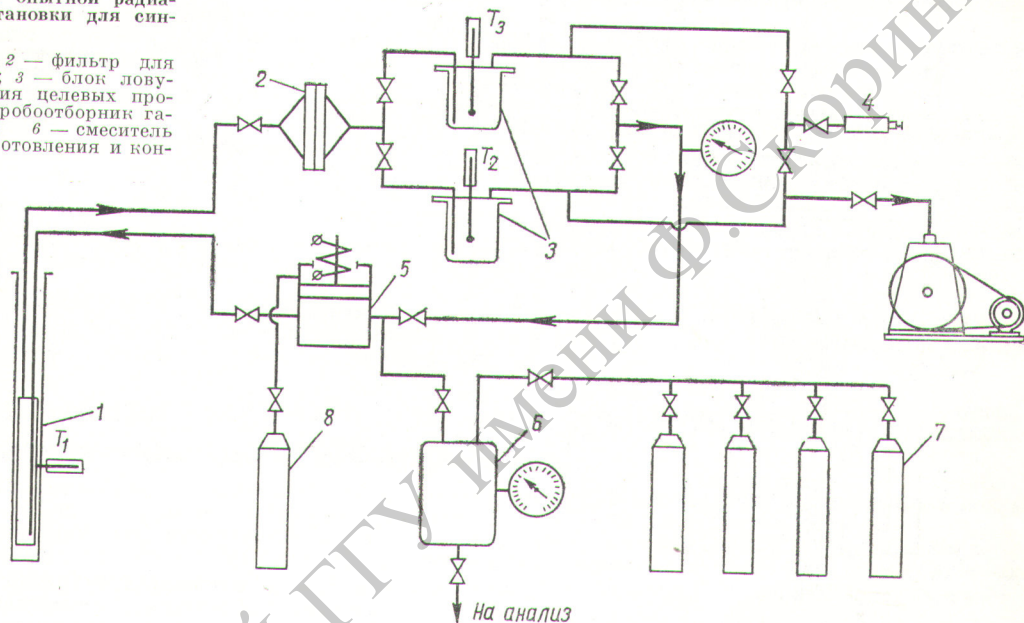


Опытная радиационно-химическая установка для синтеза фторидов азота

В Институте ядерной энергетики АН БССР на реакторе ИРТ-2000 создана опытная установка для изучения процессов радиационно-химического синтеза фторидов азота. Этот синтез осуществляется в газообразной среде азота, фтора, трехфтористого бора.

Принципиальная схема опытной радиационно-химической установки для синтеза фторидов азота:

1 — петлевой канал; 2 — фильтр для улавливания аэрозолей; 3 — блок ловушек для вымораживания целевых продуктов синтеза; 4 — пробоотборник газов; 5 — компрессор; 6 — смеситель объемом 60 л для приготовления и контроля состава исходных смесей; 7 — баллоны с исходными газами; 8 — баллон со сжатым воздухом для создания противодавления на мембране компрессора.



Реакция с образованием продуктов синтеза протекала за счет энергии, выделившейся при реакции $V^{10}(n, \alpha) Li^7$. Обогащение бора составляло 86% по V^{10} . Изучение процесса синтеза фторидов азота проводилось при температуре $70^\circ C$ и давлении 1—3 атм. Изменение мощностей доз в облучаемом объеме осуществлялось в результате изменения концентрации BF_3 в газовой смеси.

Наличие фтора в газовой смеси предъявляет особые требования к конструкционным материалам установки и ее отдельным узлам. При конструировании установки особое внимание было обращено на разработку компрессора, запорной арматуры и обеспечение герметичности.

Петлевой канал (см. рисунок) объемом 10 л, выполненный из алюминия марки АВ-000, помещен в вертикальном канале реактора. Температура газовой смеси в канале измерялась хромель-алюмелевой термопарой с записью показаний на потенциометре.

контролировались по наличию короткоживущей активности F^{20} (период полураспада 11 сек), фиксируемой непосредственно после выхода газовой смеси из петлевого канала. Изменения условий прокачки газов регистрировались по скорости счета γ -излучения наведенной активности F^{20} .

В установке использованы сильфонные вентили из нержавеющей стали марки Х18Н10Т с алюминиевыми сердечниками.

Установка позволила провести физико-химические исследования по опытной отработке процессов синтеза фторидов азота, накопить и выделить весовые количества радиоактивно и химически чистых целевых продуктов синтеза.

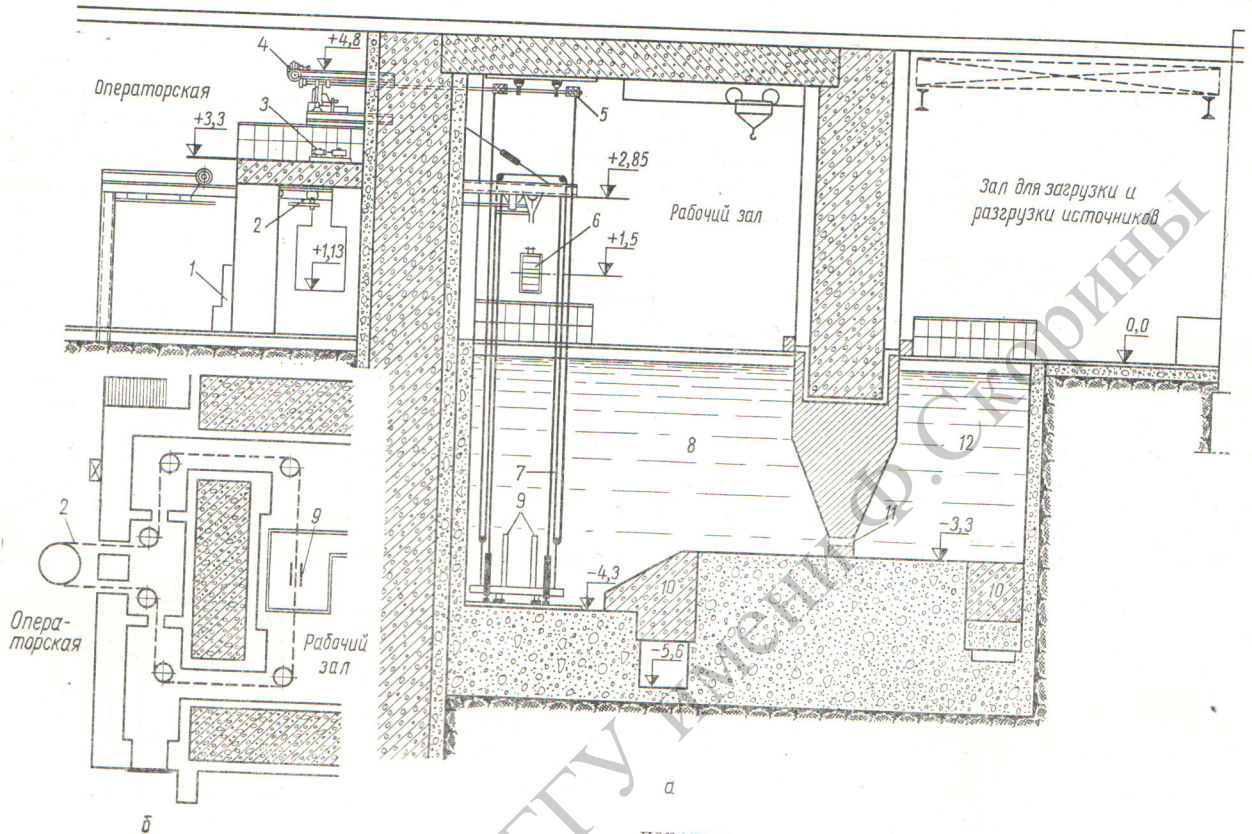
Е. П. ПЕТРЯЕВ, М. В. САЛЬНИКОВ, Г. И. СТРЕЛКОВ,
Л. Г. КОЛЯДА, Б. Г. ЛУЧКИН

Опытная установка непрерывного действия для облучения пищевых продуктов

Пять лет действует Богучаровская гамма-установка Всесоюзного научно-исследовательского института консервной и овощесушильной промышленности (ВНИИКОП) для облучения пищевых продуктов. За это время на установке была выполнена обширная программа научно-исследовательских работ в области

радиационной обработки пищевых продуктов. Опыт, накопленный в Богучарове, был использован при проектировании укрупненных установок для радиационных продуктов и сырья.

На рисунке показан разрез и план установки с источником общей активностью 200 кг-эке Ra. Она



Установка непрерывного действия для облучения пищевых продуктов:

а — продольный разрез; б — план.

размещена в корпусе, имеющем рабочий зал (в котором осуществляется облучение), операторскую и зал для загрузки и разгрузки источников.

В рабочем зале находится бассейн 8 (см. рисунок) с облучателем 9, а в зале разгрузки источников — приемный бассейн 12. Оба бассейна соединены транспортным каналом 11.

Облучатель представляет собой подъемную рамукаретку с двумя раздвижными сборками из кассет с источниками. Сборки плоскостного типа, образующие облучатель, могут перемещаться от ходового винта вдоль рамы по цилиндрическим направляющим. Подъем каретки из бассейна (для проведения облучения) осуществляется с помощью тросов 7, приводимых в движение приводом 4, расположенным в операторской. Вращение привода через разъемную муфту, управляемую электромагнитом, и храповой механизм передается на приводной вал с двумя барабанами 5. Тросы наматываются на эти барабаны.

Облучаемые продукты и сырье подаются в зону облучения цепным конвейером 2 с приводом 3 через защитный лабиринт. Наблюдение за положением облучаемого объекта и тележки облучателя ведется телевизионной системой 6. Управление и контроль установки осуществляются с пульта управления 1.

Входят в рабочий зал через защитную дверь с электрической блокировкой. Работа на дне бассейнов,

передача источников, сближение или раздвижение сборок облучателя осуществляются специальным дистанционным инструментом с механической передачей движения на губки.

Для временного хранения источников в период ремонта или смены воды служат два хранилища 10, одно из которых расположено в бассейне приемки источников, а другое в рабочем бассейне.

В течение пяти лет комплекс радиационного и технологического оборудования работал хорошо. Однако опыт эксплуатации показал, что наиболее целесообразно использовать источники в двойной ампулировке в оболочках из нержавеющей стали. Следует также изменить конструкцию бассейнов, которая выполнена в виде бака из углеродистой стали со слоем бетона и кафельной плиткой на стенках. Дно рабочего бассейна и транспортного канала также выложено кафелем, дно загрузочного бассейна облицовано нержавеющей сталью.

В начале эксплуатации Богучаровской гамма-установки ее бассейны были заполнены дистиллированной водой, а подпитка испарившейся воды производилась от дистиллятора. Воду из бассейнов пропускали через специальные насыщенные сульфо-угольные фильтры периодического действия. По мере насыщения одного фильтра подключался новый. Проверка состояния воды в этой установке показала, что использование в ней дистиллята необоснованно, так как наличие швов между кафельными плитками и бетонной подливки под ними приводит к быстрому (в течение 15—20 дней) засолению водой до кондиции обычной технической. Поэтому было принято решение использовать в бассейнах обычную воду. Кроме того, оказалось, что

лучше всего делать облицовку из нержавеющей стали, а кафель не применять.

Вначале бассейны и транспортный канал не были разделены, поэтому не могли быть опорожнены порознь. Впоследствии для проведения ремонтных работ между загрузочным бассейном и транспортным каналом был сооружен герметичный шлюз в виде трубы с прижимной крышкой. Вращение винта для уплотнения крышки производят с поверхности торцовым ключом. Длина трубы шлюза выбрана несколько меньшей длины кассеты для удобства передачи последней из одного бассейна в другой. Передача производится без дополнительного освещения, так как сила свечения воды вокруг кассет вполне достаточна для уверенных манипуляций.

Были также внесены изменения в отдельные элементы кинематической схемы. В приводе подъема облучателя был исключен храповой механизм, удерживающий поднятый облучатель, ввиду того что небольшое количество зубьев храпового колеса не позволяло согласовать работу путевого выключателя. Вместо храпового механизма был введен колодочный тормоз, управление которым производится электромагнитом храпового механизма.

В качестве привода подъема служит стандартный электропривод с дополнительным цилиндрическим редуктором. Специального аварийного сброса на уста-

новке нет. При необходимости облучатель можно плавно опустить путем прокручивания привода. Вначале фиксация облучателя в крайних положениях осуществлялась от блока путевых выключателей привода подъема, однако ее точность оказалась недостаточной. В настоящее время на направляющих облучателя для его остановки установлены путевые выключатели.

Для наблюдения за положением облучателя к приводному валу присоединен барабанчик с тросом, свободный конец которого через систему блоков выведен на пульт управления и соединен со стрелочным указателем.

Таким образом, на основании опыта эксплуатации описанной установки можно рекомендовать:

1. Облицовывать водные бассейны гамма-установок большой мощности нержавеющей сталью.
2. Конструкции облучателей установок бассейнового типа выполнять с достаточной жесткостью, а кинематические узлы лучше монтировать над бассейном.
3. Осуществлять периодический контроль воды.
4. Применять источники с двойной ампулировкой из нержавеющей стали.

Г. И. ЛУКИШОВ, В. П. СМЕРНОВ, Э. В. ОНИЩЕНКО,
Ю. Ф. ПАВЛОВ, М. Г. СМЕРНОВ

Лабораторная гамма-установка для микробиологических и биохимических исследований

Коллективом СКБ Института органической химии АН СССР разработана и изготовлена лабораторная изотопная гамма-установка для микробиологических и биохимических исследований типа ЛМБ-γ-1 (рис. 1). При создании установки ставились задачи: обеспечить удобство проведения микробиологических и биохимических экспериментов, воспроизводимость результатов и невысокую стоимость оборудования.

Установка (рис. 2) состоит из свинцового контейнера 6 с направляющей трубой 13, расположенной в центре по оси контейнера. Труба является одновременно и кассетой облучателя, т. е. в ней размещены источники 14 излучения Cs¹³⁷ (шесть линейных источников по образующей цилиндра). Каналы кассеты имеют заглушки 12. На оси контейнера по направляющей трубе 13 перемещается цилиндрический объем 7 (рабочая камера), выполненный как единое целое с двумя свинцовыми пробками 4, 10 для обеспечения биологической защиты. Верхняя пробка 10 снабжена спиральными вводами в камеру для газа (жидкости) и для электропроводов. Рабочая камера высотой 10 см и диаметром 6 см имеет съемную крышку 5. При этом центр камеры совмещается с центром цилиндрического облучателя с точностью ±0,1 см. В верхней части установки размещен воротник 9, предназначенный для противолучевой защиты во время движения рабочей камеры установки и в конечных положениях. В нижней части имеется защитная пробка 1. Перемещение рабочей камеры осуществляется с помощью механизма подъема 11. Конечное положение фиксируется посредством концевых выключателей. Установка вместе с каркасом 3 размещена на плите 2. На каркасе с облицовкой находится панель управления 8, на которую выведены кнопки управления подъема (опускания) рабочей камеры.

Установка поставляется заказчику вместе с источниками излучения в заряженном виде. Зарядка (смена

источников излучения) осуществляется сухим и мокрым методами.

Облучатель установки может быть заряжен источниками излучения активностью 500—2600 *кюри* в зависимости от потребностей экспериментальных работ.

Техническая характеристика установки:

Максимальная активность облучателя	2600 <i>кюри</i>
Максимальная мощность дозы в центре рабочей камеры (в воздухе)	2·10 ⁵ <i>р/ч</i>
Объем рабочей камеры, в котором обеспечены равномерность дозного поля ±15%	300 <i>см</i> ³
Мощность дозы на поверхности установки	ниже 2,8 <i>мр/ч</i>
Потребляемая электрическая мощность	0,2 <i>кв</i>
Питание	от сети переменного тока 220 <i>в</i> , 50 <i>гц</i>
Габариты	580 × 680 × 690 <i>мм</i> (без механизма подъема) и 580 × 680 × 1215 <i>мм</i> (с механизмом подъема)
Общий вес	0,8 <i>т</i>

Принцип эксплуатации установки простой. Для подготовки рабочей камеры к проведению радиационных экспериментов оператор нажатием кнопки (стрелка вверх) на панели управления выводит рабочую камеру в положение «объект вне облучения». Нажимает указательным пальцем на хвостовик замка-защелки, снимает крышку рабочей камеры, производит монтаж объекта облучения. Затем, отжав конец замка-защелки,