

Председатель фирмы «Дау кемикл компани» (США) Е. Хармер сообщил о промышленном процессе получения этилбромидов под действием гамма-облучения, освоением этой компанией. В этом процессе в качестве инициатора реакции применен Co^{60} активностью 2000 кюри. Производительность установки составляет 450 т в год.

Г. Р. Холл и М. Р. Гэлли (Англия) в докладе «Облучение метана осколками деления» изложили результаты работ по влиянию излучений осколков деления на газообразный метан и обнаружению реакций, протекающих между метаном и другими газами, которые могли бы представить промышленный интерес.

Очень чистый метан авторы облучали при давлениях от 5 до 50 атм и температуре 30° С в кварцевых ампулах с помощью осколков деления обогащенной окиси урана, покрытой платиновой фольгой. Было обнаружено 12 углеводородов от этана до н-гексана.

Д. А. Лэндсманом и М. Д. Дэйвисом (Англия) сделана попытка определить условия максимального выхода NO_2 при радиолизе воздуха. Было установлено, что величина $G(NO_2)$ изменяется с давлением, достигая максимума в интервале от 30 до 40 атм. При дозе 100 мегарад выход NO_2 не зависел от температуры в интервале от 150 до 500° С.

Результаты изучения механизма облучения в связи с возможностью проведения процесса получения гидрокина из аммиака и других азотсодержащих соединений были доложены Ф. Лэмпом (США). Показали, что большая часть реакций ионизации в широком энергетическом интервале приводит к образованию водородных радикалов и ионов NH_4^+ .

Коэффициент поглощения энергии осколков деления для ряда урансодержащих стекловолокон и фольги, представляющей собой сплав металла с ураном, определялся Майер-Штейнбергом и др. (США) с помощью дозиметра с газообразной закисью азота.

Двумерные урансодержащие элементы, представляющие собой диски диаметром в 3 микрона из стекловолокон, содержащего обогащенный уран, облучались в кварцевых ампулах, наполненных закисью азота при давлении примерно 3 атм. Найдено, что количество поглощенной энергии от осколков деления в десять раз выше, чем при облучении в ядерном реакторе.

Эти же авторы для измерения превращения N_2 и O_2 в NO_2 применяли двумерные элементы из стекловолокон и урановых сплавов. Величина выхода NO_2 , образующегося в результате поглощения энергии осколков деления, определялась как функция давления до 68 атм, температуры до 400° С, толщины фольги и толщины оболочки фольги. Несколько сообщений было

посвящено использованию гамма-облучения для медикаментов, инструментария и медицинских препаратов.

В докладе А. Бриньольфсона др. (Дания) «Промышленная стерилизация облучением на линейном ускорителе электронов в Рисо» описывается установка, применяемая с 1961 г. для радиационной промышленной стерилизации медицинских приборов (шприцев, катетеров, установок по переливанию и внутривенному вливанью крови и приборов для исследования легких и сердца). Объем обработки постоянно возрастает, количество пакетов, обработанных в течение первых трех месяцев 1963 года, составляет приблизительно 4000. В одном пакете могут помещаться, например, 400 шприцев, каждый объемом 2 миллилитра.

Для облучения используется линейный ускоритель, который дает устойчивый пучок электронов с энергией 10 Мэв и средней мощностью 5 квт.

Радиационная установка с кобальтовым источником активностью 40 000 кюри, предназначенная для стерилизации кетгута, которая функционирует с начала 1963 г., описана в докладе Д. Драка (Англия) «Экономический расчет установки для облучения».

Доклад С. Г. Крайфорда (Англия) «Разработка и эксплуатация установки гамма-облучения промышленного типа для стерилизации медицинских материалов» был посвящен описанию установки для облучения с помощью кобальтового источника активностью 50 000 кюри, из которой в настоящее время производится в промышленных масштабах стерилизация медицинских материалов (пластмассовых шприцев и других медицинских материалов аналогичной плотности).

Установка начала функционировать в ноябре 1962 г. В докладе приводится описание опыта эксплуатации основных характеристик и особенностей конструкции установки, приборов, обеспечивающих защиту обслуживающего персонала и метода загрузки.

Ряд докладов был посвящен проблеме создания и использования радиоизотопных источников тока.

В работе конференции приняла участие делегация советских ученых (В. Л. Каршов, И. М. Баркалов, Б. Л. Цейтлин и др.), которая представила 7 докладов, вызвавших оживленную дискуссию.

Конференция прошла на высоком техническом уровне и дала возможность широкого обмена информацией и мнениями о радиационных процессах и оборудовании, используемом в различных странах, а также о характере экспериментального и практического применения радиации в ближайшие годы. Труды конференции будут изданы МАГАТЭ.

В. Силицын

Гамма-установка для облучения зерна

Одной из главных причин потерь зерна и зернопродуктов при хранении является уничтожение их различными насекомыми-вредителями. Существующие методы дезинсекции далеко не всегда эффективны, особенно при внутренней зараженности зерна. Применение некоторых из них, например химических, сопряжено с необходимостью обрабатывать зерно относительно большими количествами ядохимикатов, что не всегда приемлемо. В связи с этим в СССР и в ряде зарубежных стран ведутся работы по созданию процессов радиационной обработки зерна и зернопродуктов, не вызывающей остаточных явлений и обеспечивающей полную безопасность обслуживающего персонала.

Для решения вопроса о промышленном применении лучевой дезинсекции во Всесоюзном научно-исследовательском институте зерна была построена и в 1963 г. сдана в эксплуатацию мощная облучательная γ -установка с источником общей активностью 35 тыс. г—экв Ра. Установка размещена в отдельном двухэтажном здании с большим подвалом (рис. 1). В число ее основных помещений входят: рабочий зал с бассейном, колодцем облучателя и аварийным хранилищем источников излучения; диспетчерская, машинные залы и казематы с лабиринтами. Кроме того, имеется лаборатория, мастерская и помещения, в которых установлены питающие устройства, бункеры для зерна и т. п.

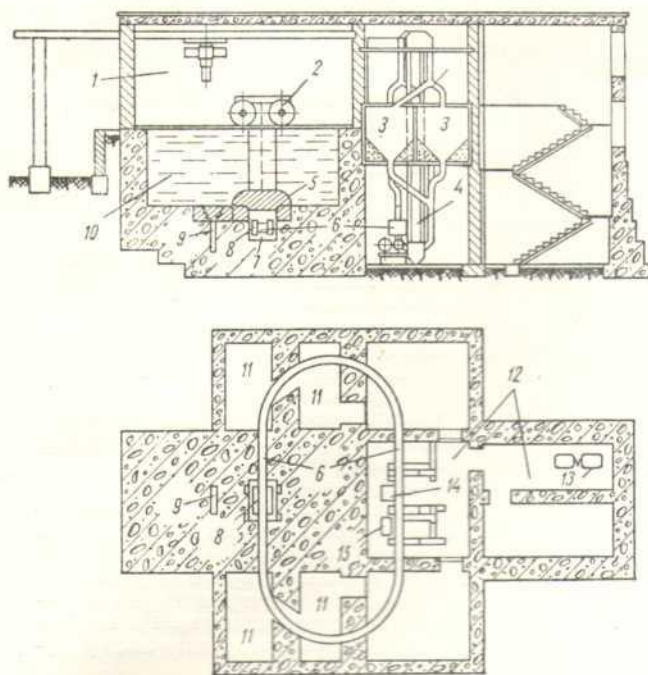


Рис. 1. Схема расположения основных частей γ -установки для облучения зерна (вверху — вертикальный разрез, внизу — горизонтальный):

1 — рабочий зал; 2 — тележка с устройством для подъема защитной плиты; 3 — бункеры для загрузки зерна; 4 — норка; 5 — чугунная плита, закрывающая колодец с облучателем; 6 — многоковшовый транспортер; 7 — колодец облучателя; 8 — кассета облучателя; 9 — аварийное хранилище; 10 — бассейн; 11 — казематы с лабиринтами; 12 — машинные залы; 13 — мотор-генератор; 14 — дозатор зерна; 15 — привод транспортера.

В рабочем зале установки на дне колодца, устроенного в бассейне (объем 86 м^3), установлен облучатель (рис. 2). Он состоит из плоских призматических угольных кассет длиной около 1 м и высотой 0,7 м. В гнезда каждой кассеты установлены одиннадцать излучающих стержней — диоралюминиевых трубок; каждая из этих трубок содержит два кобальтовых источника излучения.

Кассеты расположены по обеим сторонам стального кожуха, внутри которого проходит многоковшовый транспортер (рис. 3), перемещающий зерно в поле облучения.

Сдвигая и раздвигая кассеты, меняя скорость движения транспортера, можно в широких пределах изменять и величину дозы облучения. При дозе 10 тыс. р производительность установки составляет примерно 400 кг/час .

Чтобы обеспечить свободный проход транспортера через облучатель и в то же время не допустить чрезмерного повышения мощности дозы излучения, сооружен лабиринт, состоящий из казематов с бетонными траверсами толщиной около 1 м.

Машинные залы расположены в подвале. В одном зале смонтирован генератор постоянного тока для питания двигателей транспортера. В соседнем зале, через который проходит транспортер, установлены устройство для автоматической загрузки зерна, поступающего из бункеров, и нижние части норий. Из норий зерно поступает на склады или автомашины.

Приточная вентиляция рабочего зала и казематов осуществляется с помощью тепловентиляционного аппарата, установленного в одном из машинных залов, а вытяжная — с помощью специальных защитных шахт, снабженных осевыми вентиляторами.

Все устройства для управления установкой и наблюдения за ее работой сосредоточены в диспетчерской. Здесь установлены силовой щит и пульт управления со всеми сигнальными и блокирующими устройствами, а также пульт дозиметрической установки УСИД-12, датчики которой смонтированы во всех рабочих помещениях, приборы для контроля чистоты воды и т. п. С пульта управления производится включение, отключение и регулировка скорости движения многоковшового транспортера, насоса, откачивающего воду из бассейна, и устройства для заполнения последнего.

Возможность включения и отключения устройств, связанных с заполнением или опорожнением бассейна, ограничивается системой блокировок. Так, включение насоса, опорожняющего бассейн, возможно лишь тогда, когда закрыты обе защитные крышки (колодца облучателя и аварийного хранилища). Заполнение бассейна производится до тех пор, пока вода не достигнет датчика уровня, после чего подача воды автоматически прекращается. Открытие крышек может быть осуществлено лишь при заполнении бассейна водой до контрольного уровня.

Наряду с ручным дистанционным управлением в установке предусмотрена система автоматического поддержания уровня воды в бассейне в случае ее утечки при какой-либо аварии.

В установке применена комбинированная система радиационной защиты. Во время работы и при аварийном хранении излучателей защита обеспечивается экра-

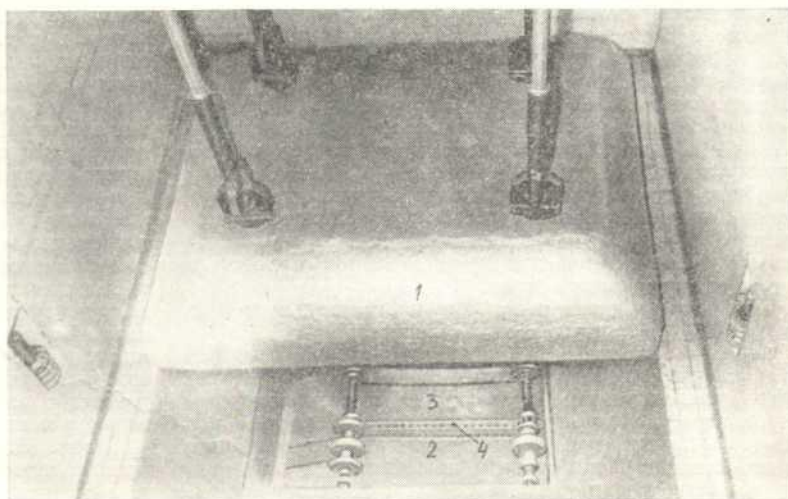


Рис. 2. Колодец с облучателем:

1 — защитная плита; 2 — колодец; 3 — кожух транспортера; 4 — кассета.

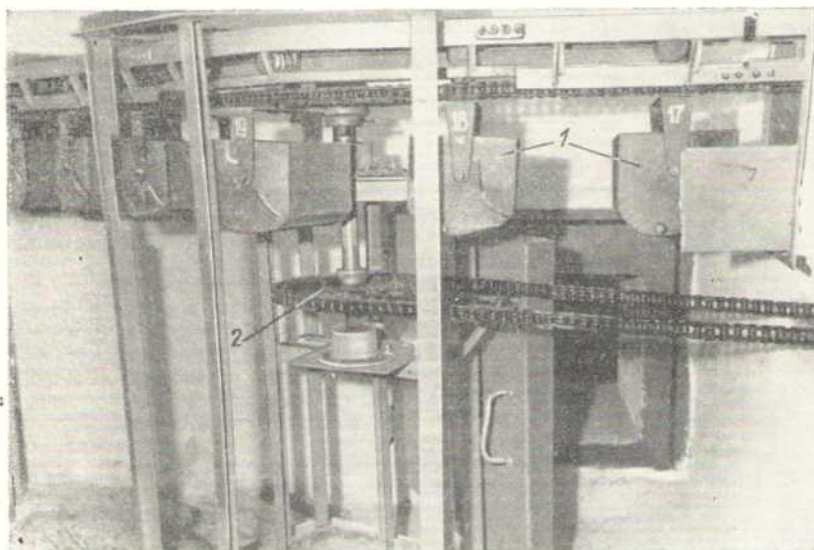


Рис. 3. Транспортёр:
1 — ковши; 2 — приводное устройство.

намп из чугуна и бетона, а во время перезарядки облучателя в качестве защиты используется вода: бассейн

заполняется водой и все манипуляции с источниками проводятся так же, как и в установках с водяной защитой. После перезарядки колодец облучателя закрывают чугунной плитой, бассейн осушают и работают с «сухой» защитой. Во время ремонта кассеты облучателя хранятся в специальном аварийном хранилище, представляющем собой узкий конусообразный колодец с чугунной крышкой. Такая система дает возможность использовать оборудование как «сухой», так и водяной защиты.

После зарядки установки кобальтовыми источниками был проведен дозиметрический контроль качества противодуговой защиты. Измерения показали, что во всех точках, где может находиться обслуживающий персонал, мощность дозы в несколько раз ниже предельно допустимых уровней облучения.

В настоящее время на установке проводятся экспериментальные работы по дезинсекции зерна и подробное исследование дозного поля облучателя.

В. В. Бибергаль, Е. С. Перцовский, М. Е. Кузин

Дискуссия по экономическим аспектам использования радиоактивных изотопов*

Во время VII очередной сессии Генеральной конференции МАГАТЭ состоялась дискуссия по экономике применения радиоактивных изотопов. В дискуссии приняли участие директор биологической группы индийского центра по атомной энергии д-р А. Гопал-Айенгар, заместитель председателя Государственного комитета по использованию атомной энергии СССР проф. В. С. Емельянов, председатель КАЭ Канады д-р Дж. Лоуренс и заместитель завзедующего Уонтиджской исследовательской лаборатории Управления по атомной энергии Великобритании д-р Дж. Путман, председатель КАЭ США д-р Г. Сиборг, директор отдела радиоизотопов в Сакле (Франция) д-р Фишер.

Дискуссия показала, что использование радиоизотопов стало уже частью обычной промышленной и сельскохозяйственной практики в передовых странах и что многие виды применения радиоизотопов приемлемы и для развивающихся стран.

Ниже приводятся некоторые из главных моментов заявления, сделанных в ходе дискуссии.

Д-р Г. Сиборг заявил, что прямая и косвенная экономия, полученная в Соединенных Штатах в результате использования изотопов в промышленности, вероятно, приближается к одному миллиарду долларов в год. Он подчеркнул, что чистую экономию применения радиоизотопов очень трудно определить; это касается, в частности, медицины и теоретических исследований.

По его предположению, за последние пять лет использование изотопов в промышленности и сельском хозяйстве возросло примерно вдвое и можно ожидать, что эта тенденция усилится в последующий пятилетний период.

Д-р Сиборг сослался на некоторые конкретные виды использования изотопов. Важную роль играют устройства с применением изотопов для управления различными процессами и для наблюдения за качеством продукции, особенно за такими видами продукции, как покрышки, паровые котлы, сосуды под давлением, а также корабли и самолеты. В сельском хозяйстве уже достигнуты успехи в работах по уничтожению маслинной мухи; экономия, достигнутую в результате использования изотопов в водном хозяйстве, а также за счет применения удобрений, гораздо труднее определить, но она является существенной. Производство зерна и продуктов животноводства благодаря применению радиоизотопных исследований станет более экономично; для этих целей предполагается ассигновать около 200 млн. долл. Вероятно, будет получена существенная экономия и в результате растущего использования процессов, в которых применяется радиация, т. е. при производстве или видоизменении различных химических веществ и пластических масс.

Проф. В. С. Емельянов сказал, что возможность промышленного производства радиоизотопов в результате введения в эксплуатацию ядерных реакторов можно сравнить с открытием большой золотоносной жилы. Следует лишь научиться использовать эти богатства. Группа экономистов в Советском Союзе подсчитала, что экономия, полученная в результате применения радио-

* Сообщение для печати МАГАТЭ, С/ВП/6, сентябрь 1963 г.