

При испытаниях датчик проверяемого прибора устанавливают в геометрическом месте пересечения обеих линеек. Формируется скачкообразный сигнал нужной интенсивности и одновременно включается прибор, измеряющий время. Счет времени прекращается после срабатывания или отпускания исследуемого прибора и делается отсчет значения времени срабатывания и времени отпускания.

Ввиду того что прямое нахождение числовых значений основных параметров, сформулированных в приведенном выше виде, невозможно, необходимо пользоваться графическим методом. Для этого из полученных результатов измерения ряда значений времени при разных величинах сигналов срабатывания $\Phi_{ср}$ и отпускания $\Phi_{отп}$ строят зависимости $t_{ср} = f(\Phi_{ср})$ и $t_{отп} = f(\Phi_{отп})$, по которым графически находят необходимые числовые значения параметров Φ_{0-1} , Φ_{1-0} , t_{0-1} , t_{1-0} . Значение параметра $T_{кр}$ находят как $T_{кр} = t_{ср} + t_{отп}$ при сигнале, где значение $t_{ср} + t_{отп}$ минимальное.

Современное оборудование для работы по описанной методике оснащается дополнительно термокамерами с окнами для прохождения излучения, в которых

во время испытаний располагаются контролируемые приборы и блоки автоматического управления процессами измерений, дистанционным управлением положения источников излучения на градуировочных линейках и другими устройствами, облегчающими проведение многократных измерений для получения статистически достоверных результатов.

Такие стенды (см. рисунок) позволяют определить не только значение основных радиометрических параметров разнотипных приборов, но и их стабильность при воздействии внешних факторов, таких, как температура, изменения напряжения, питания и др.

Положительный опыт использования описанной методики в практической работе позволяет рекомендовать ее в качестве образцового метода контроля параметров радиоизотопных релейных приборов разных типов.

Этот метод положен в основу радиометрической методики сравнительных испытаний радиоизотопных релейных приборов, принятой странами — членами СЭВ.

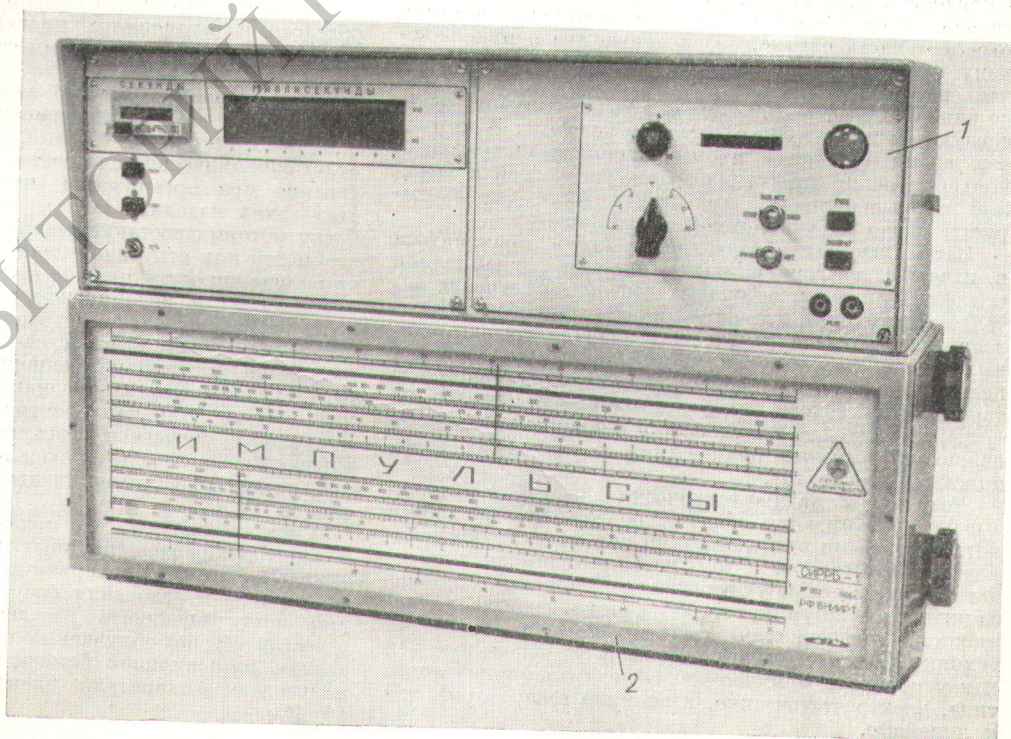
В. К. ПОЛКОВНИКОВ, А. П. СТУРИС,
И. М. ТАКСАР, В. А. ЯНУШКОВСКИЙ

Стенд для испытания и настройки радиоизотопных релейных блоков

В Рижском научно-исследовательском институте радиоизотопного приборостроения созданы простые малогабаритные приборы, позволяющие определять основные радиометрические параметры радиоизотопных релейных приборов. Последняя модель такого прибора — стенд для испытания радиоизотопных релейных блоков СИРРБ-2 — представлен на рисунке.

Он удовлетворяет практически всем производственным запросам и предназначен для проверки в лабораторных и промышленных условиях основных радиометрических параметров.

Стенд состоит из электронного блока 1 и блока градуировочных линеек β -излучения 2, расположенных в одном корпусе. Электронный блок служит для



Общий вид стенда для испытаний и настройки радиоизотопных релейных блоков.

управления стендом; в нем расположен также измеритель времени срабатывания и отпускания прибора. Блок может работать как с ручным управлением, так и автоматически, по заданной программе. Блок градуировочных линеек содержит две линейки: для фонового и рабочего облучения, а также галогенные газоразрядные счетчики. Линейки градуированы непосредственно в *имп/сек*, в связи с этим для получения истинных числовых значений радиометрических порогов проверяемого прибора измеренные на стенде значения делая на чувствительность применяемого в испытуемом приборе детектора. Поэтому радиометрическая чувствительность определяется в *част/см²·сек*.

Стенд обеспечивает быструю проверку ориентировочных значений основных радиометрических параметров и контроль их точных значений в диапазоне: по порогу срабатывания и отпускания 5—5000 *имп/сек*, по времени срабатывания 0,01—100 *сек*, по статисти-

ческой надежности 0,5—10⁴ *сек*. Для обслуживания стенда и проведения на нем измерений не требуются высококвалифицированные специалисты.

Стенд может быть использован как генератор статистически распределенных импульсов с управлением средней частоты по двум независимым каналам в диапазоне 5—5000 *имп/сек*. В эксплуатации стенд совершенно безопасен, так как в нем применены малогабаритные закрытые источники β -излучения, которые дополнительно экранированы корпусом стенда.

Опыт эксплуатации описанных стендов показывает, что использование их значительно повышает точность регулировки радиоизотопных релейных приборов на требуемые параметры и ускоряет процесс регулировки.

В. К. ПОЛКОВНИКОВ, Я. П. РУМКОВСКИЙ,
А. СТРАЗДЫНЬШ, А. П. СТУРИС

Ускорители электронов для промышленности и радиационных исследований

Впервые ускорители электронов начали применяться в промышленности для контроля качества металлических отливок и сварных изделий большой толщины (сосуды высоких давлений и т. д.). В качестве примера можно указать на использование бетатрона с энергией 45 *Мэв* в системе автоматического управления агрегатом, обрезающим металлические слитки перед их обжимкой на слябине. При помощи бетатрона и специальной системы детекторов излучения определяют конфигурацию и место расположения усадочной раковины в слитке. Управляющая аппаратура подает сигнал, приводящий в движение ножницы, которые отрезают часть слитка, содержащую усадочную раковину с наименьшими потерями металла, что в итоге дает возможность увеличить выход годного металла со слябина на 80—100 тыс. *т* в год и получить в последующем прокат более высокого качества. В настоящее время для целей промышленной радиографии и контроля на предприятиях металлургической и тяжелой промышленности зарубежных фирм эксплуатируется около 200 ускорителей электронов.

Затем ускорители электронов стали применяться в качестве источников излучения для радиационной модификации полиолефиновых изделий (получение кабельных изделий с изоляцией из облученного полиэтилена, изготовление самоусаживающихся соединительных трубок для заделки контактов в электрических цепях, упаковочных пленок, новых изоляционных материалов на основе гетеросилоксановых каучуков и т. д.), а также для стерилизации медицинских принадлежностей разового пользования и различных медицинских препаратов.

Результаты научно-технических разработок показывают, что имеются области, обладающие большими потенциальными возможностями для применения ускорителей электронов, в том числе радиационная обработка зерна с целью уничтожения вредителей, стерилизации кож и шкур животных, хлопка, шерсти, радиационной модификации изделий полупроводниковой техники и т. д. Для этих целей могут использоваться как ускорители прямого действия (трансформаторного типа, электростатические, каскадные генераторы), так и линейные.

Возможность регулирования энергии ускоряемых электронов и изменения силы тока в пучке обеспечивает определенную гибкость в использовании установки (позволяя регулировать ее производительность, обрабатывать широкий ассортимент изделий и т. д.) и дает определенные преимущества при реализации какого-либо радиационного процесса. Однако более сложная конструкция ускорителя по сравнению с изотопной облучательной установкой требует высококвалифицированного обслуживания и больших эксплуатационных затрат.

Очевидно, что выбор источника излучения для конкретного радиационного процесса должен являться результатом технико-экономического расчета данного процесса.

Для некоторых типов зарубежных ускорителей стоимость 1 *квт* установочной мощности излучения в пучке составит 20—30 тыс. долл. При этих ценах будет экономически целесообразно использовать оборудование при организации промышленного производства таких изделий, затраты на радиационную обработку которых составят несколько процентов их себестоимости или отпускной цены (как при радиационной стерилизации медицинских принадлежностей разового пользования и медицинских препаратов).

В некоторых случаях ускорители электронов можно использовать в качестве источников тормозного излучения высокой интенсивности. Это позволит при их помощи подвергать радиационной обработке большие изделия, так как электроны имеют незначительную длину пробега в веществе и ими можно эффективно воздействовать на изделия только незначительной толщины (пленки, ленты, обработка в тонком слое и т. п.).

Следует заметить, что при выборе ускорителей для осуществления радиационных процессов значение максимальной энергии ускоряемых электронов определяется порогом образования фотоядерных реакций, которые могут возникать на легких ядрах, входящих в состав обычно облучаемых систем. Поэтому с точки зрения радиационной безопасности целесообразно использовать ускорители электронов с энергией до 10 *Мэв*.