

также действующая автоматическая метеостанция с радиоактивным источником тока «Бета-2».

В первом разделе демонстрировались действующие макеты стационарных и транспортабельных АЭС (Белоярской, Ново-Воронежской, «Арбус», ТЭС-3), модели быстрого реактора БН-1000 и высокотемпературного реактора-преобразователя «Ромашка», макеты серии различных исследовательских реакторов (МИР, СМ-2, МР, ИР-100, ИГР, ИБР) и красочно выполненные динамические схемы энергетических установок с быстрыми реакторами, Белоярской АЭС и ВК-50. Были также представлены макеты рабочей кассеты и рабочего канала реакторов Ново-Воронежской и Белоярской АЭС, выполненные в натуральную величину из тех же материалов, что и штатные кассеты и каналы (кроме горючего).

В разделе термоядерных исследований экспонировались действующие макеты установок «Огра-2», ПР-5, «Токамак-3», «Турбулентный нагрев», «Дельта» и «Циклон», на которых советские ученые ведут интенсивные исследования в области управляемого термоядерного синтеза.

В разделе применения радиоактивных изотопов и излучений было представлено много серийных приборов, которые можно объединить в следующие группы:

1) приборы для бесконтактного измерения толщины материалов и покрытий (ИТ-5250, РИТ-2, БТП-3, БТП-4);

2) приборы для бесконтактного измерения и регулирования уровня жидкостей или твердых тел в трубах и закрытых сосудах, а также для бесконтактного измерения плотности жидкостей (РГЭ-2В, ИУР-2С, УРМС-2);

3) приборы для геофизических исследований в лабораторных и полевых условиях (ЛСУ-5, РАП-5, РАП-7, СГС-1, ЭМ-6, АМА-6);

4) переносные γ -установки для промышленной дефектоскопии материалов и конструкций (ГУП-Ир-52);

5) установки для определения количества материала, транспортируемого на конвейерной ленте (ГКВ-1), и для контроля сигнализации пожарного состояния (СДПУ-1) и другие радиоизотопные приборы и устройства. В этом отделении демонстрировались также действующие макеты медицинских γ -терапевтических установок «Луч», РИТС, РАД и модели двух установок для широкого круга исследований в области радиационной химии. В одной из установок (К-60000) в качестве источника излучений используется Co^{60} в другой (УК-1) — обработавшие твэлы ядерных реакторов.

Наряду с многочисленными стационарными и переносными приборами дозиметрического контроля в разделе «Атом для мира» экспонировалась серия приборов, используемых в ядерно-физических исследованиях: приборы для пересчета импульсов (ПП-8, ПП-9, ПП-12 и «Искра»), четырехканальная схема совпадений и антисовпадений (ПС-4), дискриминаторы (АДД-1, ПД-2), одноканальные и многоканальные анализаторы (АИ-3, АИ-128).

У входа в павильон была установлена автоматическая метеостанция с радиоизотопным источником тока, а внутри павильона — табло, на котором каждый час сообщались шесть показателей состояния погоды, передаваемых по радио метеостанцией.

Макеты, приборы и стенды экспозиции «Атом для мира» вызвали большой интерес как рядовых посетителей ярмарки, так и специалистов из различных стран.

Еще до открытия ярмарки в печати ГДР часто сообщалось о наиболее интересных экспонатах СССР, в том числе о макетах самоходной АЭС ТЭС-3, реактора-преобразователя «Ромашка», об автоматической метеостанции с радиоизотопным источником тока «Бета-2».

Оригинальность и надежность конструкции радиоизотопного источника тока, обеспечивающие автономность работы метеостанции в течение 10 лет, были отмечены золотой медалью ярмарки. Из лучших экспонатов следует отметить пересчетные приборы ПП-9 и «Искра», анализаторы импульсов АИ-3 и АИ-128, γ -конвейерные весы ГКВ-1, скважинная каротажная установка СГС-1, установка для непрерывного определения и регулирования уровня засыпки шихты в доменных печах УРМС-2.

Большим успехом пользовались также макеты Белоярской АЭС, динамические схемы энергетических реакторов, макет транспортабельной АЭС «Арбус», модели термоядерных установок «ПР-5», «Токамак-3» и «Дельта» и многие дозиметрические и радиоизотопные ядерные приборы.

Успеху экспозиции «Атом для мира» на Лейпцигской юбилейной ярмарке способствовало выполненное Торговой палатой художественное оформление, широкое использование автостендистов с хорошо продуманными текстами, а также слаженная работа всего коллектива раздела.

Следует отметить недостаточное количество рекламной литературы.

Ю. Митяев

Выставка в Варшаве

В октябре 1964 г. в Варшаве была организована выставка, на которой показывались некоторые достижения стран — членов СЭВ в области разработки методов применения радиоактивных изотопов в различных отраслях народного хозяйства и науке.

На выставку было представлено более 200 экспонатов. Основу экспозиции составляли приборы с изотопными источниками излучений для контроля качества изделий и автоматического измерения толщин листовых материалов, толщин покрытий, плотности жидкостей и аппаратуры для геофизических исследо-

ваний, анализа состава веществ. На выставке были разнообразные детекторы излучений, изотопные источники излучений для промышленных и медицинских целей, защитное оборудование, аппаратура для применения изотопов в медицине, научных и промышленных исследованиях, а также дозиметрические, радиометрические и электронно-физические приборы.

В целях облегчения сравнения технических характеристик приборов одного и того же назначения, выпускаемых в различных странах, экспонаты были распределены по тематическим группам.

В начале экспозиции были представлены тематические стенды с научно-технической литературой, выпускаемой в странах — членах СЭВ.

Было выставлено много установок, вспомогательного оборудования и материалов для промышленной радиографии. Интересно отметить, что польские конструкторы пошли по пути создания γ -дефектоскопов специального назначения. Так, например, для контроля качества сварных и литых деталей сложной конфигурации предназначен радионуклидный дефектоскоп ZURAW. Он состоит из защитного контейнера из свинца (размерами $410 \times 433 \times 440$ мм, весом 250 кг), расположенного на тележке; в контейнере могут помещаться источники γ -излучения из Co^{60} активностью 5 г. экв. Ra или из Ir^{192} активностью 50 г. экв. Ra. К контейнеру подсоединен гибкий резиновый шланг длиной 10 или 20 м, по которому с помощью сжатого воздуха из воздуходувки, смонтированной на рукоятке тележки, ампула с источником перемещается со скоростью около 3 м/сек в рабочее положение. Электрическая световая сигнализация дает сведения о положении ампулы. Потребляемая мощность 400 Вт.

В других конструкциях γ -дефектоскопов используются гидравлическая или электрохимическая системы перемещаемых источников в рабочее положение.

Отличительной чертой польских конструкций является наличие большого числа приспособлений (тележек, штанг, крепежных устройств и т. д.), значительно облегчающих труд радиографов и повышающих производительность труда.

Посетители ознакомились с различными радионуклидными релейными приборами 20 типов для контроля уровня заполнения сосудов и других целей, в том числе с γ -реле серии ГР (изготовитель СССР), γ -реле, собранными на схемах из полупроводниковых элементов (изготовитель НРБ).

Народное предприятие «Вакутроник» (ГДР) продемонстрировало универсальное изотопное реле типа VA-T-66, с помощью которого можно контролировать заполнение хлорных баков, загрузку вагонов, вагонок, шахтных печей; с его помощью можно сигнализировать о необходимости торможения поездов, а также учитывать число вагонов. Реле сделано взрывонепроницаемым; его датчик, состоящий из двух галогенных

счетчиков, может работать при температуре окружающей среды от -40 до $+60^\circ C$, а при наличии водяной рубашки до $+150^\circ C$. Реле срабатывает при мощности дозы излучения $0,4$ мр/ч или при изменении интенсивности в 4 раза. Время срабатывания не более 5 сек.

Значительный интерес вызвал макет, показывающий схему автоматического переключения железнодорожных стрелок и шахтных путей с электровоза. На электровозе укрепляется контейнер с источником γ -излучения, который имеет два положения (рабочее и нейтральное), а на расстоянии 50 м от стрелки на сводетоннеле укреплен зонд с газоразрядным счетчиком. В случае необходимости переставить стрелку машинист с помощью рукоятки перемещает контейнер в рабочее положение и γ -излучение попадает на счетчик (вызывая сигнал в его цепи), управляющий исполнительным механизмом переключения стрелки. Активность источника около 1 мкюри; система хорошо работает при скорости электровоза до 16 км/ч.

Среди радионуклидных измерителей уровня были следящие уровнемеры, разработанные в РНР, ЧССР, ПНР и СССР, а также разнообразные индикаторы и регуляторы уровня как универсальные, так и специального назначения. Особенностью некоторых конструкций приборов, например МН-1S (ЧССР), является использование понижающих компенсационных камер и проволочных источников излучения.

Значительный интерес вызвала конструкция однопозиционного регулятора уровня с пневмовыходом типа ИУРН-1 с датчик В-3Г прибора взрывонепроницаемый; он обеспечивает работу в диапазоне температур от -40 до $+50^\circ C$ и при относительной влажности до 90%. Погрешность измерений ± 20 мм, быстродействие 0,5; 1,5 и 5 сек в зависимости от требований заказчика.

На выставке были также представлены приборы и аппаратура для применения изотопов в медицине, геофизике, научных и технических исследованиях.

Широкое обсуждение представленных конструкций и схем, сравнение технико-экономических показателей позволило странам-участницам оценить уровень работ в области промышленного использования радионуклидов и принять рекомендации о проведении дальнейших работ.

Л. П.

Применение радиоактивных изотопов в метеорологии

Применение радионуклидов в метеорологических приборах представляет особый интерес в связи с тем, что они эксплуатируются в тяжелых условиях и к ним предъявляются довольно высокие требования по точности измерений. Например, атмосферное давление на автоматизированной гидрометеорологической сети должно измеряться с точностью 0,1 мб, температура — с точностью 0,1°, т. е. ошибки измерений не должны превышать 0,1%. Дополнительное требование обуславливается тем, что некоторые метеорологические элементы могут определяться только бесконтактными методами.

Радионуклидные метеорологические приборы обладают более высокой точностью по сравнению с обычны-

ми приборами. В настоящее время разработано около 30 таких приборов для измерения различных метеорологических элементов [1—8]. Так, например, точность применяемых деформационных барометров ограничена механическими свойствами материалов, не чувствительных к действию малых сил. В радионуклидных барометрах используется ионизация воздуха α -частицами, давление определяется по величине тока ионов, числу попадаемых на счетчик α -частиц или скорости разряда конденсатора в условиях облучения. Приборы для измерения малых давлений имеют линейную градуировочную характеристику зависимости ионизационного тока от давления, точность измерения 0,1%. При измерении давления у поверхности земли более удобны