

на стальные конструкции путем электрометаллизационного распыления. Долговечность защитного алюминиевого покрытия при толщине 300 мкм составляет в агрессивной атмосфере до 35 лет, а в производственных сточных водах — 10—20 лет.

Объединение «Skodaexport» (Чехословакия) демонстрировало образцы и изделия (тигли, трубы, валки) с высокотемпературным износостойким покрытием из силиката циркония, которое наносится с помощью плазменной распылительной головки. Подобные покрытия могут быть получены из окислов алюминия, магния и т. д. Они обладают теплостойкостью до 1900°С, вы-

держивают резкие перепады температур, стойки против действия расплавленных металлов, износостойки.

Лакокрасочные материалы и оборудование для их нанесения широко представлены фирмами многих стран. Основная особенность во всех экспозициях — технология безвоздушного нанесения краски из пистолетов распылением за счет механических устройств. Это обеспечивает повышение производительности труда и экономию краски. Экспонировались водорастворимые лакокрасочные материалы, удобные в противопожарном отношении (завод «Budalakk», Венгрия).

СЕНТЮРЕВ В. П.

Новые приборы

Радиоизотопный толщиномер покрытий «Бета-микрометр-2»

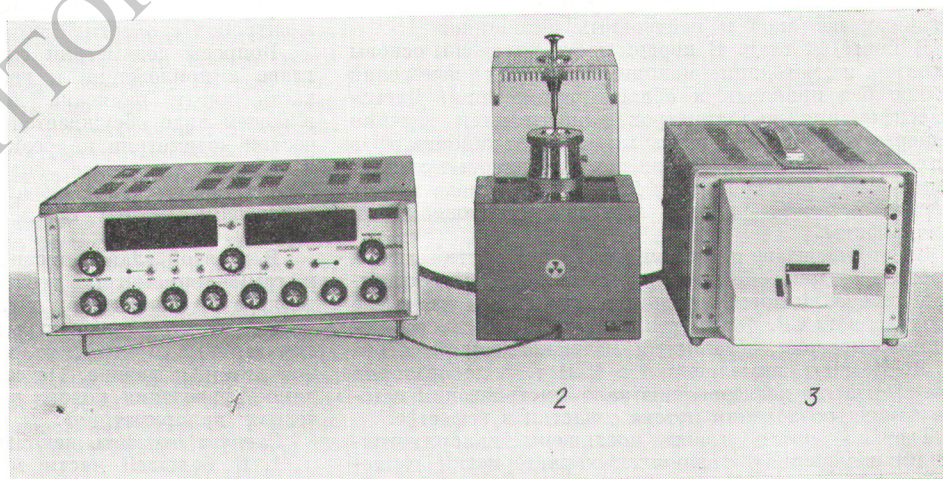
Во Всесоюзном научно-исследовательском институте радиационной техники (ВНИИРТе) разработан радиоизотопный толщиномер покрытий «Бета-микрометр-2» (см. рисунок), предназначенный для бесконтактного определения толщин различных покрытий на металлических и неметаллических деталях сложной конфигурации. Минимальная площадь измерения 0,5 мм². Измерения проводятся без разрушения покрытия и подложки. Прибор рекомендуется для использования в радиоэлектронной, электротехнической, часовой и химической промышленности, цветной металлургии, точном приборостроении, судостроении и т. д.

В толщиномере используется метод обратного рассеяния β-излучения, при котором испускаемые источником β-частицы, попадая на объект, рассеиваются в обратном направлении к детектору излучения и регистрируются им. Поток частиц, зарегистрированный детектором, пропорционален толщине измеряемого покрытия.

Прибор состоит из двух отдельных конструктивно оформленных частей: датчика ДОТ-2, включающего источник излучения, сцинтиллятор, ФЭУ, дискриминатор и высоковольтный преобразователь, и пересчетного устройства ПУ-2. Радиоактивный источник излучения помещен в коллиматор. Источники излучения меняются с помощью механического зажимного устрой-

ства, расположенного в контейнере, который одновременно служит хранилищем источников излучения в нерабочем положении. Детектор излучения представляет собой металлический цилиндр с находящимся в нем ФЭУ и стильбеновым сцинтиллятором со светозащитой. Пересчетное устройство — прибор настольного исполнения, предназначенный для работы в лабораторных условиях. Результаты измерения в цифровом виде выводятся (в микрометрах) на табло прибора и одновременно на цифропечатающее устройство. Для настройки и проверки толщиномер снабжен рабочими мерами — эквивалентами измеряемых толщин покрытий. Магнитные свойства и электропроводность материалов не влияют на результаты измерений. Выбранная конструкция прибора обеспечивает надежную защиту персонала от β- и тормозного γ-излучений.

Диапазон контролируемых прибором толщин 0—150 мкм. Абсолютная погрешность измерения зависит от выбранного источника излучения, времени измерения, площади контроля, а также разницы атомных номеров материалов покрытия и подложки. Например, для площади контроля 0,5 мм² и времени измерения 100 сек погрешность измерения золотых и платиновых покрытий на медной, латунной, никелевой и коваровой подложках в диапазоне 0—20 мкм составляет 0,1—0,4 мкм. Время одного измерения 1—1000 сек по выбору



Толщиномер покрытий «Бета-микрометр-2».

1 — пересчетное устройство ПУ-2; 2 — датчик ДОТ-2; 3 — цифропечатающее устройство БЗ-15.

оператора. Гарантийный срок службы толщиномера 18 месяцев, среднее время безотказной работы 800 ч. Размеры датчика ДОТ-2 $375 \times 185 \times 375$ мм, вес 13 кг; пересчетного устройства $526 \times 420 \times 222$ мм, вес 20 кг.

При создании «Бета-микрометра-2» использовался опыт разработки толщиномера покрытий «Бета-микрометр», предназначенного для контроля толщины покрытий на плоских деталях (площадь измерения 10 мм²).

Преимуществами нового толщиномера являются высокая точность результатов измерения; наличие устройства, исключающего погрешность, связанную с нестабильностью измерительного тракта; возможность настройки прибора для прямого отсчета результатов измерения (в микрометрах) посредством изменения режима работы как для $Z_{\text{покр}} < Z_{\text{подл}}$, так и для $Z_{\text{покр}} > Z_{\text{подл}}$ ($Z_{\text{покр}}$ и $Z_{\text{подл}}$ — атомные номера покрытия и подложки соответственно); установление времени измерения в широких пределах без дополнительной

настройки от 1 до 1000 сек в зависимости от требуемой точности; наличие сменных источников излучения, выбор которых определяется заданным диапазоном измерений толщины и материалом покрытия и подложки; наличие в датчике сменных диафрагм, предназначенных для фиксации на них деталей различной конфигурации; возможность автоматического гашения табло на время измерения для уменьшения утомляемости оператора; наличие устройства для проверки исправности прибора; возможность автоматического запуска пересчетного устройства при многократных измерениях.

Ориентировочная стоимость толщиномера покрытий 6 тыс. руб. Экономический эффект от внедрения прибора в среднем составит 15 тыс. руб. в год.

Прибор найдет широкое применение в различных отраслях народного хозяйства.

ЗВЕРЕВА Т. Г., КРЕЙНДЛИН И. И., НОВИКОВ С. В.,
ПРАВИКОВ А. А.

Рецензии

Шиманская Н. С. Калориметрия ионизирующих излучений. М., Атомиздат, 1973.

Калориметрия ионизирующих излучений уже давно признана одной из важных экспериментальных областей ядерной физики. Как один из основных разделов теплофизики она хорошо развита именно в ее классическом направлении. Широко известны популярные монографии М. М. Попова «Термометрия и калориметрия», В. А. Кириллина и А. Е. Шейндлина «Исследования термодинамических свойств веществ», Э. Кальве и А. Прата «Микрокалориметрия». В то же время резко ощущалось отсутствие обобщающих работ в области применения калориметрии в ядерной физике и, в частности, в дозиметрии.

Учитывая все это, следует приветствовать выход в свет книги «Калориметрия ионизирующих излучений», написанной Н. С. Шиманской — одним из виднейших специалистов в этой области не только в СССР, но и за рубежом, известной своими работами по калориметрическим измерениям различных характеристик радиоактивных изотопов и нейтронных источников.

В книге 11 глав. В первой главе изложены основы техники и методики калориметрических измерений вообще без привязки к области применения. Дается классификация калориметров, описываются датчики температуры, принципиальные схемы калориметров и их калибровки и т. п. Для тех, кто впервые сталкивается с калориметрическим методом, эта глава весьма полезна и может служить введением к специальным монографиям.

Во второй главе дается интересный и оригинальный краткий исторический обзор развития калориметрических измерений ионизирующих излучений, в том числе отдельно в СССР. Жаль только, что в нем не упомянута прекрасная, ювелирная по исполнению, работа П. Л. Капицы, выполненная в 1921 г. в лаборатории Резерфорда, по исследованию калориметрическим методом закона ослабления потока α -частиц в веществе.

Третья — пятая главы посвящены калориметрическим измерениям различных характеристик радиоактивных изотопов: определению активности α -, β - и γ -активных препаратов и изотопов естественно радио-

активных семейств, средних энергий β -спектров, абсолютных выходов γ -квантов изотопов, удельного выхода нейтронных источников типа α , n , кинетической энергии осколков деления тяжелых ядер и периодов полураспада радиоактивных изотопов. Основные работы в этой области выполнены Н. С. Шиманской.

В шестой главе речь идет о калориметрических измерениях на ускорителях заряженных и нейтральных частиц. К сожалению, следует отметить, что мало места уделено измерениям на электронных ускорителях. В связи с тем, что ускорители электронов в последние годы получили широкое распространение в качестве источников излучений при проведении технологических процессов в опытно-промышленном и промышленном масштабах, и измерение энергии пучков электронов при этом очень важно, хотелось бы, чтобы этот раздел был более подробным. Рассматривая в седьмой и восьмой главах применение калориметрии в дозиметрии, автор вообще опускает вопросы дозиметрии электронных пучков, хотя и здесь также крайне ощущается недостаток информации, особенно в области электронов с энергией порядка 1 Мэв и ниже.

Вопросы дозиметрии сконцентрированы в восьмой главе в приложении к реакторным излучениям. Эта часть книги написана достаточно полно. Впервые в общем виде обсуждается стандартизация технологической дозиметрии на реакторе и место калориметров в общем комплексе дозиметрической аппаратуры. С этой точки зрения, следовало бы еще осветить очень интересные работы В. А. Цыканова и В. А. Неворова.

В девятой главе описаны нейтронные термобатареи и гамма-термометры; десятая посвящена измерениям температур в реакторах и влиянию облучений на свойства датчиков температуры; в одиннадцатой описаны специальные применения калориметров в радиационной химии и физике. Не совсем ясна, правда, необходимость введения нового понятия «радиационно-химическая калориметрия».

Следует отметить некоторые недостатки работы.

1. В большей части монография носит слишком описательный, эмпирический характер. Не хватает раздела, где бы давались четкие рекомендации по кон-