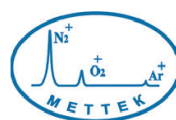


Масс-спектрометрические комплексы для атомной промышленности



METTEK
надежность и точность

Александр КОЗЛОВСКИЙ,
генеральный директор
ЗАО «МЕТТЕК»

Валерий ЖДАН,
главный конструктор

Александр БОРОДИН,
ведущий специалист

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ «МЕТТЕК» — один из отечественных лидеров в области разработки и выпуска промышленных масс-спектрометров различных модификаций для проведения газового анализа в непрерывном (on-line) и дискретном режимах, газоаналитических систем и комплексов для различных аналитических приложений, используемых в атомной, металлургической, нефтедобывающей и газоперерабатывающей отраслях промышленности. В 2011 году исполняется двадцать лет со дня основания компании.

ВМЕСТЕ С УЭХК

История сотрудничества компании «МЕТТЕК» с Уральским электрохимическим комбинатом началась в 1999 году с разработки совместно с УЭХК и Радиевым институтом имени В.Г. Хлопина масс-спектрометра для анализа изотопного состава проб гексафторида урана. Перед разработчиками ставилась цель создания промышленного времяпролетного масс-спектрометра для контроля технологического процесса разделения и концентрирования изотопов в режиме on-line. Данный тип приборов уступает по разрешению и чувствительности изотопным магнито-секторным масс-спектрометрам (например, МТИ 350Г), но он более прост и технологичен в изготовлении и эксплуатации, что обуславливает более низкую себестоимость изделия и меньшие эксплуатационные затраты.

В 1999–2003 годах был разработан и изготовлен масс-спектрометр ЭМГ-20-2 (1), проведены испытания его

Коллектив компании «МЕТТЕК» поздравляет с 65-летием атомной энергетики своих коллег и выражает глубокую признательность за активное участие в разработке и внедрении новых масс-спектрометров Г.А. Саксаганскому, В.А. Треушенко, В.А. Калашникову, А.Ф. Титкову, А.В. Сапрыгину, П.В. Ширнину, Н.Н. Аруеву, И.И. Пилюгину, С.А. Розанову, Д.С. Пригула, В.Т. Мацаеву, А.И. Горшкову, Ю.И. Пиманову, А.П. Четверикову!

опытного образца: лабораторные — в Радиевом институте имени В. Г. Хлопина, технологические — в центральной заводской лаборатории УЭХК. Были опробованы стандартные методики: ОСТ 95.758 «Урана гексафторид. Масс-спектрометрический метод определения изотопного состава урана в газовой фазе», ASTM C761, ASTM C1344, а также новые алгоритмы измерений и математической обработки данных. Результаты испытаний показали возможность решения поставленной задачи с помощью масс-спектрометра ЭМГ-20-2 с техническими характеристи-

ками, удовлетворяющими требованиям заказчика.

Итоги научно-исследовательской работы были представлены на семинаре «Состояние и перспективы развития масс-спектрометрических методов и аппаратуры изотопного и химического анализов в атомной промышленности и энергетике» во ВНИИ технической физики и автоматизации и получили одобрение ведущих российских специалистов в области масс-спектрометрии и аналитического приборостроения.

ЭМГ-40-2: ВЫСОКИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНЕНЫ ЗАКАЗЧИКАМИ

Полученная известность и заслуженный авторитет позволили компании «МЕТТЕК» получить от РФЯЦ-ВНИИЭФ, предприятия госкорпорации «Росатом», заказ на разработку и изготовление масс-спектрометра для химического и изотопного анализа водородно-гелиевых тритийсодержащих газовых смесей. Начало данного проекта было положено в 1997 году проведением первых совместных научно-исследовательских работ специалистами НИИЭФА имени Д. В. Ефремова, Физико-технического института имени А.Ф. Иоффе и



«МЕТТЕК» в рамках проекта создания международного экспериментального термоядерного реактора (ITER).

В дальнейшем по заказу и при непосредственном участии РФЯЦ-ВНИИЭФ был выполнен комплекс научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Теоретические расчеты и компьютерное моделирование были проведены совместно с ФТИ имени А. Ф. Иоффе в лаборатории масс-спектрометрии Б. А. Мамырина — автора времяпролетного масс-спектрометра с отражателем ионов, известного во всем мире как масс-рефлекрон. Экспериментальные исследования проводились с помощью масс-спектрометра ЭМГ-20-2 — прототипа нового прибора. Благодаря управлению проектом ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» и активному участию ЗАО «ИНТЕК Вакуум» на базе турбомолекулярного насоса VOC Edwards и форвакуумного спирального насоса фирмы Varian была построена вакуумная система, обеспечивающая предельное давление 10⁻⁸ Па, низкие значения пределов обнаружения — < 1 ppm.

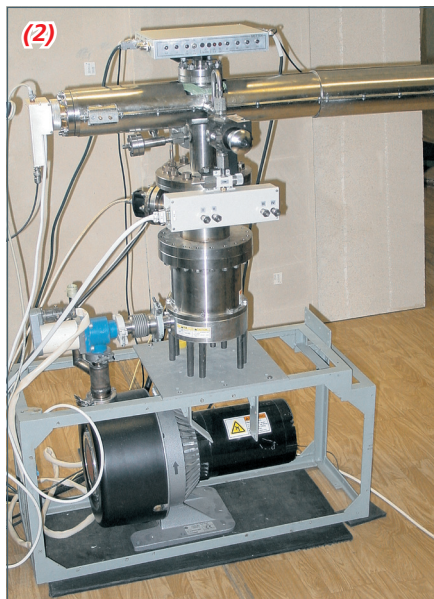
Результатом научно-технической кооперации стала разработка уникального по своим характеристикам масс-спектрометра ЭМГ-40-2 (2). Разрешение в области легких масс более 500 позволяет проводить химический и изотопный анализ газовых смесей, содержащих Н₂, ³He, HD, ⁴He, D₂, T₂, а также органические и неорганические микропримеси. Прибор успешно прошел эксплуатационные испытания в РФЯЦ-ВНИИЭФ. Высокие технические и эксплуатационные показатели прибора были подтверждены последующими заказами.

ЭМГ-20-8: ПРИБОР НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Совместная работа компании «МЕТТЕК» с ГНЦ РФ — НИИ атомных реакторов началась в 2003 году с поставки газоаналитического комплекса на базе серийного масс-спектрометра ЭМГ-20-1 для реализации методики в соответствии с РД 95 868 «ТВЭЛы. Масс-спектрометрический метод анализа газов».

В 2004–2006 годах в целях совершенствования метрологического обеспечения научных исследований и производственной деятельности института сотрудники «МЕТТЕК», ФТИ имени А. Ф. Иоффе и компании «ИНТЕК Вакуум» разработали, изготовили и поставили заказчику масс-спектрометр ЭМГ-20-8 (3) с оригинальной системой ввода пробы при пониженном давлении (до 100 мм рт. ст.). Прибор предназначен для химического и изотопного анализа многокомпонентной газовой смеси в потоке и дискретных пробах и позволяет одновременно определить шестнадцать компонентов, включая криптон и ксенон. Промышленный масс-спектрометр ЭМГ-20-8 — прибор

«За двенадцать лет сотрудничества с предприятиями атомной отрасли России ЗАО «МЕТТЕК» разработало и поставило заказчикам **ДЕСЯТЬ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ** различных модификаций»



нового поколения с V-образным времяпролетным масс-анализатором, новой системой регистрации, обеспечивающим высокие метрологические характеристики (спектральное разрешение — 500, минимально достигаемый предел обнаружения — 0,01 ppm).

В настоящее время данный прибор — один из базовых серийно выпускаемых ЗАО «МЕТТЕК» масс-спектрометров — используется для определения состава газовой фазы при термогравиметрическом анализе, контроля технологического

процесса и качества продукции при производстве особо чистых инертных газов.

СИСТЕМЫ ПРОБООТБОРА И ПРОБОПОДГОТОВКИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Наряду с разработкой, выпуском и внедрением масс-спектрометров «МЕТТЕК» разрабатывает и изготавливает системы пробоотбора и пробоподготовки (СПП) для решения аналитических задач с учетом всех требований заказчика. Ярким примером такого подхода может послужить сотрудничество компании с НИТИ имени А.П. Александрова. В 2002–2010 годах «МЕТТЕК» разработал и поставил институту пять различных газоаналитических комплексов на базе серийно выпускаемых масс-спектрометров ЭМГ-20-1 и ЭМГ-20-7. Один из комплексов предназначался для работы в составе единственного в России крупномасштабного стенда (КМС), предназначенного для получения представительных экспериментальных данных о процессах теплопереноса, распространения водорода, переноса газов и аэрозолей в контейнентах АЭС.

Газоаналитические комплексы в составе КМС отличаются блочным принципом компоновки и размещения масс-спектрометра. Аналитическая стойка располагается в опасной, а блок управления масс-спектрометром и СПП — в безопасной зоне, общая длина кабельных соединений составляет порядка пятидесяти метров.

За двенадцать лет сотрудничества с предприятиями атомной отрасли России ЗАО «МЕТТЕК» разработало и поставило заказчикам десять масс-спектрометрических комплексов различных модификаций. Решение задач газового анализа в атомной энергетике с учетом высокого уровня технологий и инновационных программ предприятий — для нашей компании одно из приоритетных направлений проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

ЗАО «МЕТТЕК»

195220, Санкт-Петербург, ул. Гжатская, 27,
п/о 220, а/я 72
Телефоны/факсы (812) 545-43-35,
545-43-51, 534-41-18
E-mail: manage@mettek.ru, www.mettek.ru