

## ОАО «СКТБ РТ»: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Специальное конструкторско-технологическое бюро по релейной технике было образовано в 1970 г. приказом Министерства радиопромышленности СССР в составе ПО «Старт». Предприятие выполняло различные производственные задачи: вначале — по внедрению в производство на заводе «Старт» изделий, разработанных ленинградским гигантом релейной промышленности НПО «Северная Заря», а потом и как самостоятельный разработчик электромеханических и герконовых реле. Наиболее активное его развитие началось с того момента, когда в 2004 г. постановлением Правительства РФ оно было реорганизовано из государственного унитарного предприятия в открытое акционерное общество «Специальное конструкторско-технологическое бюро по релейной технике» (ОАО «СКТБ РТ»).

Первоначально основной целью создания конструкторско-технологического бюро являлась научно-техническая деятельность, которая включала разработку электромагнитных реле, в том числе герконовых, специализированного технологического и контрольно-измерительного оборудования, а также техническое сопровождение их серийного производства. Жизнь заставила предприятие расширить сферу деятельности и начать выпуск продукции, востребованной на рынке.

В последние годы деятельность СКТБ РТ включает не только разработку, но и производство и поставку широкой гаммы изделий современной электронной компонентной базы, в основном специального назначения, для различных отраслей промышленности, в том числе для реализации Государственного оборонного заказа.

В номенклатуру выпускаемой продукции входят как традиционные для предприятия электромагнитные и герконовые реле, так и статические (электронные) реле. Сегодня на радиоэлектронном рынке России пользуются спросом многие коммутационные изделия СКТБ РТ. Представим некоторые из них.

**Статические твердотельные (электронные) реле:** коммутируемые токи — от 0,12 до 60 А; коммутируемые напряжения — от 3 до 1200 В; количество каналов — от 1 до 16; управляющие напряжения — от 3,5 до 27 В.

Предусматриваются различные варианты резервирования входных цепей и цепей коммутации нагрузки. По заявкам потребителей возможно создание схем с любым видом мажоритарной функции.

Реле изготавливаются по гибридно-пленочной технологии целиком на отечественной элементной базе и обеспечивают гальваническую развязку входных и выходных сигналов. Являются стойкими к воздействию специальных факторов.

**Электромагнитные промежуточные реле (типа РПК 102):** поляризованные, одностабильные, герметичные, с четырьмя группами переключающих контактов. Предназначены для коммутации цепей постоянного и переменного тока до 10 А. Мощность коммутируемого сигнала до 300 Вт. Управление реле осуществляется, как постоянным током с напряжениями (5, 12, 27, 220) В, так и переменным током частотой 50 Гц или 400 Гц с напряжениями (12, 27, 220, 380) В.

### Герконовые реле.

Высокочастотные миниатюрные герконовые реле (типа РГА13) на частоты до 2 ГГц. Мощность коммутируемого сигнала до 5 Вт. Напряжения управления — (5, 12) В. Изготавливаются в миниатюрных пластмассовых корпусах с выводами для поверхностного монтажа. Габаритные размеры (без учета длины выводов) —  $18,3 \times 6,2 \times 6,6$  мм.

Миниатюрные слаботочные герконовые реле для коммутации постоянного и переменного тока. Мощность коммутируемого сигнала до 10 Вт. Изготавливаются в сборных корпусах с выводами для поверхностного монтажа. Габаритные размеры (без учета длины выводов) — не более  $22 \times 7,5 \times 7,2$  мм.

Реле обеспечивают коммутацию токов в диапазоне от  $5 \cdot 10^{-6}$  до 0,5 А, коммутацию напряжений — от  $5 \cdot 10^{-2}$  до 100 В. Обладают стойкостью к воздействию специальных факторов.

Одним из перспективнейших направлений в деятельности предприятия является разработка и производство **источников вторичного электропитания (ИВЭП)**.

Низкопрофильные импульсные многоканальные (от одного до четырех каналов) источники вторичного электропитания (преобразователи DC-DC), мощностью от 5 до 100 Вт, с удельной мощностью от 1500 до 4500 Вт/дм<sup>3</sup>, и фильтры к ним. Изделия изготавливаются в герметичных металлокерамических корпусах по гибридно-пленочной технологии категории качества «ВП» целиком на отечественной элементной базе. ИВЭП обеспечивают гальваническую развязку входных и выходных цепей между собой и от корпуса, имеют защиту выходных цепей от короткого за-

мыкания в нагрузке и от перегрузки по току, от снижения входного и превышения выходного напряжения.

ИВЭП являются стойкими к воздействию специальных факторов. Натурными испытаниями подтверждена устойчивая работоспособность изделий в условиях открытого космоса при внешнем давлении  $10^{-6}$  мм рт. ст.

Учитывая современные тенденции развития техники и те темпы, с которыми она развивается, СКТБ РТ проводит много работ в задел. Это позволяет предприятию своевременно выходить на рынок с востребованными изделиями. При этом проводится большая работа с потенциальными потребителями в плане определения их потребностей, выработки предложений и опробования в реальной аппаратуре образцов вновь создаваемых изделий. Сегодняшний девиз предприятия: «Ни одной разработки на полку!».

К числу перспективных относятся такие разработки предприятия, как **микрореле** и **микроэлектромеханические переключатели**.

Разработаны и испытаны в аппаратуре потребителя образцы изделий со следующими техническими характеристиками: частота коммутируемого сигнала — до 6 ГГц; мощность коммутируемого сигнала — до 1 Вт; количество коммутируемых каналов от 1 до 16; масса одноканального микрореле — не более 0,6 г.

В настоящее время СКТБ РТ уже ведет поставки партий образцов данных изделий, выполненных по технологии МЭМС, нескольким предприятиям — производителям радиоэлектронной аппаратуры.

Большие перспективы открывают разработка и производство **полосовых СВЧ керамических фильтров**. Уже освоен выпуск полосовых керамических фильтров на частоты от 3 до 18 ГГц. Изделия выполнены в виде металлизированных керамических блоков для поверхностного монтажа и имеют следующие технические характеристики: вносимое затухание в полосе пропускания — от 3 до 6 дБ; гарантированное относительное затухание в полосе заграждения — от 35 до 40 дБ; коэффициент стоячей волны (по напряжению) — не более 2.

Совершенно новым для СКТБ РТ направлением развития является разработка **систем охлаждения радиоэлектронной аппаратуры на основе «тепловых труб»**, востребованных на рынке научно-технической продукции. Сотрудничество с предприятиями, создающими современную радиоэлектронную аппаратуру, позволила достигнуть реальных результатов. Был создан образец системы охлаждения электронной аппаратуры на основе «тепловых труб» со следующими параметрами: рабочий диапазон температур от  $+55^{\circ}\text{C}$  до  $-40^{\circ}\text{C}$ ; передаваемая мощность — от 5 до 30 Вт; тепловые трубы круглого сечения: диаметр — 10-20 мм, длина — не менее 100 мм; тепловые трубы плоского сечения —  $140 \times 40 \times 2,4$  мм.

За более чем 40-летний срок работы в сфере создания электронной компонентной базы на пред-

приятии сложился опытный коллектив высококвалифицированных сотрудников.

Производственная база предприятия, оснащенная современным высокотехнологичным оборудованием, обеспечивает законченный цикл создания современных электронных изделий. Микроэлектронное производство оснащено необходимым оборудованием для изготовления узлов, сборки и герметизации изделий. Механическое производство обеспечивает изготовление деталей и корпусов изделий. Испытания изделий проводятся на собственной испытательной станции.

Система менеджмента качества предприятия сертифицирована по ИСО9001.

Предприятие лицензировано Федеральным космическим агентством России на право разработки и производства космической техники. В плане поставок электронных компонентов и разработок по прямым договорам сотрудничает со многими ведущими предприятиями ракетно-космической отрасли.

Являясь разработчиком, изготовителем и поставщиком электронной компонентной базы, ОАО «СКТБ РТ» участвует в Государственной программе вооружений 2007 — 2015 гг., в федеральных целевых программах «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники» на 2008 — 2015 гг. и «Развитие оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на 2011 — 2020 годы».

Разработка и производство сложной наукоемкой продукции вплотную подвели руководство предприятия к пониманию необходимости сотрудничества с организациями высшей школы. В том числе — с Новгородским государственным университетом имени Ярослава Мудрого.

Университет и предприятие объединили свои усилия в части разработки новых изделий и технологий. Сегодня на предприятии под научным руководством заведующего кафедрой «Проектирование и технология радиоаппаратуры» НовГУ д.ф.-м.н., профессора М.И.Бичурина действует совместная учебно-научная лаборатория магнитоэлектроники. Начальник лаборатории — к.т.н., доцент кафедры Г.А.Семенов.

Работа в лаборатории знакомит студентов с постановкой научных исследований, дает практические навыки, необходимые для выполнения совместных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Предприятие через лабораторию открывает для себя дополнительные возможности по привлечению специалистов вуза и его научно-технические заделы к решению практических задач по разработке изделий современной элементной компонентной базы.

Лаборатория планирует и проводит собственные научные исследования и конструкторские разработки. Тематический план лаборатории включает широкий спектр направлений научно-технических работ:

— исследование, разработка и освоение в производстве микро- и нанoeлектронных устройств

на основе магнитострикционно-пьезоэлектрических слоистых структур;

— исследование и технологическая подготовка производства лейкосапфировых подложек;

— исследование, разработка техпроцессов и подготовка производства монокристаллических лейкосапфировых пластин по методу Степанова;

— исследование, моделирование и разработка различных устройств (СВЧ фильтров, переключателей, микрореле, АФАР и др.) по технологии МЭМС.

Университет, имея солидный багаж интеллектуальной собственности, совместно с СКТБ РТ участвует в подготовке пакета инновационных проектов и представлении проектов в соответствующие структуры для получения поддержки со стороны государства и привлечения инвестиций. Например, в 2009 г. был подготовлен и передан в РОСНАНО на согласование и экспертизу проект «Создание промышленного производства наноэлектронных устройств на основе магнитострикционно-пьезоэлектрических слоистых структур». Проект получил положительное заключение экспертизы.

В Сколково на Всероссийский молодежный конкурс «Заказ на инновации» были представлены и после предварительного отбора попали в число 25 лучших (из 1000 заявленных) два наших совместных проекта.

В рамках созданного сотрудниками кафедры и лаборатории малого инновационного предприятия ООО «Мэйпик» в настоящее время проводится НИР «Исследование методов нанесения сегнетоэлектрических и магнитных пленок на лейкосапфировые подложки и выбор оптимальных методов для конкретных материалов». Работа выполняется по Государственному контракту №8445р/9359 от 27.09.2010 г., заключенному с Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

И все же основная роль университета заключается в обучении и подготовке кадров для промышленных предприятий. На работу в ОАО «СКТБ РТ» ежегодно устраиваются молодые выпускники НовГУ, которых в коллективе уже больше 50 человек, что по современным меркам немало. При содействии совместной лаборатории многие студенты совмещают учебу с работой на предприятии. СКТБ РТ, со своей стороны, принимает активное участие в агитации абитуриентов для поступления в НовГУ с последующим (после окончания вуза) предоставлением работы.

**Э.К.Николаенкова, генеральный директор,  
С.В.Кодочигов, зам. генерального директора,  
А.В.Орлов, зам. главного инженера**