

# ЭКСПО-ЭЛЕКТРОНИКА 2002

## ВЗГЛЯД СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ СВЧ-ТЕХНИКИ

К.Джуринский, А.Кищинский

**От развития СВЧ-техники зависит прогресс многих высокотехнологичных отраслей науки и промышленности. В свою очередь, это развитие невозможно без современной элементной базы радиокомпонентов, материалов и технологического оборудования. Что же нового увидели разработчики СВЧ-устройств на пятой специализированной выставке "Экспо-Электроника 2002", ставшей смотром достижений в области компонентов, технологий их производства и смежных отраслей промышленности?**

В области активных компонентов СВЧ-диапазона наиболее полно на выставке были представлены полупроводниковые приборы фирм Agilent Technologies, Mini-Circuits, M/A COM (дистрибьюторы – компании "Элкотех", "Мэй", "Радиокомп", "Оптоника"). Значительно шире в этом году, по сравнению с предыдущими, демонстрировались популярные серии малошумящих и мощных внутрисогласованных арсенидгаллиевых СВЧ-транзисторов фирмы Mitsubishi, предлагаемые компаниями "Платан", "Симметрон", Bor&ASIC, "Мэй", а также кремниевые мощные биполярные и LDMOS СВЧ-транзисторы фирмы Ericsson (дистрибьюторы – "Додэка", "ПетроИнТрейд" и др.). Компания "Мэй" впервые экспонировала малораспространенные до сих пор на российском рынке СВЧ-компоненты фирм Alpha Industries, UMS, Fujitsu и др. Хотелось бы отметить появление продукции фирм Hitrite Microwave и Synergy на стенде финской компании Orbis Group, специализирующейся на поставках оборудования и компонентов для телекоммуникационных систем.

Анализ предложений фирм-дистрибьюторов показывает, что, несмотря на бурное развитие в мире микроволновых телекоммуникационных систем, активные СВЧ-компоненты на российском рынке, как по ассортименту, так и по объему поставок представлены гораздо хуже, чем ИС и полупроводниковые приборы цифровой, аналоговой и силовой электроники. Это обусловлено рядом причин, среди которых выделим следующие:

- многие зарубежные компании, вероятно, не видят перспектив роста объемов продаж СВЧ-компонентов в России. Небольшой объем выпуска радиосистем микроволнового диапазона в нашей стране вряд ли может вызвать серьезный коммерческий интерес у крупных зарубежных производителей;
- некоторые крупные фирмы (MuRata, Alpha Industries и др.) основное внимание уделяют оптовым поставкам компонентов (особенно компонентов для поверхностного монтажа) партиями в 1000-2500 и более штук. С учетом немалой цены СВЧ-компонентов это препятствует их применению в опытных образцах. В результате отечественные разработчики вынуждены искать другие, часто худшие, технические решения;
- многие современные ИС и транзисторы см- и особенно мм-диапазонов выпускаются либо в бескорпусном варианте, либо в микро-

корпусах с шариковыми выводами (BGA). В обоих случаях для применения таких компонентов требуются специальные технологии и монтажное оборудование, которыми пока располагает лишь небольшое число российских производств;

- обеспечение регулярных поставок компонентов новой зарубежной фирмы требует от компании-дистрибьютора определенных организационных усилий, которые окупятся, только если продукция найдет устойчивый сбыт. Объемы поставок СВЧ-компонентов в нашей стране пока еще невелики, что препятствует появлению на рынке новых приборов микроволнового диапазона;
- в результате контроля экспорта СВЧ-компонентов государственными структурами ряда стран, а также из-за ограниченного их применения в российском оборонном заказе существуют проблемы поставок в Россию отдельных СВЧ-компонентов зарубежного производства (в первую очередь, ИС мм-диапазона, широкополосных и мощных приборов см-диапазона).

Что касается пассивных компонентов, прежде всего хотелось бы отметить компоненты для поверхностного монтажа, применение которых позволяет в полтора-два раза уменьшить трудоемкость сборки, экономить дорогостоящие материалы, повысить надежность изделий. Необходимые для поверхностного монтажа чип-конденсаторы и резисторы, фильтры помех, керамические резонаторы и другие изделия фирм MuRata, Samsung, Philips, Vishay были широко представлены в экспозициях известных российских дистрибьюторов – "Золотой Шар-ЭК", "Платан", "Алкон", "Триатрон" и др. Кроме зарубежных на выставке экспонировались аналогичные изделия ПО "Монолит" (Беларусь), ОАО "НИИ Гириконд" и "Кулон" (Санкт-Петербург).

Коаксиальные пассивные радиокомпоненты – соединители, разъемы, фильтры паразитных сигналов – рекламировали большинство фирм-дистрибьюторов. Однако демонстрировавшиеся соединители типов N, BNS, TNS большого интереса для современной электроники СВЧ не представляют. Соединители же типа SMA были далеко не лучших образцов. Современные соединители мм- и коротковолновой части см-диапазонов длин волн, особенно герметичные коаксиально-микрополосковые переходы ведущих фирм США и Европы, не говоря уж об отечественных аналогах, вообще отсутствовали среди экспонатов выставки.

Полную гамму помехоподавляющих фильтров нижних частот продемонстрировали дистрибьюторы американской фирмы Spectrum Control – мирового лидера в этой области. Отечественные ОАО "НИИ Гириконд" и "Кулон" рекламировали миниатюрный фильтр типа Б-24, лучший из серийно выпускаемых изделий этого класса в нашей стране. К сожалению, и он по своим параметрам уступает лучшим зарубежным аналогам.

Интерес для разработчиков СВЧ-изделий представляли ВЧ-керамические материалы и изделия на их основе – подложки, диэлектрические резонаторы и волноводы, разработанные ООО "Керамика" (Санкт-Петербург).

Если еще недавно вопрос о целесообразности экспонирования технологического оборудования и материалов на выставках "Экспо-



Электроника" вызывал активную дискуссию, то на прошедшей выставке этот раздел по своей представительности и значимости несколько не уступал разделу электронных компонентов. В области поставок оборудования поверхностного монтажа бесспорный лидер – ЗАО "Остек", эксклюзивный представитель фирмы Philips. Сборочное оборудование для поверхностного монтажа, а также все необходимые материалы: клеи, припои, припойные пасты, флюсы, средства для очистки от флюсов и припоев и т.п. – демонстрировали также фирмы МЭЛТ, "Универсалприбор", "Совтест АТЕ", "Промэлектроника" и др.

Несомненный интерес вызвали отечественные установки (типа 71РС) магнетронного напыления пленок, в том числе резистивных, на подложки размером 60x48 мм, а также установки микросварки (типа ES-429) для разварки кристаллов и подложек с плотной топологией, прецизионной сварки выводов диаметром от 15 до 60 мкм из золота, серебра, меди и прецизионной резки, представленные фирмой "Электронсервис".

Не была обойдена вниманием на выставке и одна из острых проблем современной электроники – обеспечение экологически чистой сборки изделий, исключающей применение свинцовых припоев при пайке. На состоявшемся в 2001 году в Берлине съезде "Электроника и экология" крупнейшие мировые производители Siemens, IBM, Philips, Fujitsu заявили о намерении в ближайшие два-три года освоить такие экологически чистые технологии пайки. Поскольку температура пайки бессвинцовых припоев, как правило, выше, чем свинцовых, эта технология требует применения нового паяльного оборудования. И такое оборудование было представлено на выставке. Это – конвекционные печи с нагревом ИК-излучением и струей горячего воздуха швейцарской фирмы Harotec (дистрибьютор "Клевер Электроникс"). Паяльное оборудование, в основном импортное, также до-

статочно широко демонстрировали фирмы-дистрибьюторы компаний Ersa Global Connectors, Pace и Weller (США) – "Универсалприбор" (Санкт-Петербург), "Прист" (Москва) и другие. К сожалению, среди большого числа припоев и паяльных паст, рекламируемых ими, не было бессвинцовых. Все представленные припои – аналоги отечественного припоя ПОС-61.

Несомненно, выставка "Экспо-Электроника" нужна и ее экспозицию следует расширять, но, прежде всего за счет продукции отечественных производителей и перспективных компонентов зарубежных фирм, особенно выпускаемых по военным стандартам. А в этом году, как и на прошлых выставках, достижения российских предприятий электронной промышленности были отражены недостаточно полно. На объединенном стенде отечественных производителей была представлена едва ли десятая часть этих предприятий. И среди них отсутствовали практически все наши ведущие производители СВЧ-изделий. Число же фирм-дистрибьюторов, рекламирующих в основном зарубежную продукцию, постоянно растет. Это обусловлено тем, что зарубежные электронные компоненты, особенно СВЧ-диапазона, в настоящее время превосходят отечественные. Поэтому даже при создании военных систем предпочтение отдается им.

Желательно, чтобы фирмы-экспоненты на своих демонстрационных стендах и в рекламных материалах каким-то образом выделяли компоненты, представляющие интерес для СВЧ-электроники. Ведь номенклатура компонентов каждой из фирм-дистрибьюторов насчитывает сотни и тысячи наименований, а таких фирм много десятков. За одно-два посещения выставки трудно определить, какие компоненты могут быть использованы в СВЧ-изделиях. По нашему мнению, было бы целесообразно проводить пусть небольшие по объему, но специализированные выставки радиокомпонентов для электроники СВЧ. ○