

АО «НПП «Старт» развивает инновационные технологии производства металлокерамических корпусов

Д. Максимов¹

АО «НПП «Старт» (Великий Новгород) известно как производитель реле и переключателей. Сравнительно недавно предприятие в соответствии с программой диверсификации начало выпускать металлокерамические корпуса (МКК) и основания для изделий электронной техники (ИЭТ).

К производству МКК приступили в 2011 году, после того как было приобретено оборудование, подобран персонал и изготовлены первые образцы корпусов. Путь от небольшого участка до полноценного производственного цеха потребовал интенсивной работы по нескольким направлениям: освоение технологических процессов производства, отладка режимов работы оборудования, совершенствование навыков проектирования изделий инженерами-конструкторами.

В результате на предприятии выстроили механизм взаимодействия с заказчиками-потребителями, которым на условиях полного цикла «от идеи до воплощения» предоставляются следующие возможности:

- разработка и производство МКК с использованием высокотемпературной (НТСС) и низкотемпературной (ЛТСС) керамики;
- цикл «разработка – изготовление – поставка МКК» – не дольше двух месяцев с момента согласования конструкторской документации;
- проведение комплексных испытаний на соответствие требованиям ГОСТ РВ 5901-004-2010;
- начало серийного производства новых изделий – в течение трех месяцев с момента согласования опытных образцов.

Основная технологическая специализация АО «НПП «Старт» – производство металлокерамических корпусов для интегральных микросхем, газоанализаторов, маломощных усилителей мощности, интерпозеров, фильтров и резонаторов, варикапов, стабилитронов, транзисторов (в т. ч. СВЧ-диапазона), корпусов для фотоприемных устройств, а также оснований для светодиодов с одно- и двусторонней металлизацией и многих других изделий по требованию заказчика.

Корпуса изготавливаются с использованием высокотемпературной керамики марки ВК-94-1, низкотемпературной керамики фирмы DuPont и отечественной керамики СКМ, обеспечивающих требуемые электрические и физические параметры будущих электронных компонентов.

При проектировании корпусов для микроэлектронной компонентной базы высокой степени интеграции инженеры предприятия решают ряд конструкторско-технологических задач:

- уменьшение шага между выводами в целях максимального повышения плотности нанесения проводящих элементов на керамические слои плат;
- увеличение количества слоев;
- разработка новых вариантов и комбинаций топологий в межслоевых соединениях;
- уменьшение габаритов и массы корпуса;

¹ АО «НПП «Старт», заместитель начальника производства.





Рис. 1. Металлокерамические изделия для матричных фотоприемных устройств, акселерометров и гироскопов

- интеграция пассивных компонентов (сопротивление, емкость, индуктивность) в межслоевую структуру;
- использование новых материалов и жидкокристаллических полимеров;
- применение методов неразрушающей инспекции контроля качества на различных этапах производства.

К значимым достижениям можно отнести освоение новой технологии размерного ряда металлокерамических узлов для матричных фотоприемных устройств, корпусов для 3-осевых акселерометров и гироскопов с различным количеством выводов (рис.1). Это позволило нашим партнерам решить задачу импортозамещения при разработке высокотехнологичной продукции и выполнить свои обязательства в рамках проводимых ОКР.

Дмитрий Александрович Максимов, руководитель направления «Металлокерамические корпуса и основания»

Номенклатура производимой продукции для различных сфер ее применения удовлетворяет любые требования заказчика, причем поставки осуществляются в сжатые сроки. Опыт наших специалистов позволяет успешно сотрудничать с ведущими исполнителями НИОКР в области создания ЭКБ в части проектирования конструкции корпуса будущего ИЭТ, изготовления опытных образцов, проведения испытаний и при этом завершать все этапы работ в установленные сроки. Услугами нашего дизайн-центра, созданного на базе цеха по производству МКК, уже пользуются многие партнеры предприятия, в частности, АО «Ангстрем», ГЗ «Пульсар», АО «НИИ «Феррит-Домен», АО «Гирооптика», АО «НИИМЭ», АО «ЦНИИ «Электрон», АО «ЗНТЦ» и многие другие.

Так, например, совместно с АО «Центр ВОСПИ» и АО «ОКБ-Планета» в рамках ОКР был разработан корпус



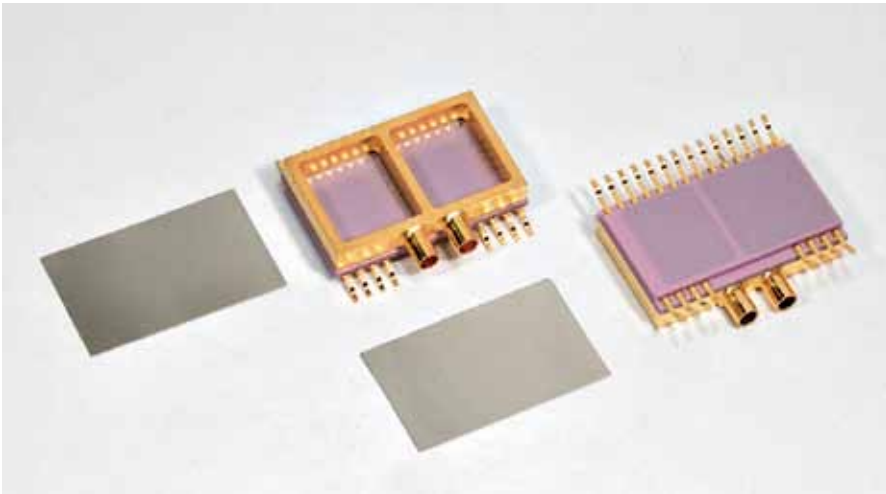


Рис. 2. Корпус оптоэлектронного модуля с рабочей частотой 1,2 Гбит/с

и осуществлена сборка компонентов для оптоэлектронного приемо-передающего модуля с рабочей скоростью 1,2 Гбит/с (рис. 2).

Наряду с выполнением опытно-конструкторских работ предприятие осваивает новую высокотехнологичную продукцию и совершенствует технологические и производственные возможности. Одним из примеров является разработка и внедрение в производство 602-выводного корпуса 6-го типа по ГОСТ Р 54844-2011 (рис. 3).

В настоящее время разрабатываются корпуса для мощных, быстродействующих биполярных транзисторов с изолированным затвором, рассчитанных на токи до 150 А и рабочее напряжение до 6500 В, силовых модулей, мощных диодов (рис. 4, 5). Для предприятия это новое направление развития, требующее мобилизации всех ресурсов цеха – интеллектуальных, технологических и материальных.

Как правило, ЭКБ работает в диапазоне микро-токов. Задача коммутации больших токов при заданных

условиях требует новых инженерных подходов на основе современных фундаментальных достижений в области материаловедения и физики электронных процессов. Первые образцы разработанных МКК подтвердили свои технические характеристики, и теперь предстоит испытание готового силового модуля.

В процессе освоения находятся керамические основания для поверхностно монтируемых силовых ферритовых дросселей, а также различные конструктивы для уникальных электронных устройств.

Производимая номенклатура МКК должна полностью удовлетво-

рять требованиям потребителей по техническим и качественным показателям. Ориентиром служат импортные образцы МКК ведущих мировых лидеров в этой сфере. Сегодня освоено промышленное производство аналогов корпусов фирмы General Ceramics (США) (см. рис. 1а, б), фирмы Kyocera (Япония) (см. рис. 3) и многих других. В ближайших планах – разработка и освоение широкой номенклатуры МКК для полосовых ВЧ- и НЧ-фильтров, СВЧ ферритовых трансформаторов, преобразователей магнитного поля, а также новых видов керамических оснований для фотоприемных модулей для решения задач по замещению импортной ЭКБ.

Применяемые на нашем предприятии технологии производства МКК, оснований и конструктивов позволяют получать корпуса, пригодные для дальнейшего использования высокотехнологичной электронной компонентной базы. Например, электрические, механические и прочностные характеристики МКК дают возможность применять их, в частности, в автомобильной, аэрокосмической, авиационной, электротехнической, медицинской промышленности и многих других сегментах. ЭКБ в металлокерамических корпусах подходят для систем навигации, связи, ИК-наблюдения, датчиков движения, программируемых радиочастотных усилителей, интегральных микросхем, лазерных устройств, электрооптических модулей, тактовых усилителей, модуляторов и т. д.

Кроме вышеперечисленных типов металлокерамических корпусов и оснований, предназначенных для

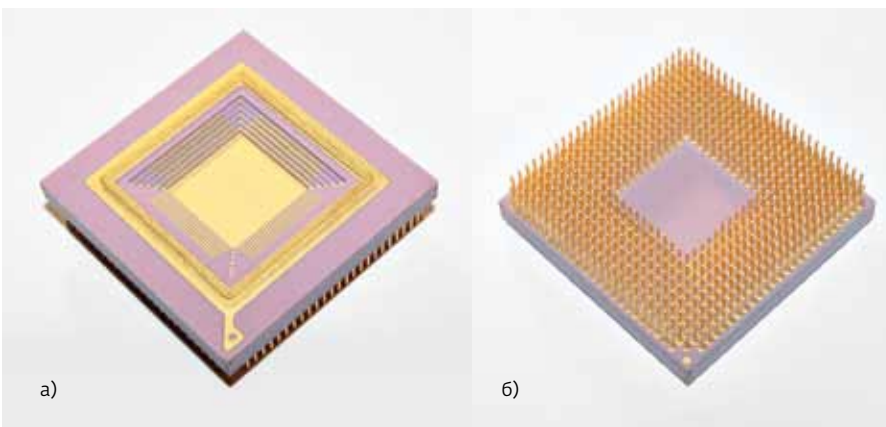


Рис. 3. Металлокерамический корпус типа PGA на 602 вывода

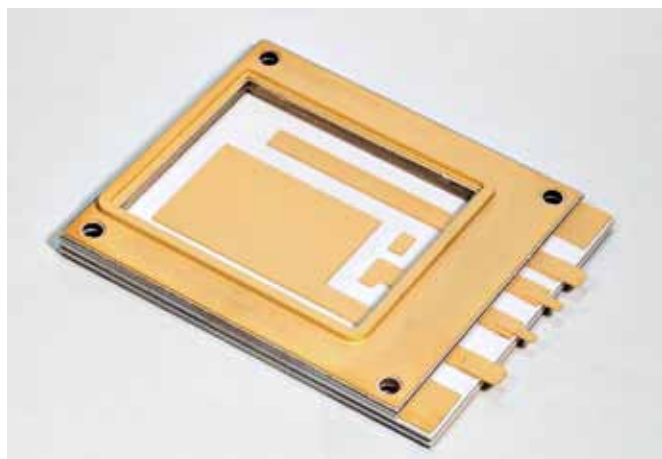


Рис. 4. Корпус для силовых модулей

применения в изделиях военного и двойного назначения, на предприятии ведутся работы по освоению продукции гражданского назначения. Примерами таких разработок являются МКК для бытовых газоанализаторов и датчиков дымоулавливания, а также металлокерамические основания для сейсмодатчиков нефтяной и газовой разведки. Сборка и испытания этих изделий запланированы на 2018–2019 годы.

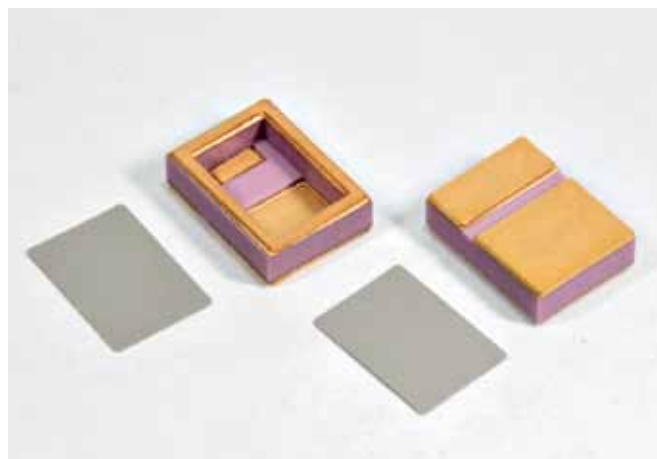


Рис. 5. Корпус для мощных диодов

АО «НПП «Старт» обладает всеми компетенциями, позволяющими решать сложные технические задачи по производству ЭКБ с использованием современных технологий изготовления МКК.

Для получения технических консультаций и размещения заказов можно обращаться в дизайн-центр АО «НПП «Старт»: Великий Новгород, тел./факс: +7 8162 765-674, e-mail: oao.start25@mail.ru ●