

РОССИЙСКОМУ РЫНКУ – РОССИЙСКУЮ ПРОДУКЦИЮ НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОАО "ЗПП"

М.Шейкин max.shaking@ya.ru

Продукция Йошкар-олинского "Завода полупроводниковых приборов" (ОАО "ЗПП") знакома каждому производителю микросхем ответственного назначения в России. Лидер на российском рынке металлокерамических корпусов, ОАО "ЗПП" – единственное в России и ближнем зарубежье предприятие, владеющее технологиями японской компании Kyoto Ceramics (Kyocera). Начав освоение новых технологий производства миниатюрных корпусов для поверхностного монтажа и крупногабаритных корпусов с уменьшенным шагом выводов, ОАО "ЗПП" планирует существенно снизить долю импортных корпусов на рынке ответственной микроэлектроники в России, заменив их отечественными аналогами. На семинаре, состоявшемся 16 апреля 2014 г. на выставке "Экспоэлектроника" в г.Москве, было рассказано о новых технологиях и планах развития предприятия.

"Завод полупроводниковых приборов" (ЗПП) был основан в г. Йошкар-Ола в 1941 г. В годы Великой отечественной войны предприятие выпускало необходимые фронту автомобильные электрические станции, передвижные зарядные агрегаты и приборы для освещения артиллерийских прицелов (панорам). После войны завод продолжил выпуск продукции для отечественного оборонно-промышленного комплекса.

В конце 60-х годов прошлого века началось активное развитие микроэлектроники. Может показаться, что основные сложности при разработке и производстве микросхем связаны с кристаллом микросхемы, а не с ее корпусом. Но это не совсем так. Несмотря на внешнюю простоту корпуса (особенно по сравнению со сложнейшими структурами на кристалле полупроводника), изготовить надежный корпус сложнее, чем кристалл. Корпус должен обеспечивать защиту микросхемы от всевозможных агрессивных воздействий – влаги, соляного тумана, механических

нагрузок и т.д., а также от колоссальных перегрузок, термоударов в диапазоне нескольких сот градусов и поражающих факторов атомного взрыва. Кроме этого, корпус должен соответствовать заданным требованиям по электрическим и частотным свойствам. Сложность производства корпусов зачастую сдерживала развитие микроэлектроники, не позволяя серийно производить новые микросхемы.

В 1972 г. Правительство СССР приняло решение о запуске на базе ЗПП производства металлокерамических DIP-корпусов по технологии японской фирмы Kyocera. Первые серийные корпуса имели 16 выводов с шагом 2,5 мм. Корпуса изготавливались из керамической массы ВК-91 и металлизационной пасты на основе вольфрамового порошка. Имея в своем распоряжении технологии лидера мировой электронной промышленности, ОАО "ЗПП" стал единственным в своем роде предприятием не только в СССР, но и в странах ближнего зарубежья.

ВЫБОР НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

Основные направления развития современной электроники – миниатюризация и интеграция. Все без исключения ведущие производители микросхем создают функционально насыщенные изделия, уменьшая их размеры и массу. В последние годы эта тенденция развивается в двух направлениях. С одной стороны, все более сложные микросхемы в крупных корпусах требуют увеличения числа выводов при неизменных размерах – следовательно, уменьшается расстояние между выводами (шаг). Современные микросхемы в корпусах QFP имеют более 250 выводов с шагом 0,5 мм, в перспективе же число выводов продолжит расти, а их шаг – уменьшаться. С другой стороны, набирают популярность безвыводные миниатюрные корпуса типа LLCC. Ранее порядки размеров корпусов были 10-20 мм; размеры современных корпусов могут быть 2-3 мм при толщине 1-2 мм. Уже сегодня доля таких корпусов на мировом рынке составляет около 60%, в будущем же они будут востребованы еще больше.

Когда говорят о металлокерамических корпусах, то, как правило, имеют в виду изделия, изготовленные по технологии совместного высокотемпературного обжига (НТСС). Керамическая масса обжигается одновременно с вжиганием металлизации при температуре около 1500°C. Сегодня лишь эта технология позволяет массово производить универсальные и надежные корпуса, удовлетворяющие самым жестким требованиям эксплуатации.

Применяемый на ОАО "ЗПП" технологический процесс на базе мелкозернистого кальцинированного глинозема позволяет изготавливать групповым методом керамические платы с высокой точностью геометрических размеров. Геометрические и плоскостные характеристики как платы, так и монтажных и контактных площадок корпуса могут задаваться в широких пределах. При совместном обжиге в регулируемой газовой атмосфере "сырой" керамики и металлизационных паст на основе вольфрамовых порошков определенного гранулометрического состава

Рассказ о любом производственном предприятии не полон без отзывов его заказчиков и партнеров. Мы попросили представителей нескольких ведущих российских производителей электроники рассказать об их опыте работы с ОАО "ЗПП" и о том, насколько продукция этого предприятия удовлетворяет потребностям российского рынка и их собственным требованиям.



**А.Новоселов,
директор по маркетингу
ЗАО ПКК ГК "Миландр"
(г.Зеленоград)**

С продукцией ЗПП мы начали работать в 2004 г., со дня основания центра проектирования "Миландр". Выбирая корпуса для наших микроконтроллеров, мы прежде всего думали о возможности их поверхностного монтажа. В то время только ОАО "ЗПП" предлагал SMD-корпуса с большим числом выводов. Поэтому первые наши изделия были собраны в корпусах LLCC с 64 выводами. С тех пор практически вся наша продукция изготавливается в корпусах из Йошкар-Олы. Мы совершенствуем свои микросхемы, а ОАО "ЗПП" – корпуса,

увеличивая число выводов. Лишь в последние год-два мы начали немного обгонять ОАО "ЗПП" по требованиям к корпусам.

Как поставщик, предприятие выполняет все сроки поставок, соблюдая их равномерность и регулярность – впрочем, как и остальные крупные участники рынка, и занимает одну из лидирующих позиций по качеству продукции. Их ближайшим конкурентом стала фирма Куосега, которая предлагает современные безвыводные корпуса, выпуск которых ОАО "ЗПП" еще не освоил. Однако на российском рынке такие корпуса менее востребованы, так как для многих заказчиков привычней и удобней работать с выводными микросхемами.

Нужно также отметить, что корпуса микросхем – это еще не конечный продукт. К ним нужны спутники-носители, контактирующие устройства и т.д. К сожалению, контактирующие устройства для йошкар-олинских корпусов изготавливаются только на заводе "Лтава" в Украине. Учитывая текущие события в этой стране, мы не знаем, какая ситуация сложится с этими изделиями и как ее решать.

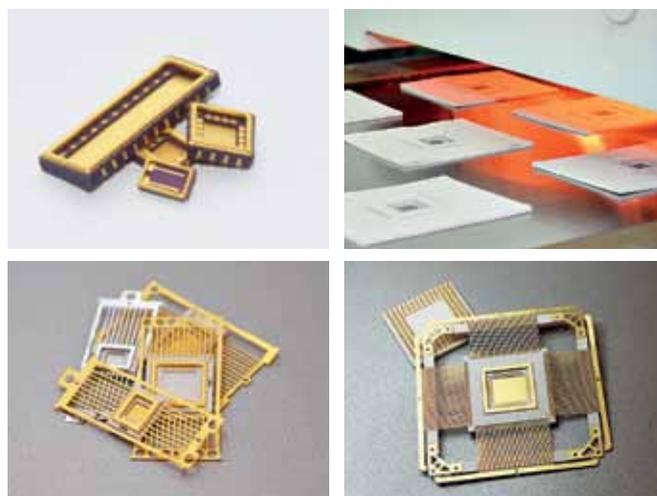
Кроме этого, по существующим ГОСТам и требованиям контролирующих органов корпуса должны быть с неформованными выводами. Возможно, эти требования давно устарели, но они есть, и заказчикам йошкар-олинских корпусов приходится формировать выводы самостоятельно.

получаются вакуум-плотный, прочный металло-керамический спай и проводники с низким омическим сопротивлением. Полученная конструкция устойчива к воздействию высоких термомеханических нагрузок и специальных факторов.

Однако имеющиеся в распоряжении российских предприятий технологии уже не позволяют производить ни крупногабаритные металлокерамические корпуса с малым шагом выводов, ни миниатюрные SMD-корпуса в достаточных для развивающейся отечественной микроэлектронной отрасли объемах. Российские производители изготавливают лишь одну треть от общего числа корпусов, необходимого российским предприятиям; остальные две трети приходится на импорт.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МИРОВОГО УРОВНЯ

Отставание в технологии производства металлокерамических корпусов нужно преодолевать в первую очередь за счет обновления существующего технологического оборудования.



Образцы продукции ОАО "ЗПП"

Применяющиеся на предприятии литьевые машины с валками и инфракрасной сушкой не пригодны для изготовления керамических пленок



Ю.Зайцев,
главный конструктор
ОАО "Восход"-КРЛЗ
(г.Калуга)

Наше предприятие – один из крупнейших в России серийных производителей микросхем с военной приемкой. ОАО "ЗПП" был и остается нашим весьма

добросовестным и ответственным поставщиком.

Нашему предприятию требуются безвыводные корпуса для поверхностного монтажа – они позволяют минимизировать площадь компонентов на печатной плате. Это, например, корпуса LCC и QLCC для операционных усилителей с небольшим числом выводов и теплоотводом. ОАО "ЗПП" пока что не производит такие корпуса крупносерийно, и их стоимость достаточно высока. Мы надеемся, что с переходом на крупносерийное производство этих корпусов они станут дешевле. Мы же, со своей стороны, будем содействовать развитию предприятия, покупая их продукцию.

Мы очень надеемся на ОАО "ЗПП" и их корпуса. К сожалению, проблема отсутствия спутников-носителей для корпусов микросхем сегодня остра, как никогда, и мы надеемся на ее решение.



Ю.Рубцов,
генеральный директор
ОАО "ЦКБ "Дейтон"
(г.Зеленоград)

На отечественном рынке ответственной электроники должны быть российские изделия. В распоряжении ОАО "ЗПП" есть

и материалы, и компоненты, и технологии для того, чтобы обеспечить наши предприятия качественными металлокерамическими корпусами. Их продукция, безусловно, необходима российскому рынку и будет оставаться таковой. Существуют, однако, административные барьеры, которые мешают нашим производителям реализовывать свои изделия, прежде всего – чуть ли не насильственное продвижение импортной продукции даже в такие отрасли производства, где ее вообще не должно быть. Поэтому для того, чтобы максимально расширить свое присутствие на российском рынке, предприятию нужно активней заявлять о себе и своей продукции на различных совещаниях и встречах с руководителями страны на самом высоком уровне.



Образцы продукции ОАО "ЗПП"

со стабильной толщиной менее 0,3 мм в достаточных объемах. Для создания корпусов, удовлетворяющих современным требованиям, необходимо освоение технологии литья более тонких (0,1-0,2 мм) пленок. Опытные работы показали, что литье столь тонких керамических лент возможно только на машинах ракельного типа. Для того, чтобы тонкая лента не деформировалась при прохождении дальнейших технологических операций, она льется на несущую лавсановую подложку. Однако из-за невысокой скорости и некоторых технологических проблем этот метод также оказался не годен для массового производства.

Поэтому на предприятии было принято решение о модернизации производственного оборудования и внедрении современных, инновационных технологий. В Японии была закуплена современная линия литья керамических пленок толщиной от 0,1 мм. Освоена новая технология крепления керамических карт на рамки с фиксирующими элементами, по которым они ориентируются при прохождении дальнейших операций. Такой подход исключил из цикла производства отдельную технологическую операцию вырубки в пленках фиксирующих отверстий. Планируемое увеличение размера карт с 120×100 до 200×200 мм позволит увеличить количество изделий, производимых за один цикл, что еще больше повысит производительность.

Освоение работы с керамическими пленками толщиной 0,1-0,2 мм смело можно назвать технологическим прорывом в отечественной микроэлектронной отрасли. Закупленное современное оборудование обеспечивает точность и повторяемость нанесения рисунка металлизации до 2 мкм. Это позволит производить изделия с проводниками

шириной менее 100 мкм и шагом выводов 0,5 мм. Если раньше диаметр переходных отверстий между слоями составлял не более 0,36 мм, то современные технологии позволят сделать его диаметром менее 0,12 мм, и это при количестве выводов в корпусе типа CFP более 240, а типов PGA, BGA – более 400!

Созданный на этой основе базовый технологический процесс позволит начать производство безвыводных микрокорпусов, корпусов для микросборок и многослойных многвыводных корпусов с уменьшенным шагом выводов. Таким образом, предприятие не только освоит новые для себя рынки, но и внесет существенный вклад в замещение импортной элементной базы отечественными аналогами.

ОАО "ЗПП" СЕГОДНЯ

Йошкар-олинский "Завод полупроводниковых приборов" – это крупнейшее, не имеющее аналогов в России предприятие, освоившее серийное производство более 700 видов современных металлокерамических корпусов. Предприятие продолжает развиваться и успешно сотрудничает с мировыми лидерами по производству корпусов и материалов из Японии, Франции, Германии и Великобритании. Производственные площади ОАО "ЗПП" оснащаются высокоточным оборудованием из Японии, США, Германии, Италии и Словении. Регулярно проводятся встречи российских и зарубежных специалистов – как на территории предприятия, так и за границей. 30% работников предприятия – молодые специалисты возрастом до 35 лет, проходящие обучение в лучших вузах страны и участвующие в научных конференциях и семинарах по повышению квалификации. Был переоснащен опытно-экспертный участок, что позволило значительно повысить уровень сложности разрабатываемых изделий и сократить сроки получения первых опытных образцов с двенадцати до трех месяцев.

Сегодня металлокерамические корпуса для микросхем специального назначения ОАО "ЗПП" занимают около 60% от всех керамических изделий на российском рынке. Приборы, собранные в корпусах ОАО "ЗПП", могут работать в диапазоне температур от -60 до +150°C, при сильных перепадах давления, в самых разных условиях окружающей среды – на суше, море, в космосе и даже в эпицентре ядерного взрыва!

Своим опытом работы предприятие доказало, что в России можно производить качественную и конкурентоспособную продукцию. ●

