

Оборудование и материалы для изготовления металлических комплектующих в АО «ЗПП»

А. Полянин¹, Ш. Шугаепов², Е. Ермолаев³, В. Егошин⁴

УДК 621.3 | ВАК 2.2.2

С развитием отечественной электроники появляется необходимость в постоянной разработке новых, более совершенных металлокерамических корпусов (далее – МКК) для интегральных схем с уникальными характеристиками. Но МКК состоит не только из керамической платы, обеспечивающей за счет внутренней топологии связь кристалла с печатной платой. Огромный вклад в работоспособность и функциональность изделия вносят металлические комплектующие, такие как ободок, выводы, пластины (радиатор), припаиваемые к керамической плате прокладками из серебросодержащего припоя, и отдельно поставляемая крышка. Следовательно, для производства МКК требуются металлические комплектующие самых различных конфигураций и размеров. В статье рассматриваются оборудование и материалы, применяемые в АО «Завод полупроводниковых приборов» (АО «ЗПП») для изготовления различных металлических комплектующих для МКК.

При производстве металлокерамических корпусов очень важную роль играет постоянство характеристик и высокое качество используемых материалов, в том числе и специального металла высокой точности проката. Для изготовления металлических комплектующих АО «ЗПП» обладает богатым парком штамповочного

оборудования (рис. 1) и собственным инструментальным производством, которое изготавливает для собственных



Рис. 1. Высокопроизводительная штамповочная линия

¹ АО «ЗПП», руководитель группы сопровождения оснований технологического отдела, ktc121@zpp12.ru, aorolyanin@zpp12.ru.

² АО «ЗПП», директор по развитию; ФГБОУ ВО «МарГУ», научный сотрудник, shnshugaepov@zpp12.ru.

³ АО «ЗПП», заместитель главного конструктора по новым разработкам; ФГБОУ ВО «МарГУ», научный сотрудник, ermolaev_ev@zpp12.ru.

⁴ АО «ЗПП», заместитель главного конструктора по материалам; ФГБОУ ВО «МарГУ», научный сотрудник, vaegoshin@zpp12.ru.

нужд на металлообрабатывающем оборудовании ведущих мировых производителей высокоточную оснастку, в том числе и штампы, зазоры между рабочими частями в которых составляют не более 3 мкм.

В АО «ЗПП» внедрен технологический процесс изготовления металлических комплектующих методом холодной штамповки, благодаря чему возможно получать с высокой производительностью сложные изделия самых разных конфигураций с максимальной повторяемостью их геометрических размеров (рис. 2).

Методом холодной штамповки в АО «ЗПП» изготавливают выводные рамки с планарным расположением выводов (рис. 3), а также выводы-гребенки для изделий типа 2, которые в дальнейшем применяются для производства оснований металлокерамических корпусов. Для изготовления выводных рамок используется металлическая лента из прецизионного сплава 42Н толщиной от 0,15 до 0,25 мм. Крышки и ободки методом холодной штамповки изготавливают из металлической ленты 29НК (ковар) различных толщин (от 0,1 до 0,4 мм). Особенностью данных сплавов является заданный температурный коэффициент линейного расширения (далее – ТКЛР), который

приближен к ТКЛР керамики, что позволяет получать металлокерамическое соединение с требуемыми прочностными характеристиками в жестких условиях эксплуатации корпуса в составе микросхемы. Для отдельных видов изделий требуется применение радиатора, который изготавливается, в зависимости от назначения, из разных материалов, таких как МД40, М06, КМК толщиной до 1,2 мм. Для получения качественных паяных соединений между металлическими комплектующими и керамической платой при производстве металлокерамических корпусов в качестве припоя используют прокладки из эвтектического сплава ПСр72 на основе серебра и меди.

Все материалы перед использованием в производстве проходят входной контроль на соответствие основных характеристик требованиям нормативной документации и внутренних стандартов организации. При положительных результатах входного контроля материал передается в производство. На начальном этапе производства металлические ленты различных ширин и толщин необходимо разрезать на более узкие полосы заданной ширины – штрипсы (рис. 4). Дальнейшее изготовление металлических комплектующих происходит на

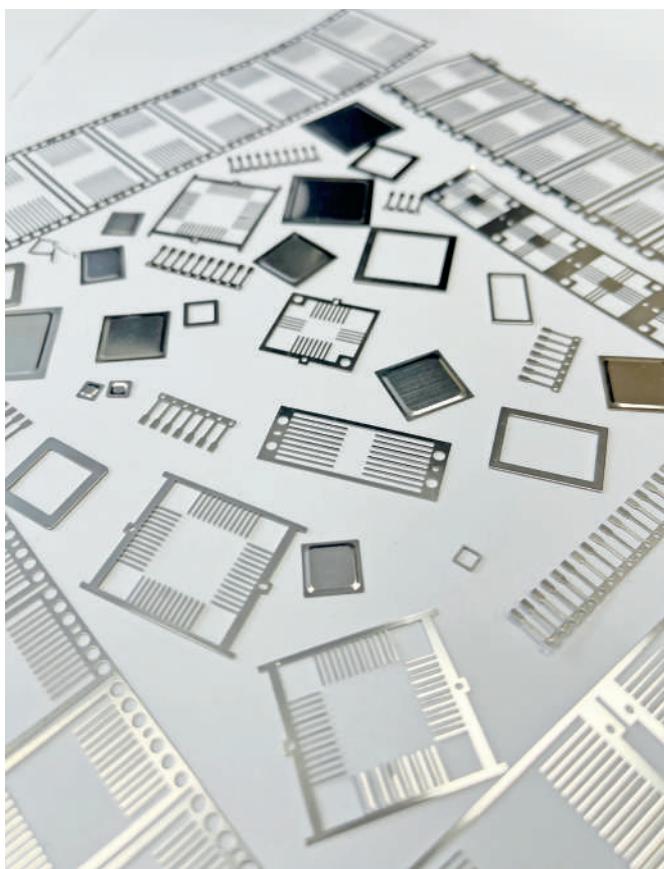


Рис. 2. Детали, изготовленные методом холодной штамповки



Рис. 3. Штмп для изготовления выводных рамок производства АО «ЗПП»



Рис. 4. Продольная резка металлической ленты на штрипсы

высокоскоростных штамповочных линиях, в состав которых входят системы автоматической размотки ленты, рихтовочные устройства и пресс с усилием от 18 до 50 тс. В зависимости от сложности изделия изготовление может производиться за один или несколько проходов (вырубок) с промежуточными термическими обработками полуфабриката. Оборудование при использовании высокоточных штампов собственного производства позволяет изготавливать металлические комплектующие со скоростью до 500 шт. в минуту и обеспечивает постоянство размеров изделий с точностью до 5 мкм. Особое внимание в технологическом процессе производства металлокерамических корпусов уделяется промывке металлических комплектующих – на их поверхности

не допускается загрязнений любого характера. Промывка выполняется в две стадии: на первой стадии происходит очистка под воздействием ультразвука в среде специального растворителя, а на второй стадии промывки – удаление остаточных жировых загрязнений с поверхности изделий при помощи воздействия паров растворителя.

Также АО «ЗПП» обладает компетенциями в области изготовления корпусов типа б, где применяются штырьковые выводы. Данный вид выводов изготавливается методом холодной высадки из проволоки на производственном участке АО «ЗПП» на оборудовании собственной раз-

работки, которое позволяет изготавливать штырьковые выводы диаметром от 0,45 мм. В ближайшее время в АО «ЗПП» планируется наладить производство штырьковых выводов диаметром 0,3 мм, которые будут использоваться в новых сложных металлокерамических корпусах с количеством выводом более 700 шт.

На сегодняшний день технологические возможности участка изготовления металлических комплектующих методом штамповки позволяют выпускать выводные рамки с минимальной шириной вывода 0,3 мм и длиной выводов до 11 мм с максимальным количеством выводов до 64; пластины размером от 1,5 мм; крышки размером от 2,5 до 25 мм и высотой формовки до 0,35 мм; штырьковые выводы диаметром 0,45 мм и длиной до 10,5 мм. ●

КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ТЕХНОСФЕРА»



ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНАЯ НАНОСТРУКТУРНАЯ КЕРАМИКА НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ

Жигачев А. О., Головин Ю. И., Умрихин А. В., Коренков В. В., Тюрин А. И., Родаев В. В., Дьячек Т. А., Фарбер Б. Я.

Под общей редакцией Ю. И. Головина. 2-е изд., доп. и испр.

Книга написана коллективом авторов, имеющих опыт в области создания, исследования и реализации материалов и изделий на основе как химически чистого диоксида циркония, так и природного бадделейта с примесями.

Книга будет интересна широкому кругу читателей: от студентов естественно-научных специальностей до инженеров, технологов и медицинских работников, связанных с практическим применением циркониевой керамики.

Разработка методов синтеза, получение и подготовка оригинальных керамических образцов на основе бадделейта выполнены при поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 16-19-10405). Отработка методик исследования и определение физико-механических характеристик осуществлены при поддержке гранта Министерства образования и науки Российской Федерации (проект № 16.2100.2017 / ПЧ).

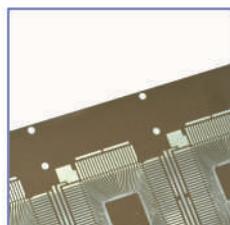
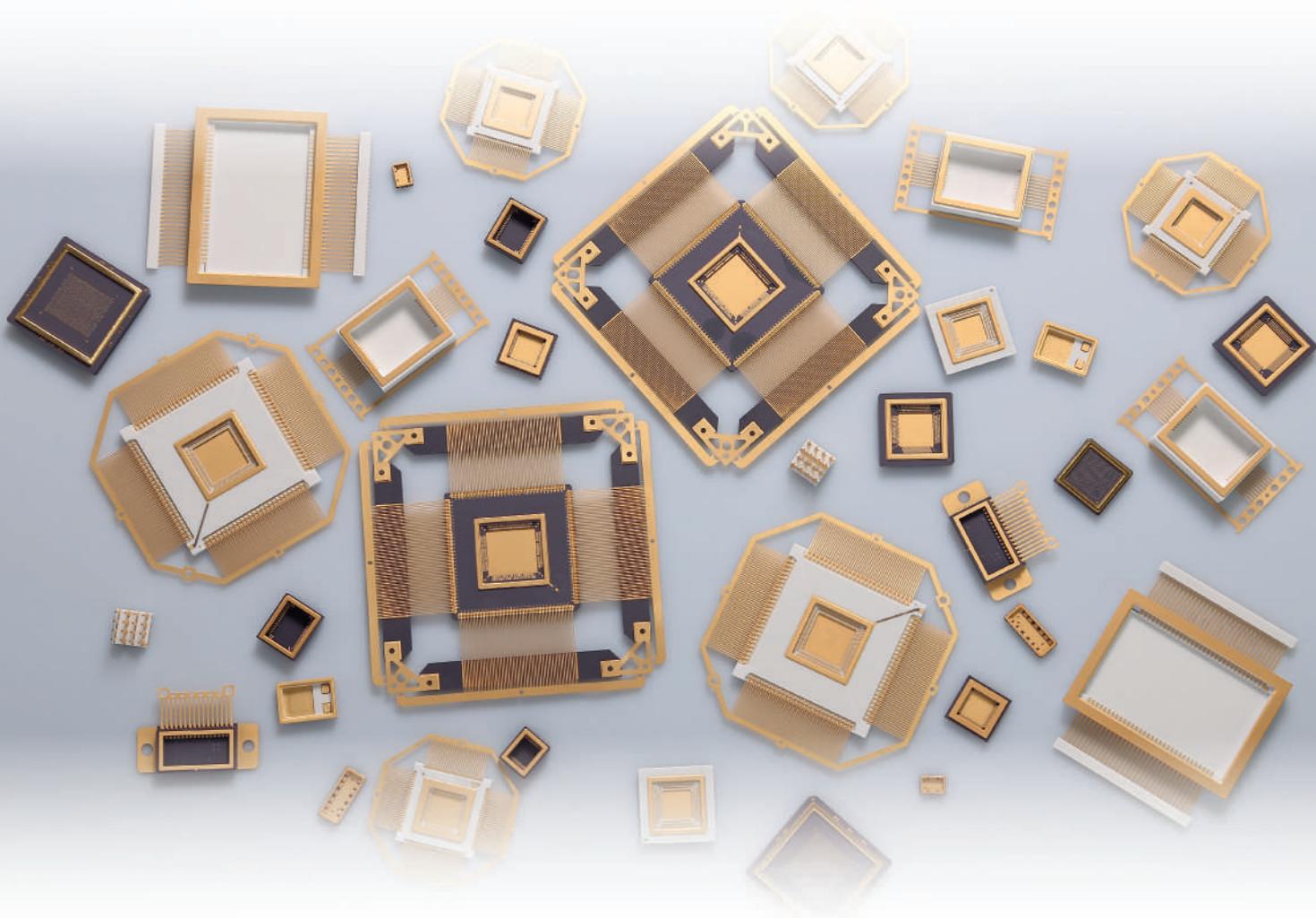
Разработка и реализация новых подходов и методов термографической диагностики и контроля осуществлены при поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 20-19-00602).

М.: ТЕХНОСФЕРА,
2020. – 370 с.,
ISBN 978-5-94836-607-4

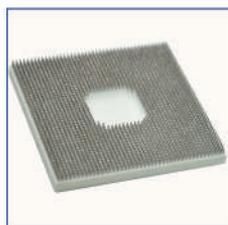
Цена 840 руб.

КАК ЗАКАЗАТЬ НАШИ КНИГИ?

✉ 125319, Москва, а/я 91; ☎ +7 495 234-0110; 📠 +7 495 956-3346; knigi@technosphaera.ru, sales@technosphaera.ru



Выводные рамки



Металлокерамические
корпуса



Нагревательные
элементы



Контактные
устройства



Графитовая
оснастка



Оптоэлектронные
корпуса

