

Александр Васильев
micro@ostec-smt.ru

Организация контрактного микросборочного производства – назревшая потребность российского рынка

Проблема доступности отечественной элементной базы для российских производителей стоит достаточно остро. И причина этого часто заключается не в отсутствии компонентов как таковых. Напротив, кристалльное производство в Зеленограде, Воронеже и других регионах поставляет достаточные объемы некоторых типов кристаллов на внутренний рынок, успевая при этом еще и экспортировать свою продукцию за рубеж. Причина того, что среднестатистический производитель радиоэлектронной аппаратуры не может воспользоваться продукцией кристалльных производств, заключается в необходимости использования определенных типов корпусов для сборки печатных узлов.

Казалось бы, любой производитель кристаллов в России имеет собственные производственные мощности для упаковки своей продукции в корпус. Но, во-первых, этих мощностей на деле оказывается недостаточно, а во-вторых, качество корпусов зачастую сильно проигрывает зарубежным аналогам. Причём необходимо отметить, что под словом «качество» в данном контексте мы понимаем широкий спектр потребительских свойств продукции, важными составляющими которого являются современная номенклатура, культура производства, унификация и стандартизация. Например, даже самая простая система в корпусе BGA, представленная на рис. 1 серийно не освоена пока ни одним из российских производителей.

В такой ситуации особенно тяжело небольшим предприятиям, производящим электронику, способным "переварить" импорт боль-

ших партий, обеспечить комфортный вход и взаимодействие с иностранными производителями, за счет вала получить приемлемые для себя цены и таким образом обеспечить рентабельность. У средних и малых предприятий возникают серьезные проблемы с тем, чтобы получить импортные компоненты по приемлемым ценам и в сжатые сроки. Отечественные разработчики элементной базы, способные создавать самые передовые системы, производящие кристаллы на зарубежных фабриках, также вынуждены заказывать корпусированные микросхемы на иностранных предприятиях. А ведь стоимость корпуса в современном изделии может достигать 75% от общей стоимости. Таможенное оформление и доставка (как правило, из азиатского региона) разрушающим образом сказываются как на сроках выпуска новых компонентов, так и на сроках проектов, располагающихся дальше по цепочке. В этих условиях невозможен быстрый вывод на рынок новой продукции, вследствие чего крайне тяжело добиться рентабельности, а у предприятий ВПК в такой ситуации более серьезная проблема - им использовать импортную элементную базу просто нельзя.

Таким образом, российский рынок серьезно заинтересован в отечественных контрактных сборочных производствах (test and packaging house), компаниях, специализирующихся на услугах по корпусированию и упаковке компонентов в качественные и недорогие, по сравнению с западными аналогами, корпуса и тару. Стоит отметить, что возможности для таких компаний в России появляются доста-

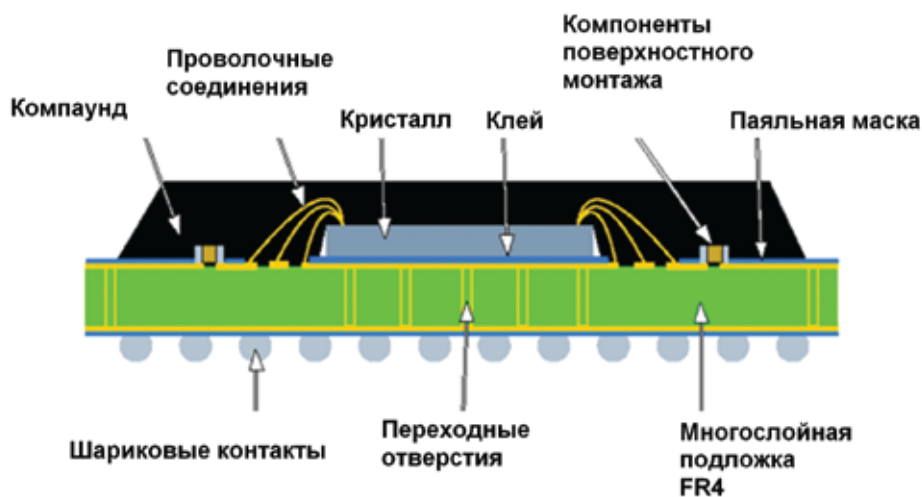


Рис. 1 Простая система в корпусе (SIP) BGA

точно серьезные, это десятки миллиардов рублей в год.

Исходя из специфики российского рынка микроэлектроники, наиболее успешными оказываются нишевые проекты, в которых максимальным образом

ограничены возможности участия мощных компаний азиатско-тихоокеанского региона. С другой стороны, почти каждый такой проект связан с внедрением новых устройств и изделий, вследствие чего от контрактного сборщика потре-

буется максимальная гибкость: возможность быстрой переналадки производства и способность быстро отработать технологические режимы.

Как показывает опыт ЗАО Предприятие Остек в постановке микросборочных производств в нашей стране, комплект оборудования для корпусирования является в высокой степени инвариантным по отношению к типу корпуса. То есть, участок для корпусирования микросхем в корпусе типа BGA или LGA может быть легко перестроен на производство микросхем в корпусе QFN/QFP/PLCC и др. Возможно также сочетать технологию упаковки ИС с силовой, гибридной и МЭМС технологиями, что серьезно расширяет номенклатуру, а, следовательно, повы-

шает гибкость и универсальность производства.

Рассмотрим типовую технологическую схему такого производства (рис. 2).

Пластины, поступающие на сборку, проходят входной контроль (1), затем утоняются (2) и режутся на кристаллы (3). Кристаллы, оставаясь на липком носителе, после визуальной инспекции реза (4) и разбраковки (5) поступают на операцию монтажа в корпус (7). Сюда же после входного контроля поступают кристаллы, приобретенные в кассетах или гель-паках и корпуса, также прошедшие входной контроль и плазменную обработку (6). Кристаллы монтируются на клей, твердый или мягкий припой и проходят через операции полимеризации клея или пайки (8). Далее рамки или кассеты с корпусами переходят на операцию разварки проволочных выводов (10), для повышения качества которой также может использоваться плазменная обработка (9). Затем разваренные изделия проходят автоматический оптический (11) и избирательно механический (12) контроль.

После упаковки в корпус (13) изделия проходят операцию контроля скрытых дефектов (14), на котором могут применяться как методы ультразвуковой микроскопии, так и рентгеновский контроль. Далее изделие уходит на участок функционального контроля и испытаний (14), маркируется и упаковывается (15).

Гибкий подход в организации контрактного сборочного производства также реализуется и в концепции «tag-to-tag» («из магазина в магазин»). Все основные единицы технологического оборудования при таком подходе оснащаются средствами загрузки и выгрузки кассет и рамок из магазинов. Отсутствие жестких переходов с операции на операцию предоставляет возможность запуска неполных циклов сборки с входом на большинстве технологических этапов (помечены на рис. 1 зелеными рамками). Модификации, режимы и принципиальные отличия методов монтажа кристаллов, разварки, герметизации, испытаний и контроля позволяют выбирать оптимальный маршрут для производства изделия, исходя из необходимости в тех или иных этапах для этого конкретного изделия.

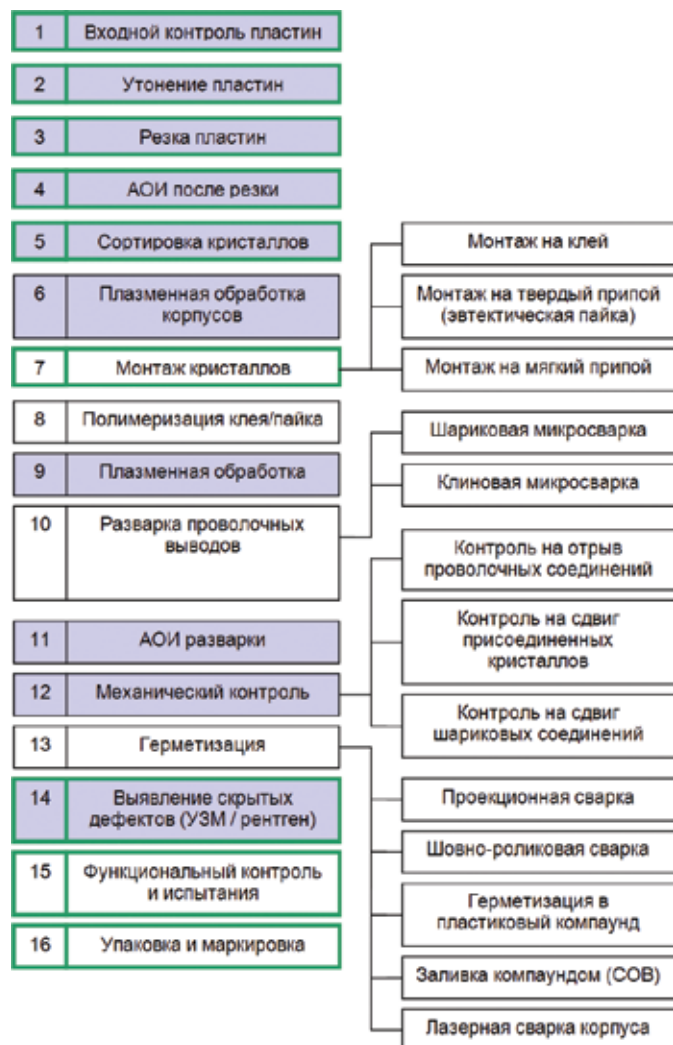


Рис. 2 Типовая схема этапов сборочного производства