

# РОССИЙСКИЙ РЫНОК ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ: ВЗГЛЯД ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

Предлагаемый обзор не претендует на абсолютную объективность. Это, скорее, взгляд на российский рынок печатных плат со стороны их производителя. Тем не менее, вид данного сектора электронной отрасли сквозь призму портфеля заказов одного из ведущих игроков на российском рынке печатных плат – компании "Резонит" – не может не отражать общей тенденции.

## СТРУКТУРА РОССИЙСКОГО РЫНКА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Печатная плата (ПП) – основа любого изделия радиоэлектронной аппаратуры (РЭА). Каждое такое изделие в рамках своего жизненного цикла проходит три стадии – макетирование (прототипирование), опытное (мелкосерийное) производство и серийное изготовление. Причем последней стадии (или последних двух) может и не быть. Соответственно, рынок ПП можно разделить на три сегмента:

- прототипы (экспресс-производство): заказы объемом до 25 дм<sup>2</sup> и сроком изготовления до 1 недели,
- мелкие серии (объемы до 1000 дм<sup>2</sup> со сроком выпуска 2–3 недели),
- массовое производство (свыше 1000 дм<sup>2</sup>, 4 недели).

Каждый из этих сегментов обладает своей спецификой [1], включающей технологию, организацию производства, логистику и т.п. Так, прототипное производство ПП при большом разнообразии их типонаименований требует четкого соблюдения предельно сжатых сроков изготовления, максимально удобных для пользователя способов оформления, оплаты и получения заказа. При серийном производстве на первый план выходит соблюдение периодичности работы, неизменность качества и характеристик продукции, а вот скорость выполнения уже не играет существенной роли – лишь бы она была неизменной. При этом число типов ПП и технологий их изготовления не может быть слишком большим. Мелкосерийное производство занимает промежуточное положение в этой иерархии.

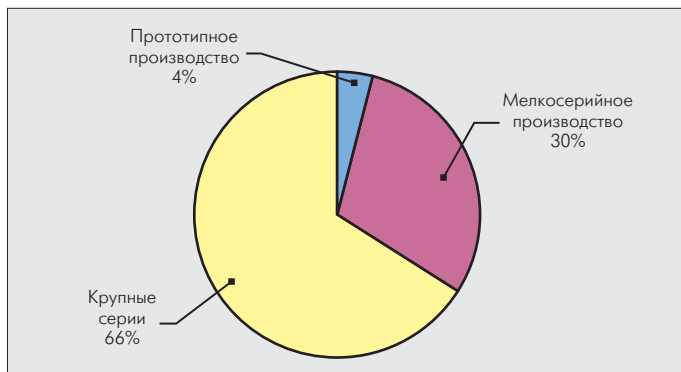


Рис. 1. Структура заказов компании "Резонит"



А.Кучерявый  
office@rezonit.ru

Наиболее прогрессирующий сегмент российского рынка – это прототипное производство ПП (рис.1). Причем заказчики порой даже не подозревают, что можно изготовить ПП за 3–4 дня. И в этом заключается потенциал роста данного сектора – значительная часть возможных заказчиков, нуждающихся в прототипном производстве ПП, еще не обращалась за этой услугой. По нашим данным, объем прототипного сегмента российского рынка составляет 75–85 тыс. дм<sup>2</sup>/мес при номенклатуре 8–10 тыс. типонаименований ПП в месяц. В этом сегменте работают три крупных производителя и около 15–20 небольших компаний регионального значения.

Если сравнивать рынок прототипного производства ПП в России и в мире, нельзя не заметить разительных отличий. За рубежом в этом секторе работают многие сотни специализированных фирм. Причем множество из них организованы по принципу Интернет-магазина: в стандартном формате по электронной почте принимают заказы и отгружают в указанный адрес готовую продукцию. При этом служба работы с клиентами сведена до минимума и предельно обезличена.

Крупносерийное производство – безусловно доминирующий сектор во всем мире, он охватывает свыше 95% объема всех заказов ПП. Причем ситуация в этом сегменте в России принципиально отличается от зарубежной. Причина очевидна: для иностранной компании конечная цель разработки – выпуск серийной партии РЭА, и соответственно, – печатных плат. Поэтому крупносерийные производители стараются работать с каждым заказчиком персонально, стремясь выстраивать отношения еще на этапе проектирования изделия.

В России ситуация с серийным производством весьма сложная. По нашим оценкам, доля крупносерийных заказов в РФ не превышает 65% и составляет около 6–7 млн. дм<sup>2</sup>/мес. Столь низкий, по мировым меркам, спрос на крупносерийное производство связан с тем, что в России очень мало производителей серийной РЭА с объемами выпуска по крайней мере в сотни тысяч единиц. Этим, в первую очередь, и объясняется незначительный интерес к нашему рынку со стороны производителей ПП из стран ЮВА и Европы.

Кроме того, 6–7 млн. дм<sup>2</sup>/мес – это лишь объем российских заказов на ПП. Но из них не менее 4 млн. дм<sup>2</sup>/мес производится в странах Юго-Восточной Азии (ЮВА). Примерно две трети производителей крупносерийной продукции работают с изготовителями ПП из стран ЮВА по прямым контактам, остальные размещают свои заказы через многочисленные компании-посредники. Причем однозначно сказать, какой из этих путей наиболее целесообразен, сложно – зачастую посредники за счет консолидации заказов,

налаженной логистики, опыта и знания специфики местных производителей обеспечивают более низкие цены, чем при прямых контактах.

В результате большинство серийных заказов ПП выполняются в ЮВА. Исключение составляют лишь крупные партии односторонних ПП, дешевых настолько, что продукция российских предприятий за счет стоимости доставки становится конкурентоспособной. С учетом односторонних ПП суммарный объем крупносерийных партий ПП, производимых в РФ, можно оценить в 3 млн. дм<sup>2</sup>/мес. И если не появятся административные препоны (повышение таможенных сборов, введение каких-либо запретов и т.п.), ситуация в ближайшее время не изменится.

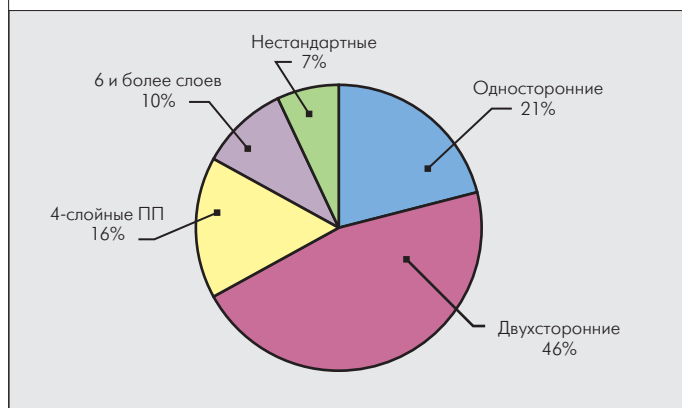
Мелкосерийный сегмент рынка ПП в России также весьма отличается от общемирового. Его можно оценить в 3–4 млн. дм<sup>2</sup> и 25–35 тыс. типонаименований в месяц. Здесь работают около 150–200 компаний. Причем часть из них просто используют уже имеющееся оборудование (участки производства ПП старых предприятий), другие же чрезвычайно интенсивно развиваются – наращивают производственные мощности, инвестируют в качество своей продукции и т.д. Причем темпы роста таковы, что через 2–3 года вполне можно предсказать выход российских компаний на европейский рынок мелкосерийных заказов. Для этого складывается вполне благоприятная ситуация, обусловленная различиями подхода к мелкосерийному производству в России и за рубежом. Если в нашей стране мелкосерийное производство венчает процесс разработки и создания изделия, то для иностранных компаний мелкосерийное производство – это, как правило, лишь установочная партия, предшествующая крупной серии. Поэтому, несмотря на наличие мелкосерийных заказов, этот сегмент за рубежом не выражен столь явно, как в России. Как правило, мелкосерийные партии ПП производят крупносерийные изготовители для своих постоянных клиентов, и самостоятельно этот сектор за рубежом не развивается.

Кроме того, различна и сама структура заказов ПП. Для российского рынка характерно преобладание заказов на одно- и двухсторонние ПП, доля заказов на многослойные ПП не превышает 26% (рис.2). Отметим, что хотя рис.2 построен на основе анализа заказов компании "Резонит", он в целом верно отражает общую ситуацию на отечественном рынке ПП. В то же время во всем мире доминируют разработки на основе сложных, многослойных ПП. Причем чрезвычайно бурно развивается направление гибких и гибко-жестких ПП. В нашей стране доля заказов на такие ПП не превышает 2%.

Соответственно, зарубежные изготовители ПП, принимающие заказы на мелкие партии, ориентированы на работу со сложными ПП. Именно под высокотехнологичные ПП создаются новые производства. И в этом заключается известный шанс выхода на европейский рынок для российских быстроразвивающихся компаний, работающих в сегменте мелкосерийного низкотехнологичного производства ПП. Безусловно, в ближайшем будущем они не смогут заявить о себе в области высокотехнологичной продукции, но всегда остается сегмент более простых изделий, в котором отечественные компании вполне конкурентоспособны.

### ТЕНДЕНЦИИ РОССИЙСКОГО РЫНКА ПП

Одна из основных тенденций российского рынка ПП – бурный рост прототипного и мелкосерийного секторов при минимальном уровне крупносерийных заказов. Причем если в первых двух секторах работают отечественные производители ПП, то крупные партии производятся практически исключительно в ЮВА. Рынок заказов



**Рис.2. Распределение заказов ПП по типам (данные компании "Резонит")**

ПП – это один из наиболее точных индикаторов производства РЭА. В России сегодня немало компаний, которые занимаются разработкой и мелкосерийным изготовлением электронной аппаратуры. Причем спрос на производство ПП в этих сегментах рынка не удовлетворен. В частности, за год мощности участка прототипного производства ПП компании "Резонит", рассчитанного на 30 тыс. дм<sup>2</sup>/мес, оказались практически полностью загруженными, что потребовало переоснащения производства до производительности 65 тыс. дм<sup>2</sup>/мес.

Еще одна заметная тенденция российского рынка ПП – изменение структуры производства. Как крайние формы технического переоснащения, в стране закрываются старые производства ПП и

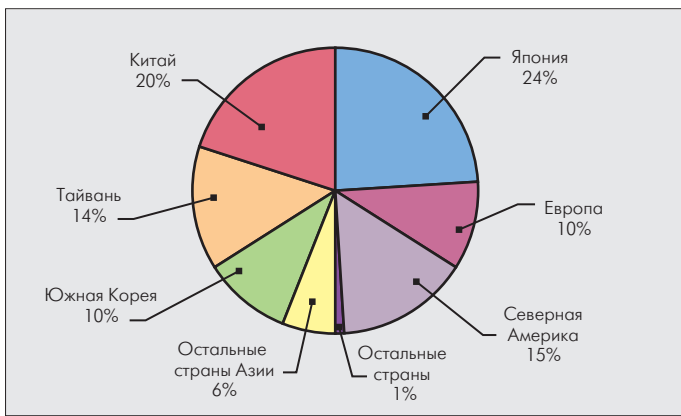


Рис.3. Структура мирового производства ПП в 2004 году [3]

строятся новые. Приход новых управленцев на старые предприятия и связанная с этим ликвидация участков производства ПП – это общая тенденция. В результате нерентабельные участки либо ликвидируются, либо перевооружаются – производство ПП должно развиваться, иначе себестоимость его продукции возрастает, а качество неизменно падает, что плохо и для заказчика, и для предприятия. Только в 2004–2005 годах, и только по нашим данным, в России закрылось около 20 производств ПП.

Такое перераспределение рынка неизбежно влечет увеличение объемов заказов у развивающихся предприятий. В России рынок ПП (пропорционально во всех секторах) увеличивается ежегодно на 20–25%. А объем заказов, например у компании "Резонит", ежегодно возрастает на 50–60%. Такой прирост, более чем вдвое превышающий среднюю тенденцию, объясняется сокращением ранее действовавших производств.

Еще одна из основных современных тенденций российского рынка ПП – появляется достаточно много заказчиков, для которых наивысшим приоритетом является качество ПП, а не цены и сроки. Что весьма отменно, поскольку производители обязаны отреагировать инвестициями в качество. Именно этот фактор, в частности, влечет высокую конкуренцию между производителями в сегментах мелкосерийных и прототипных заказов, несмотря на то, что спрос здесь превышает предложение. В результате возрастает уровень предоставляемых услуг – соблюдение жестких сроков выполнения заказов, доставка, Интернет-сервисы, консультации при оформлении заказов и т.п. Изготовители, чтобы быть ближе к заказчикам, открывают свои представительства и офисы в различных регионах России и в странах СНГ.

Отметим, что уровень сервиса у отечественных компаний в чем-то даже превосходит среднеевропейские стандарты. Скажем, российский заказчик уже привык к тому, что проект можно предоставлять в любом формате, с множеством недоработок, что производитель сам сформирует Gerber-файл, нарисует недостающие слои и устранил ряд несоответствий. Это уже как бы в порядке вещей, причем речь идет о бесплатном сервисе.

При этом качество изготовления ПП в России остается ниже европейского. Это объясняется прежде всего изношенностью парка оборудования и высокими ценами на современное технологиче-

ское оснащение. Остается надеяться, что участники рынка, доведя сервис до должного уровня, не остановятся на достигнутом и начнут вкладывать средства в модернизацию производства – т.е. инвестировать в качество продукции.

Еще одна отчаянная тенденция – связи между разработчиками РЭА (заказчиками) и производителями ПП становятся все более тесными. Если раньше заказчик не задумывался о том, где и как его проект будет реализован, то теперь разработчики интересуются технологическими ограничениями различных производств ПП, консультируются с технологами этих предприятий. Уровень осведомленности разработчиков РЭА о технологических новинках в области печатного монтажа заметно возрос. Это очень важный фактор, стимулирующий развитие производства ПП в нашей стране.

### РОССИЯ НА МИРОВОМ РЫНКЕ ПП

Весь рынок заказов в России можно оценить в 11 млн. дм<sup>2</sup>/мес. Очень условно среднюю цену за 1 дм<sup>2</sup> ПП примем равной 1,8 долл., тогда месячный объем заказов составит ~20 млн., а годовой – 240 млн. долл. Учитывая, что объем мирового рынка ПП в 2005 году ряд аналитиков оценивают в 41 млрд. долл. [2], доля России в мировом потреблении ПП составляет ~0,6%. Это совсем не мало, учитывая динамику развития рынка ПП России – в 2–3 раза выше общемировых показателей (20–25% против 8–10% в год). С другой стороны, не может не тревожить тот факт, что из всего объема заказов в России производится не более 7 млн. дм<sup>2</sup> в год – все крупные партии ПП выпускают фабрики ЮВА (рис.3). А это означает, что доля нашей страны в мировом производстве ПП – менее 0,4%.

Таким образом, в области прототипных заказов российские компании вполне конкурентоспособны и уже сейчас за счет более низких цен готовы отвоевывать долю европейского рынка. В частности, "Резонит" планирует приступить к работе на европейском рынке прототипного производства с 2007 года. В области мелкосерийного производства перспективы российских компаний также выглядят обнадеживающе, и наиболее динамичные из них уже в ближайшее время могут начать работать в низкотехнологичном сегменте этого рынка.

Ситуация с массовым выпуском ПП отражает общую ситуацию с крупносерийным производством ПП в России и связана с государственной промышленной политикой. Развитие этого сегмента может быть обусловлено только появлением массовых производств и созданием свободных экономических зон (СЭЗ). Характерный пример – Калининградская область, в которой создана СЭЗ. Причем одно из условий работы в этой СЭЗ (и получение всех связанных с этим преференций) – существенная доля производственных операций по выпуску продукции также должна осуществляться в этой зоне. В результате там развивается не только чисто отверточное производство, но и более сложные сборочные технологии, включая изготовление ПП и монтаж печатных узлов. И есть предпосылки, что со временем таких регионов станет больше.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Прототипное производство печатных плат. Подход от компании "Резонит". Интервью с А.И.Кучерявым. – ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2004, № 6.
2. Walt Custer. Market Outlook. – CircuiTree, 2006, №1.
3. Walt Custer. Coming Soon: Upward PCB Correction in a Flat Market? – CircuiTree, 2005, №2.

### Компания "Резонит" повышает качество

Компания "Резонит" первой в России закупила установку автоматической оптической инспекции нового поколения AOI Vantage S22 фирмы Orbotech и успешно ввела ее в эксплуатацию. Отныне, все заказы на автоматический монтаж более 200 тыс. элементов, проходят 100% автоматический оптический контроль без увеличения стоимости заказа.



### Самые передовые технологии и высший сервис "Предприятия ОСТЕК" - секрет максимального успеха

15 лет на российском рынке для высокотехнологичной компании, а именно такой и является ЗАО "Предприятие ОСТЕК", – срок серьезный. Сам факт существования и развития предприятия на протяжении этого периода подтверждает правильность выбранной в свое время стратегии, которая успешно претворялась в конкретную работу.

ЗАО "Предприятие ОСТЕК", образованное в 1991 году как филиал ЦНИТИ – головного института по автоматизации сборочно-монтажных работ в СССР, явилось первым отечественным специализированным предприятием в области технологии поверхностного монтажа. Его стартовый капитал составлял 00 рублей 00 копеек, а ядро новорожденного ЗАО основали всего два человека, размещаясь на площади около 30 кв.м. Начинали с того, что пытались сами собирать оборудование для печатного монтажа, но качество его не отвечало нужным требованиям, и решили – закупать импортное.

В 1992 году началась активная пропаганда технологии поверхностного монтажа, и первый, проведенный в странах бывшего СССР, международный симпозиум ASSOLD по этой теме привлек свыше 100 предприятий электронной промышленности России, стран СНГ и многих ведущих иностранных фирм.

В середине девяностых у западных компаний появился слоган: "Пора идти на Восток!", и в поле зрения такой именитой компании, как Philips, попало предприятие "ОСТЕК", которое к тому времени достаточно серьезно зарекомендовало себя на российском рынке. Сотрудничество "ОСТЕК" с Philips ЕМТ по продвижению технологии и оборудования для круп-

носерийного производства в СНГ началось в 1996 году и продолжает успешно развиваться. В 2000 году, компании приступили к реализации первых крупных проектов по оснащению самых современных в России сборочных производств таких предприятий, как Fastwel, "Элара", "Альтоника", "ЛВС-Электроникс" и др.

Круг интересов предприятия "ОСТЕК" постоянно развивается. Сегодня оно сотрудничает более чем с 30 партнерами, среди которых ведущие мировые производители оборудования и материалов, передает экспертные знания по технологиям производства электронных изделий более 1500 клиентам, обеспечивает лучший в России сервис и технологическую поддержку. На предприятии работают свыше 90 высококвалифицированных специалистов, с 2006 года внедрена система менеджмента качества ИСО9001.

Генеральный директор ЗАО "Предприятие ОСТЕК" В.В.Гаршин высказался о работе компании таким образом: "Мы фокусируем свое внимание на нуждах покупателей и предлагаем для каждого предприятия индивидуальные решения с учетом вида аппаратуры, объемов производства, имеющихся средств. Большое внимание уделяем сервису и технической поддержке, необходимым для быстрого внедрения новых технологий, успешной и эффективной эксплуатации оборудования. Каждый наш клиент вправе рассчитывать на индивидуальный подход, внимательное изучение потребностей, обслуживание самого высокого уровня, на помощь в скорейшем достижении результатов и, самое главное, – на партнерские, долговременные, взаимовыгодные отношения".

**Редакция журнала "ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ" поздравляет весь коллектив ЗАО "Предприятие ОСТЕК" с 15-летием и желает дальнейшего развития его успешной деятельности!**