

Экономика и психология ценообразования в производстве электроники

Вадим Лысов (Москва)

Как правильно совместить интересы потребителей и производителей в отрасли контрактного производства электроники? Статистика реального контрактного производства показывает, что минимизация рисков заказчика достигается путём совмещения в одном лице поставщиков печатных плат, комплектующих и монтажного производства.

Большинство исследований и публикаций на тему эффективности бизнеса заостряют внимание на абсолютной стоимости как на основной характеристике ценности продукта. Таким образом, цена товара или услуги превращается в фетиш, заслоняющий факторы, которые действительно влияют на успешность бизнеса как производителей и поставщиков, так и заказчиков. С точки зрения потребителя, цена (счёт от поставщика) – это то, что он теряет или чем ему приходится пожертвовать ради приобретения товара, услуги. Производитель же воспринимает цену (точнее, полученные от заказчика деньги) как меру удовлетворённости клиента и сбалансированности интересов участников проекта: ведь заказчик готов заплатить лишь тогда, когда изготовитель полностью оправдывает его ожидания. Только в таком случае у него не возникнет сожаления о том, что он расстался с деньгами. Более того, он может стать постоянным клиентом!

Упрощая ситуацию, рассмотрим уже сформировавшийся рынок с достаточным количеством как заказчиков, так и изготовителей при условии, что как минимум 50% клиентов уже имеют опыт работы с разными контрактными производителями и вывели линейки своих серийных продуктов на рынок конечного потребителя. При этом постоянно появляются новые участники, предлагающие свои разработки высокого уровня, востребованные на рынке, и желающие технично и быстро переиграть конкурентов.

Как правильно совместить интересы потребителей и производителей при формировании цены в отрасли контрактного производства электроники? Какие проблемы восприятия цены, качества и ценности товара предстоит при этом решить обеим сторонам на этапе переговоров и по завершению работ? Однозначный ответ на эти вопросы, конечно, отсутствует. Но существует статистика исполненных заказов (сотни успешно выполненных заявок и больших проектов, тысячи расчётов и контактов за 3 года – достаточно репрезентативная выборка), опыт и история наблюдения за процессом согласования интересов. Есть и желание открытого обсуждения вопросов цены, качества, ожиданий и их оправданности.

Истоки конфликта

В дальнейшем рассматривается ситуация, когда заказчик и производитель де-юре и де-факто являются двумя независимыми друг от друга бизнес-единицами, имеющими свободу самостоятельного принятия решений. Такой вариант выбран не для обострения и драматизации отношений сторон, а с целью более наглядной демонстрации их поведения при согласовании условий контракта. Впрочем, принципы поиска эффективности бизнес-решений одинаковы как для переговоров между разными компаниями, так и для взаимодействия инжинирингового и производственного секторов внутри одного предприятия. Различен только путь принятия ре-

шения: в едином предприятии все подразделения зависят от конечного результата, а руководитель проекта должен рассматривать весь процесс – от разработки изделий до внедрения их у клиентов – как нечто целостное.

Производство электроники по контракту относится к категории сложных техно- и ресурсоёмких процессов, поэтому зачастую оно включает в себя целый комплекс предпроектных работ. В частности, могут потребоваться дополнительные этапы научных, инженерных исследований, опытно-конструкторских и технологических разработок, испытаний и т.д.

В большинстве случаев производитель электроники по контракту (далее – КП, контрактный производитель) «на входе» имеет дело с конструкторской документацией (далее – КД) потенциального заказчика, в которой приведены требования к печатным платам (далее – ПП), компонентам, условиям монтажных работ, полной сборке, тестированию, программированию, упаковке и т.п. Уровень детализации, разработанности и адаптации к технологическим особенностям производителей ПП и монтажных работ может существенно различаться: от чрезмерно детализированных традиционных изделий зарубежных компаний до «сырых» проектов, только что вышедших из-под пера разработчиков компаний – новичков.

На основании полученной документации, а также с учётом требований к изделию и его сложности КП принимает решение о выборе поставщика ПП. Если в КД заказчика требования к материалу, покрытиям и другим технологическим параметрам заданы жёстко, КП проводит анализ их обоснованности и реализуемости. При этом не всегда заключения технологов производителя совпадают с требованиями КД заказ-

чика. Однако именно ведущий технолог контрактного производства несёт персональную ответственность за качество готового изделия.

Таким образом, возникает спорная ситуация, имеющая следующие варианты разрешения:

- заказчик изначально доверяет репутации КП и соглашается с решающим мнением его технолога;
- КП предоставляет заказчику доказательств корректности точки зрения своих технологов, а в случае необходимости проводит дополнительные исследования с целью выявления новых аргументов в пользу изменения требований КД;
- при заключении контракта договорными условиями оговаривается и фиксируется ограничение обязательств по качеству;
- крайне редко, но случается, что уже на этапе переговоров КП считает целесообразным отказаться от исполнения заказа, если добиться понимания с заказчиком не удаётся.

Позиция КП обусловлена уверенностью в квалификации своих технологов, опыте работы и плотных связях непосредственно с заводами – изготовителями ПП.

В качестве примера, убеждающего в компетенции технологов КП, приведу принятую с первого дня существования производства в Fastwel и ставшую сегодня практически повсеместной практику операционной раскладки предложения по сборке модулей. Она подразумевает контроль и экспертную оценку всех производственных процессов. При этом приводится раздельное и подробное описание стоимости, сроков и, если требуется, дополнительных условий (требований по импедансу, нестандартной внутренней структуре многослойных ПП, цвету и типу маски и т.п.). Все эти нюансы согласовываются уже на первых этапах обсуждения контракта. Помимо необходимых технологических данных заказчик получает полную ценовую информацию, зависящую от технических требований к ПП, сроков поставки, выбранного завода-изготовителя и иных параметров. Передача этой информации клиенту означает наступление самой напряжённой поры для коммерсантов с обеих сторон: вопрос цены на время заслоняет все

остальные и иногда он, этот вопрос, может оказаться последним в отношениях сторон! Предлагаю серьезно подойти к определению понятия «стоимость», ибо, если заказчик и производитель оперируют в одном терминологическом поле, недоразумений можно в большинстве случаев избежать.

Абсолютная и относительная стоимость печатных плат

Тезис о том, что сами по себе ПП являются промежуточным продуктом контрактного производства и не обладают необходимыми характеристиками ценности для конечного потребителя, очевиден... только до критической стадии обсуждения их цены с поставщиком! Как только озвучиваются денежные суммы, виртуальная стоимость ПП выходит на первый план и затмевает собой всё остальное. Такова магия чисел с сопровождающей их аббревиатурой «руб.» или «у.е.». Разрушая эти чары, посмотрим на феномен с точки зрения эффективности конечного результата.

На рис. 1 приведена диаграмма долевого распределения стоимостей компонентов изделия. Данные получены после обработки сотен заказов на ПП и собственные изделия Fastwel за 2003 – 2004 годы. Для наглядности были выделены три зоны, в каждую из которых входит свой тип изделий: опытные образцы и уникальные несерийные изделия, серийная продукция сложной и средней технологичности, «облегчённые» массовые изделия. Дальнейшее упрощение рассуждений заключается в том, что серийные изделия вообще не учитывают предшествующие затраты этапа разработок и отработки опытных партий.

Осталось сделать немного простых арифметических действий, чтобы перейти непосредственно к экономической составляющей бизнеса. Правда, остаётся неточно определённая величина для зоны 1 – это стоимость этапа разработок. Информацию о ней от сторонних организаций удаётся получить крайне редко, да и обнародованные данные весьма недостоверны.

Предположим, что этап разработок в стоимости опытных образцов «весит» не менее 90% (впрочем, каждый

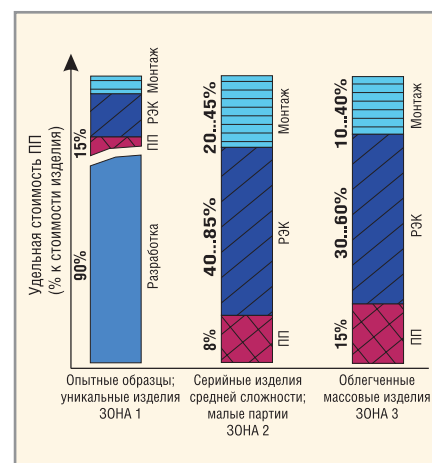


Рис. 1. Диаграмма долевого распределения стоимостей компонентов изделия

волен указать число по своему усмотрению: чётких границ здесь нет). Тогда максимальная относительная стоимость ПП в стоимости изделия составляет:

- для зоны 1: до 1,5%;
- для зоны 2: до 8%;
- для зоны 3: до 15%.

А теперь вернемся к конфликту участников, в котором потенциальный заказчик борется за значительное (обычно порядка 20...40%) снижение стоимости ПП. В соответствии с предыдущими статистическими выкладками снижение стоимости ПП на 30% могло бы привести к экономии на изделии от 0,45% до 4,5%. Именно в этих пределах и идёт борьба за цену, борьба, в которой может вообще не оказаться победителей!

В России переговоры по коммерческим вопросам со стороны заказчиков традиционно (исходя из анализа выборки контактов компании Fastwel, не менее чем в 80% случаев) ведёт не коммерческий или финансовый персонал, а разработчики, на которых возложена ответственность за проект, главные инженеры и конструкторы, начальники смежных производств, сотрудники отделов снабжения. Как правило, это яркие, технически очень грамотные, талантливые в своих областях люди. Но, к сожалению, финансовый менеджмент не входит в сферу их основных профессиональных компетенций. Соответственно, часто возникают проблемы, связанные с некачественным подходом к вопросам ценообразования, и КП приходится сталкиваться с заявлениями клиента типа: «Мы уже потра-

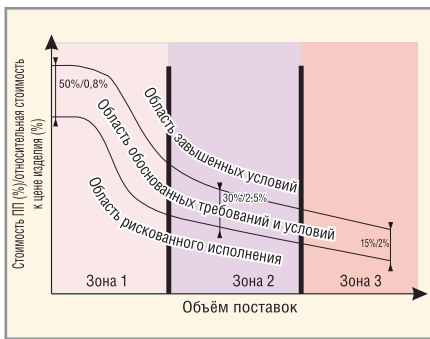


Рис. 2. Стоимость ПП в зависимости от объема поставок

тили на данный проект 50 000 у.е. И поэтому переплачивать ещё 50 у.е. за ПП нет никакого желания или возможностей. Дорого». Подобное поведение уже мало связано с восприятием проблемы с экономической точки зрения, а скорее, имеет психологический подтекст. Последнее, в разумных пределах, конечно, за заказчиком, и на качественном уровне попробуем поработать и с экономическими, и с психологическими аспектами.

Подход к бизнес-решению

Рисунок 2 если и требует пояснений, то только в расшифровке подписей. Итак, для уже рассмотренных зон 1, 2 и 3 действует единый закон, несмотря на то что сам характер ПП и требования к ним существенно различаются.

В нижнюю область входят рискованные заказы ПП, для которых характерны высокая вероятность срыва сроков, ненадлежащее или нестабильное качество изделий, непредсказуемая (от заказа к заказу) ситуация взаимодействия с поставщиком и производителем ПП, меняющаяся от хорошей до безобразной, невозможность управления рисками, возникающими в процессе совместной работы. В этой области работают коллективы с малой ответственностью за итог, так называемые «азартные игроки». Как правило, в этой категории потребителей и поставщиков заказ ПП, комплектующих и монтаж разнесены по не связанным между собой предприятиям или отделам, что позволяет значительно снизить ответственность каждого звена, а то и полностью её снять.

Средняя область включает решения наибольшей экономической целесообразности. Это область ответст-

венных поставщиков, грамотных производителей и искушённых заказчиков.

Верхняя область принадлежит, как правило, участникам, недавно работающим на данном рынке и пока ещё осваивающим его. Это область либо неэффективно выбранных производителей и плохой логистики, либо сверхприбылей для поставщиков, либо перестраховочных решений. Число заключаемых контрактов в этой области достигает наивысшего значения в переходные периоды, характеризующиеся минимальной информированностью участников. Как ни странно, эта цифра никогда не снижается до отметки «0», и её можно отнести к категории «тестирования на верхний предел рынка».

Обсуждая приведённые графики, имеет смысл ещё раз напомнить, что относительный ценовой коридор средней области лежит в пределах всего 0,5...5% от стоимости изделия! И при рассмотрении проблемы ценообразования на рынке ПП это всегда необходимо иметь в виду.

Используя в качестве критериев полную стоимость и вероятность срыва выпуска работоспособного изделия, можно выделить на рис. 2 «оптимальную» область, к которой должны по идее относиться решения, принимаемые заказчиком и КП. Это верхняя граница средней области. Увы, повседневная практика показывает другое преобладающее поведение заказчика. Он настойчиво старается вытолкнуть решение КП в нижнюю область. Вероятно, клиент подсознательно предполагает, что если КП, вынужденный работать в этой области, взялся за исполнение заказа, вся ответственность уже полностью переложена на него. Это верно только отчасти: при таком подходе обеим сторонам необходимо осознанно представлять распределение ответственности.

Принятие решения (опять-таки, для обеих сторон) – это, скорее, искусство, чем формализованное ремесло. Зачастую такое трудное и противоречащее природе менеджеров-коммерсантов «нет» является единственно верным бизнес-решением! Впрочем, останется лишь дожидаться, пока потери отказавшейся от сотрудничества стороны не переполнят ча-

шу её терпения или не выйдут за рамки бюджета. Тогда ей придётся перейти к обсуждению реалистичных условий, базирующихся на объективной информации.

Частные выводы и рекомендации

Безусловно, формализовать рынок до автоматического принятия решения по нескольким параметрам принципиально невозможно. Речь может идти только о предоставлении корректной, достоверной и полной информации, на которой решение будет базироваться.

Реальная минимизация рисков заказчика и интегрированная экономическая оценка процесса контрактной сборки достигается путём совмещения в одном лице поставщиков ПП, комплектующих и монтажного производства.

Однако, это не всегда возможно или эффективно (в силу разных, иногда внеэкономических причин), поэтому вернёмся к изолированному процессу поставки ПП.

Выделим основные характеристики поставщиков ПП, которые целесообразно использовать в качестве критериев сравнительного анализа при их выборе:

- точное понимание и реализуемость требований КД, а также требований к изготовителю ПП. Каждый изготовитель имеет свои сильные и слабые стороны. Требование от производителя работы на грани собственных возможностей – это риск получения нестабильного качества продукции при завышенных стоимости и сроках изготовления;
- стабильное качество продукции, воспроизводимость её характеристик при переходе от опытных образцов к серийным, от партии к партии (для изделий, изготавливаемых на протяжении длительного периода);
- соответствие параметров ПП данного поставщика заданным техническим требованиям (импеданс, ВЧ-характеристики, устойчивость к внешним воздействиям и т.п.). Кроме информации, предоставленной поставщиком с целью привлечения клиентов, полезно заранее выяснить, за счёт чего и какими методами он собирается достигнуть обещанного результата;

- соответствие стандартов поставщика общепринятым технологиям монтажных работ, куда входят физико-химические параметры ПП, их покрытия, механические характеристики и геометрия заготовок. Отступление от этих норм приводит в лучшем случае к повышению стоимости монтажных работ (необходимости специальных инженерных ухищрений, дополнительных операций) или переводу части работ с автоматизированных на ручные, а в худшем – к невозможности качественного исполнения;
- обеспечение эксплуатационных параметров (в том числе недопущение отложенных отказов готовых изделий из-за нарушений контактов, отслоения, деме­таллизации отверстий ПП и проч.);
- готовность нести ответственность в случае наступления форс-мажорных обстоятельств. Здесь тоже полезно заранее понимать, какими ресурсами обладает данный поставщик, за счёт чего и какими методами он собирается достигнуть обещанного.

Обобщая вышесказанное, попробую сформулировать образ ответственного КП, профессионально работающего на рынке ПП. Как и любой собирательный образ, он не соответствует ни одному действующему в данный момент участнику рынка. Он схематичен, ограничен и, скорее, представляет собой совокупность НЕОБХОДИМЫХ атрибутов. Нарисованный портрет близок к классическому «лес – это совокупность деревьев, а дерево есть корни, ветви и листья». Но ведь и это уже немало!

Итак, профессиональный КП характеризуется:

- наличием собственного квалифицированного персонала, способного осуществлять все необходимые процессы в жизни изделия: проектирование, производство и монтаж ПП. Именно на входе осуществляется первая проверка КД на отсутствие фатальных ошибок, а для постоянных клиентов вырабатываются рекомендации, позволяющие снизить стоимость и повысить итоговое качество изделия;
- наличием надёжных, проверенных партнеров – изготовителей

ПП с различными возможностями. КП должен постоянно сотрудничать с ними в течение 1,5...2 лет. Большое значение имеет непрерывный процесс проверки качества ПП, поступающих от производителя. Близким к идеалу вариантом можно считать совмещение двух уровней тестирования: в лаборатории производителя (т.н. карты «репорт») для каждой партии ПП и выборочный контроль (периодичность которого задаётся в зависимости от уровня сложности ПП) в независимой лаборатории, имеющей необходимое оснащение, квалифицированных сотрудников и лицензию на ведение этой деятельности на профессиональном уровне;

- возможностью, умением и обязательством отстаивать интересы свои и своих заказчиков в случае возникновения спорных или проблемных ситуаций. Речь идёт об организационной поддержке, готовности производителя ПП воспринять обоснованные претензии заказчика и принять меры по устранению возможных негативных последствий (включая срочное изготовление партии ПП за свой счёт);
- отлично налаженной собственной или внешней логистикой как гарантией соблюдения оговоренных сроков, подконтрольности и управляемости процессов доставки продукции от цеха производителя ПП до собственного склада;
- финансовой устойчивостью, позволяющей сглаживать возникающие негативные ситуации, нацеленностью на развитие и продолжительность пребывания на рынке, трепетным отношением к собственной репутации как экономической категории бизнеса и его этическому компоненту.

Достаточная полнота и надлежащий уровень «джентльменского набора» качеств и умений КП являются своеобразной прививкой от сиюминутного и иногда весьма соблазнительного для коммерсантов желания рискнуть качеством чужих изделий и взять заказ на условиях клиента, что влечёт за собой чрезмерное снижение стоимости продукции и, соответственно, переход в зону безответственности перед заказчиком. Вполне возможно,

что и сам КП при этом понесёт значительные убытки. Естественно, что подобные последствия нежелательны как для производителя, так и для его клиента. Теперь признаюсь: основной целью статьи было желание предостеречь обе стороны от принятия таких разрушительных решений.

ПОСЛЕСЛОВИЕ

Таким образом, на примере печатных плат рассмотрены проблемы ценообразования и эффективности бизнеса в отрасли производства электронных изделий. Существуют и другие, не менее важные вопросы, такие как комплектование РЭК и технологическая реализуемость проектов, и они требуют отдельного рассмотрения. Мы постараемся осветить их в дальнейшем.

В данной статье никоим образом не ставились цели обсудить технологии или дать рекомендации по проектированию ПП. По этому вопросу существует специальная литература, одно перечисление которой многократно превысит объём всей статьи.

Впрочем, несколько полезных ссылок считаю целесообразным привести.

Краткая информация для разработчиков, готовящих изделия для серийной сборки на автоматических линиях производства, содержится на страницах сайта www.fastwel.ru. Это переведённые на русский язык выдержки из стандартов проектирования и производства IPC. Дополненной информацией производителей радиоэлектронных компонентов (каждый уважающий себя производитель имеет на сайте полную информацию о геометрии ответного «принта» для данного компонента и общие рекомендации, включающие температурные профили, механические нагрузки, теплоотвод и т.п.), эти данные составляют достаточно полную рекомендательную базу при проектировании.

Много интересной и полезной информации также содержится в книгах доктора технических наук, проф. МАИ А. Медведева «Печатные платы. Конструкции и материалы» и «Технология производства печатных плат» (издание совсем свежее – 2005 года).

