

# Контрактное производство электроники в России

**Контрактное производство электроники — особый вид аутсорсинга, при котором изготовление различных электронных устройств делается на заказ на базе независимого контрактного производителя электроники (подрядчика), при этом все работы по согласованию заказа и выпуску электронных устройств ведутся одним подрядчиком. Слово «контракт» в данном случае используется для того, чтобы подчеркнуть особые отношения между заказчиком и подрядчиком.**

**Максим Кулюкин**

m.kulyukin@micro-c.ru

Объем обязанностей может быть поделен между заказчиком и подрядчиком произвольным образом, кроме того, к процессу производства электронных устройств может быть привлечена третья сторона, которая занимается разработкой, поставкой комплектующих, специальным тестированием.

Заказчик предоставляет конструкторскую документацию (также возможна поставка комплектующих) для электронного устройства, которое хочет получить, а подрядчик берет на себя ответственность за технологическую сторону процесса, реализацию идеи заказчика, разработку электронных устройств, поставку печатных плат, электронных компонентов и технологических материалов, монтаж печатных

плат, тестовые проверки продукции, логистику, утилизацию и т. д.

В рамках контрактного производства может создаваться как самая простая с точки зрения технологии, так и сверхсложная (когда конструкторы, технологи, разработчики работают с ней на протяжении всего жизненного цикла) продукция.

Основными этапами производства электроники по контракту являются:

- разработка электронного устройства, создание проекта и конструкторской документации (основная задача заказчика);
- подбор и поставка электронных компонентов (этот и все остальные этапы реализует производитель);



Рисунок. Линия поверхностного монтажа печатных плат

- монтаж печатных плат (ручной или автоматический монтаж, рисунок);
- сборка изделия и его испытания.

В настоящее время контрактное производство может осуществляться двумя типами:

1. Производство по ограниченному циклу: выполнение отдельных технологических операций различными производителями и все вопросы по заказу компонентов, печатных плат, разработке электронных устройств, связям с производителями, складированию и транспортировке заказчик решает самостоятельно. В этом случае, с одной стороны, обеспечивается четкое соответствие требованиям заказчика на каждом этапе выполнения заказа, с другой — возможны многочисленные накладки, связанные с несогласованностью или недостаточной координацией действий разных производителей.
2. Производство по полному циклу: один подрядчик полностью берет на себя процесс изготовления продукта, от разработки электронного изделия и поставки комплектующих до отгрузки готовой продукции заказчику. Этот вариант является более удобным и менее затратным и рискованным для заказчика, так как предполагает, по сути, лишь заказ продукции у подрядчика и получение ее. Такой тип услуг дает возможность получить нужное электронное устройство, а при необходимости доработки или обновления — обратиться к одному подрядчику, а не искать исполнителя на каждом этапе и заново распределять обязанности. Это комплексная услуга, в которую входит разработка электронных устройств, подготовка комплекта необходимой документации, производство печатных плат, поставка электронных и технологических материалов, монтаж печатных плат, сборка изделий в корпус, тестирование и упаковка. Можно сказать, что в настоящее время это наиболее выгодный вариант услуг по контрактному производству.

Контрактное производство электроники появилось в России в конце 1990-х гг. на базе военной промышленности СССР, ориентированной на создание электроники. Ближе к 2000-м годам производство электроники перешло из военного сектора в гражданский и стало осваивать новый рынок. Естественно, это происходило стихийно, и каждый производитель электроники стремился завладеть максимально широким сегментом новой области. В итоге те производители электроники, которым удалось в достаточной степени нарастить мощности, сформировать стабильную клиентскую базу и партнерскую сеть, сумели выйти на уровень среднесерийного производства электроники. Однако последовавший за этим период кризиса и стагнации (2005–2008 гг.) привел к тому, что благодаря изменениям в структуре данного сегмента, перераспределению клиентской базы, переориентации коммерческой и маркетинговой стратегии большая часть предприятий, работающих с электроникой, перешла на контрактную основу и заняла особое, нишевое по-

**Таблица 1.** Объем и рост российского рынка контрактного производства

Временной период	2011	2012	2013	2014
Общий объем рынка, \$ млн	116	157	204	249
Рост рынка контрактного производства	–	35	30	22
Общая стоимость услуг по комплектации, \$ млн	68	97	132	169
Общая стоимость производственных услуг контрактного производства, \$ млн	48	60	72	80
Рост общей стоимости производственных услуг контрактного производства, %	–	25	20	12

ложение на рынке контрактного производства электроники. Как утверждает В. Лысов [1], такая ситуация (выпуск определенных радиоэлектронных изделий, собранных для конкретного потребителя, партиями до 50 тыс. шт.) является нормальной для данного сегмента бизнеса в России (в отличие от серийного производства электроники в Юго-Восточной Азии), то есть самое адекватное положение производства электроники на российском рынке является нишевым.

По классификации В. Лысова, всех заказчиков, прибегающих к услугам контрактного производства электроники, можно разделить на четыре основные группы [1]:

- разработчики электроники (5–10% заказчиков): конструкторы, схемотехники, программисты, которым необходимо подготовить проект для серийного производства;
- предприятия, производственная деятельность которых составляет основу стратегической независимости и безопасности страны (40–60% заказчиков);
- владельцы коммерческих проектов, грамотно определяющие экономическую эффективность размещения заказов на внешних и внутренних площадках (20–30% заказчиков);
- организации, охраняющие собственные новейшие разработки от несанкционированного клонирования на неподконтрольных им производственных мощностях (10–15% заказчиков).

Как можно заметить, все эти группы заказчиков заинтересованы именно в производстве на контрактной основе (каждая по своей причине), а потому данный сегмент электронного производства в России является доминирующим и наиболее востребованным (табл. 1). Заказчик сам может определить все тонкости производства электронных изделий, которые

ему необходимы, и начать сотрудничать с тем подрядчиком, который сможет предоставить ему максимально выгодные условия (точность выполнения деталей заказа, время его исполнения, его стоимость и др.).

В связи с тем что определяющую роль при контрактном производстве электроники в России играет проект заказчика, особую значимость приобретают взаимовыгодные условия сотрудничества между ним и подрядчиком. Такие особенности, как ориентация на национальное производство электроники, разовые или нерегулярные заказы, нечеткое соответствие мировым стандартам в связи с гибким подходом к производству конкретного электронного изделия, способствуют тому, что на первый план в сотрудничестве выходит взаимопонимание разработчика устройства и его производителя, способность идти на компромисс в ценовой политике, умение подстроиться под постоянные изменения в конструкторской документации и составе комплектации. В подобных условиях огромную роль приобретает высокий профессионализм подрядчика, высокая степень его ответственности за реализацию проекта, его умение приспосабливаться к изменяющимся требованиям заказчика, наличие возможности проведения дополнительных тестовых испытаний, быстрой переориентации на производство другого электронного изделия, умение обосновать необходимость внесения изменений в конструкторскую документацию и много других подобных моментов. Таким образом, одной из важнейших характеристик контрактного производства электроники является высокий профессионализм подрядчика и широкая сеть контактов в этой сфере, которая помогает быстро и четко решать возникающие в ходе производства проблемы (табл. 2).

**Таблица 2.** Ведущие российские контрактные производители

Компания	Город	Объем продаж услуг КП в 2014 г., \$ млн	Доля заказов с услугами комплектации, %	Персонал, человек	Начало работы на рынке КП
Альтоника	Москва	18,4	90	200	2001
Эталон	Тверь	17,1	80	170	2005
Макро ЕМС	Санкт-Петербург	16,8	90	35	2007
Абрис-Технолджи	Санкт-Петербург	15,8	90	160	2004
ЮПЗ Промсвязь	Юрьев-Польский	13,8	50	800	2005
Пантес	Санкт-Петербург	13,2	90	120	2005
Доломант	Москва	11,8	75	170	2003
ЭРИКОН	Санкт-Петербург	10	70	100	2005
АЛТ Мастер	Москва	8	35	150	2004
Микролит	Москва	8	10	170	2004
Центрsvязь информ	Санкт-Петербург	8	30	150	2008
ЦТС	Калининград	8	90	1100	2010
Энфорсис	Москва	8	30	200	2010
Контракт-Электроника	Москва	7	100	22	2003

Таким образом, основными преимуществами контрактного производства электроники являются:

1. Индивидуальный подход к каждому заказу.
2. Гибкость в реализации проекта (разработка конструкторской документации, подбор компонентной базы, возможность внесения изменений, доработки).
3. Возможность сначала изготавливать электронные изделия небольшими партиями с постепенным наращиванием объемов производства.
4. Делегация заказчиком части полномочий подрядчику дает возможность сконцентрироваться на вопросах менеджмента и маркетинга, зная, что технологическая сторона процесса находится в ведении специалистов высокого уровня.
5. Заказчик имеет право выбрать того подрядчика, с которым ему максимально выгодно сотрудничать, что положительно сказывается на стоимости изделия, сроках вывода изделия на рынок и качестве самого изделия.
6. Благодаря постоянному развитию сферы контрактного производства электроники у заказчика появляется доступ к новейшим технологиям, которые он может после предварительной апробации внедрить в собственное производство.

Подводя итоги, можно сказать, что контрактное производство электроники — перспективная и динамично развивающаяся сфера бизнеса, которая позволяет максимально удовлетворить потребности заказчиков и заставляет производителей постоянно искать новые технологические решения и «держаться в тонусе» для привлечения новых клиентов.

#### Литература

1. Лысов В. Контрактное производство электроники: альтернативы сотрудничеству нет // Печатный монтаж. 2010. № 3