

# Чтобы называться контрактным производителем, недостаточно купить и запустить линию поверхностного монтажа

Рассказывает директор компании «А-КОНТРАКТ» М. В. Поляничко



История Санкт-Петербургской компании «А-КОНТРАКТ» уходит своими корнями в 2001 год. Начав свою деятельность с комплексных поставок электронных компонентов, со временем она добавила к перечню своих услуг поставки печатных плат, размещение заказов по сборке электронных узлов, а впоследствии создала собственное сборочное производство, став одним из ведущих российских контрактных производителей.

О том, как появилась идея оказания услуг контрактной сборки, как выбиралось оборудование для первой производственной площадки, а также о том, какой вошла компания в этот юбилейный для нее год и как развивается контрактное производство в России в целом, мы попросили рассказать директора компании «А-КОНТРАКТ» Максима Владимировича Поляничко.

**Максим Владимирович, история вашей компании насчитывает два десятка лет. Расскажите, пожалуйста, с чего всё начиналось и как вы пришли к созданию контрактного производства.**

Изначально нашей деятельностью была комплексная поставка электронных компонентов. Однако в определенный момент сложилась такая ситуация, что на рынке поставок печатных плат практически не было игроков, и мы решили занять эту свободную нишу. Мы привлекли специалистов по разработке печатных плат, по их подготовке к производству, и начали поставлять заказчикам данные изделия.

Но клиенты всё больше интересовались возможностью поставки не отдельных комплектующих, а готовых электронных узлов. Чтобы удовлетворить эту потребность заказчиков, в самом начале 2000-х мы заключили договор с одним российским контрагентом, у которого мы стали размещать заказы на сборку. Одновременно с этим мы начали

работать с рядом китайских производителей, которые также оказывали эти услуги.

Размещая заказы по сборке печатных узлов у наших контрагентов, мы убедились, что данная услуга действительно востребована на рынке, она начала приносить доход. В то же время обе схемы обладали своими недостатками. У российского контрагента периодически возникала необходимость в изготовлении серий собственной продукции, и тогда наши заказы отодвигались на второй план. С китайскими производителями были другие сложности, в основном связанные с тем, что мы не могли контролировать их процессы. Например, они могли на свое усмотрение заменить некий компонент на аналог.

Таким образом, стало очевидно, что рынку требуются услуги локального производителя – именно контрактного, у которого нет своей продукции, для которого все клиенты равны, и процессы которого прозрачны и управляемы.

На тот момент данная ниша также была практически пуста.

Поэтому мы и решили организовать свое контрактное производство, которое запустили в 2004 году, и нужно сказать, что эта идея себя оправдала.

### **Ваше первое производство было ручным, или вы сразу сделали ставку на автоматизированные линии?**

С самого начала это было автоматизированное производство, хотя, конечно, по современным меркам его уровень автоматизации был невысокий. Это была одна линия поверхностного монтажа на основе автоматов установки компонентов компании Siemens и около пяти рабочих мест монтажников.

Выбирая первое оборудование, мы рассматривали установщики от нескольких поставщиков, посещали различные заводы, где линии поверхностного монтажа уже работали. В результате остановились на автоматах Siemens, причем мы были на тот момент единственной компанией в нашей стране, внедрившей на своем производстве оборудование этого вендора. Нас привлекла гибкость этих машин, а также то, что в них было применено множество полезных «мелочей».

Этот выбор оказался успешным. Помимо прочего, оборудование продемонстрировало очень высокую надежность, и некоторые установки нам служат до сих пор. Конечно, они со временем морально устаревают, поэтому мы периодически обновляем оборудование. В частности, в текущем году у нас запланирована масштабная модернизация. Мы планируем запустить две новые линии поверхностного монтажа, которые позволят нам в том числе повысить производительность. При этом мы остаемся верными установщикам изначально выбранной компании – точнее, ее наследницы, ASM SMT Solutions.

### **Какими возможностями обладает ваше производство на сегодняшний день? Сколько сборочных линий у вас сейчас?**

На данный момент у нас работают две линии поверхностного монтажа плюс две линии селективной пайки для монтажа компонентов в отверстия.

Интересуясь возможностями производства, традиционно спрашивают про количество сборочных линий, но я скажу бы, что это уже не отражает реальное положение дел. За последнее время рынок контрактного производства существенно изменился, поменялись требования заказчиков. Услуг поверхностного и штыревого монтажа для них уже недостаточно; возможности контрактного производства должны включать множество других операций. Безусловно, сборочные линии остаются основой, поскольку электронные устройства без поверхностного монтажа в настоящее время – редкое исключение. Но контрактное производство сегодня определяет вся построенная вокруг них инфраструктура, которая может стоить в разы дороже,

чем сами линии. Вряд ли сейчас можно называться контрактным производителем, просто купив и запустив сборочную линию.

Эти новые требования заказчиков сподвигли нас к внедрению, например, таких операций, как внутрисхемное тестирование (ICT), и многоуровневой системы контроля качества. Мы осуществляем на нашем производстве практически все виды электрического тестирования, включая внутрисхемный контроль на автоматической установке с «летающими пробниками» компании SPEA, периферийное сканирование JTAG и функциональный контроль. Для испытаний изделий, которые предназначены для эксплуатации в сложных условиях, у нас имеются вибростенды, а также климатические камеры, которые позволяют не только подвергать изделия воздействию тепла и холода, но и выполнять функциональный контроль при данных воздействиях.

Спектр электронных изделий, к которым предъявляются особые требования по надежности и устойчивости к внешним воздействиям, становится всё шире; на электронику подчас возлагаются критически важные функции, от которых зависит не только комфорт, но и безопасность людей. Один из наиболее ярких примеров этого – автоэлектроника, которая, помимо задач управления работой двигателя и других систем, помогает водителю справляться со сложными ситуациями и играет ключевую роль в системах безопасности. При этом электронная аппаратура в автомобиле подвергается достаточно серьезным внешним воздействиям, в том числе агрессивных сред.

В силу этой тенденции всё более востребованной становится влагозащита электронных сборок. Мы внедрили операцию нанесения влагозащитных покрытий достаточно давно, но поначалу это был небольшой цех ручного нанесения методом распыления. Сейчас у нас работает установка селективной влагозащиты, обеспечивающая точное нанесение покрытий и обладающая высокой производительностью.

Немаловажным фактором комплексных услуг контрактного производства является также комплектование заказов ЭКБ. Для нас, как для компании, история которой началась с поставок электронных компонентов, эта услуга стала совершенно естественной, и если некоторые другие контрактные производители пришли к этому со временем, мы выполняем комплектацию заказов с того момента, как начали оказывать услуги по сборке печатных узлов.

Такой подход очень привлекателен для заказчиков, потому что если клиент сам предоставляет комплектацию, то он несет все риски, связанные с качеством компонентов. Если же мы сами комплектуем изделия, то эти риски мы берем на себя. Кроме того, это позволяет нашим заказчикам, в особенности небольшим, сэкономить на комплектации, потому что мы закупаем компоненты в больших количествах, а следовательно, пользуемся специальными ценами от производителей ЭКБ и дистрибьюторов. Поэтому

подавляющее большинство наших клиентов предпочитают, чтобы мы обеспечивали комплектацию заказов, а не предоставляют компоненты сами.

### **Встречается ли в изделиях, которые собираются на вашем производстве, отечественная ЭКБ?**

Очень редко. К сожалению, у этого есть ряд причин, часто формального характера. Например, в ТУ на некоторые отечественные пассивные компоненты указано, что они могут монтироваться только контактной пайкой – с помощью ручного паяльника. Их пайка в печи в ТУ не предусмотрена, хотя при этом компоненты могут быть упакованы в блистерную ленту, что предполагает их автоматизированный монтаж. С одним из производителей таких компонентов несколько лет назад мы провели серию экспериментов, что позволило внести в ТУ возможность групповой пайки оплавлением. А до того такая пайка была невозможна, хотя фактически компоненты ее допускали.

Другая причина – высокая цена в сравнении с импортными аналогами. Это следствие совершенно объективных обстоятельств: компоненты глобальных производителей поставляются по всему миру и потому производятся в массовых количествах, а рынок для российских компонентов ограничен, объемы их производства достаточно малы, что выливается в высокую себестоимость и, как следствие, большую цену для потребителя. Сейчас государство создает условия для того, чтобы российские компании начинали экспортировать свою продукцию, созданы организации для поддержки этой деятельности, но всё же выход на зарубежные рынки для отечественных предприятий остается непростой задачей.

Поэтому применение российской компонентной базы преимущественно определяется требованиями, которые устанавливает законодательство при государственных и муниципальных закупках. Если такое требование существует, приходится закупать отечественную комплектацию, невзирая на высокую цену. А когда речь идет о продукции для открытого рынка, где себестоимость играет ключевую роль в конкурентной борьбе, разработчики в большинстве случаев отдадут предпочтение более дешевым зарубежным компонентам.

Если же говорить о качестве отечественных компонентов и их пригодности для автоматизированного монтажа – реальной, а не согласно ТУ, то в этом отношении мы не сталкивались с проблемами за исключением единичных случаев. В целом, должен сказать, что наши производители ЭКБ стараются соответствовать мировому уровню, и качество их продукции год от года становится лучше.

**Возвращаясь к организации производства, на современных предприятиях уделяется большое внимание не только оборудованию, но и программным средствам. В комплексе, они должны служить основой для**

### **создания умных фабрик, реализации «Индустрии 4.0». Применяются ли такие решения у вас?**

Да, ИТ-системы являются важной частью инфраструктуры контрактного производства, о которой я говорил. Они объединяют всё предприятие в одну большую систему, оказывая значительную помощь в планировании, контроле и управлении производством. Мы вкладываем значительные средства и ресурсы в развитие нашей ИТ-инфраструктуры, потому что это – наше будущее. Очевидно, что, например, банки давно перестали быть только зданиями для хранения денег и всё в большей степени становятся ИТ-системами. По этому пути идут и производства. Роль информационных систем в нашей работе неуклонно возрастает.

Но, хотя мы действительно вложили много усилий в нашу ИТ-инфраструктуру, откровенно говоря, называть это реализацией «Индустрии 4.0» было бы неверно. До этой концепции нам еще далеко.

### **Что было самым сложным во внедрении информационных систем?**

ИТ-инфраструктура предприятия включает в себя ряд систем, большинство из которых на слуху. Это MES, ERP-система, различные средства сбора данных, подготовки отчетности. Внедрить каждую из этих систем – не самая сложная задача. Самое сложное – добиться того, чтобы они работали вместе, гармонично, взаимодействовали между собой, желательно в реальном времени.

В идеале оператор вообще не должен задумываться, какую катушку ему нужно установить в автомат, сколько компонентов еще осталось в питателе и т. п. Система должна сама указывать ему, что требуется для выполнения заказа, с упреждением выдавать запросы для загрузки компонентов, материалов, указывать на возникающие несоответствия, лишь только стали проявляться их признаки.

Приблизиться к этому идеалу и является наиболее сложной задачей при внедрении таких систем. Отмечу, что мы эту работу проводим силами собственных специалистов. В нашей компании есть специальный отдел, занимающийся разработкой и внедрением ПО информационной инфраструктуры, так что мы сами выступаем для себя в качестве интегратора.

### **Вы упомянули про выявление несоответствий в реальном времени. Какое контрольное оборудование служит этой цели?**

В обеих сборочных линиях у нас установлены системы автоматической инспекции нанесения паяльной пасты (АИП) после принтеров и автоматической оптической инспекции (АОИ) на выходе линий. Современные системы оптической инспекции позволяют не только выявлять дефекты, но и предупреждать их появление, отслеживая динамику изменения параметров и выдавая данные для коррекции на оборудование.

Системы АОИ мы применяем достаточно давно. Однако по мере уменьшения размеров монтируемых компонентов и увеличения их количества на платах мы почувствовали необходимость и в системах АИП, в частности когда начали серийно собирать сложные материнские платы на основе отечественных процессоров, где цена ошибки весьма высока и особенно важно предупредить потенциальный дефект, который может быть вызван отклонением при нанесении пасты, до пайки.

Раз речь зашла о средствах инспекции, замечу, что на нашем производстве имеется две установки рентгеновского контроля для проверки качества и выявления дефектов при монтаже таких компонентов, как BGA. Наличие рентгеновского контроля – один из тех элементов, которые составляют комплексные услуги контрактного производства, о востребованности которых я говорил ранее. Уровень современных разработок растет, устройства становятся всё сложнее, и без таких технологий обходиться уже крайне сложно.

#### **Учитывая этот рост технической сложности изделий, насколько актуальна сейчас проблема их технологичности? Выполняют ли разработчики требования DfM?**

Я могу не только сказать, что внимание к соблюдению требований технологичности и компетентность разработчиков в вопросах DfM растут, но и обосновать это. На нашем предприятии ведется учет уровня качества предоставляемой от заказчиков информации. При поступлении заказа наш технический отдел оценивает, насколько данная информация соответствует определенным критериям. И эти данные показывают, что уровень проработки изделий для их эффективного изготовления растет.

Но следует отметить, что заказы бывают разные. Безусловно, если речь идет о прототипах, когда нужно изготовить лишь несколько штук, чтобы проверить, работоспособно ли изделие в принципе, никто глубокой технологической проработки не выполняет. Наши инженеры лишь оценивают изделие в целом и добавляют поля, реперные знаки и прочие элементы, необходимые для того, чтобы изделие можно было собрать на линии.

Если же заказ серийный, то проводится глубокая проверка технологичности и других аспектов, касающихся возможности изготовления серии, включая, например, то, что компоненты за период выполнения заказа не снимутся с производства. Для DfM-анализа у нас применяется специализированное ПО, которое выдает подробный отчет, включающий в том числе корректность размеров контактных площадок, зазоров между компонентами и проч. На основе данного отчета и опыта наших инженеров заказчику могут быть выданы рекомендации по корректировке конструкции для того, чтобы повысить качество монтажа, сократить цикл производства, а порой и снизить стоимость изготовления.

Если серия достаточно крупная или ожидается, что изделие будет изготавливаться и в дальнейшем, мы часто

выдаем также рекомендации по замене штыревых компонентов на SMD.

#### **Как вы оцениваете ситуацию с кадрами? Сталкиваетесь ли вы с проблемами в этом вопросе?**

На данный момент предприятие полностью укомплектовано необходимыми кадрами, по крайней мере в отношении производственного персонала. В то же время мы следим за рынком кадров для производства, потому что хорошие специалисты нужны всегда. Также у нас заключен договор с одним из петербургских колледжей, готовящих монтажников РЭА, – мы берем его студентов на стажировку; к нам на производственную практику приходят студенты СПбГЭТУ «ЛЭТИ». Лучшим из них мы предлагаем влиться в нашу команду, и многие остаются у нас работать.

Я бы сказал, что основные сложности связаны со специалистами в области ИТ-систем: в этой сфере очень высокие для нашей отрасли запросы касаются заработной платы.

#### **Как вы оцениваете динамику рынка контрактного производства в России? Повлияла ли на нее, с вашей точки зрения, пандемия COVID-19?**

Российский рынок контрактного производства, очевидно, растет. У заказчиков увеличиваются объемы, появляются новые клиенты.

Этому способствует в том числе знаменитое Постановление Правительства РФ от 10 июля 2019 года № 878, хотя должен отметить, что некоторые наши заказчики побаиваются самой процедуры включения своих изделий в Единый реестр российской радиоэлектронной продукции. Поэтому мы отчасти берем на себя роль консультанта по этому вопросу, помогаем разобраться заказчикам в том, как попасть в этот реестр.

Что касается пандемии, она, безусловно, повлияла на рынок, но я не сказал бы, что критично. Просто в апреле-мае была ситуация неопределенности, никто не понимал, что происходит и во что это выльется.

Так получилось, что в 2019 году мы начали прорабатывать вопрос об организации удаленной работы, и к марту 2020-го наши ИТ-системы были готовы к этому процентов на 90. Но не все наши заказчики были подготовлены в этом отношении так же, как мы, что негативно сказалось на оперативности решения технических вопросов.

Тем не менее, в этот период мы не ощутили снижения объема заказов. А сейчас уже можно сказать, что рынок восстановился после данного шокового состояния.

Так что рынок контрактного производства развивается, и мы развиваемся вместе с ним. Нам есть, для кого работать и ради чего расти.

#### **Спасибо за интересный рассказ.**

*С. М. В. Поляничко беседовал Ю. С. Ковалевский*