



## СОВРЕМЕННОЕ СБОРОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ ИЗ БЕЛАРУСИ

Экономическое пространство в Беларуси в последнее время становится тесным для многих промышленных предприятий. Поиск новых рынков сбыта сейчас задача номер один для любого предприятия, даже если оно сохранило свой потенциал и располагает конкурентоспособной продукцией. Поэтому предложение редакции журнала «Технология и конструирование в электронной аппаратуре» опубликовать материал о продукции ГНПП «КБТЭМ-СО» я с благодарностью рассматриваю как дополнительную возможность расширить круг потребителей нашего оборудования.

Хотя официально Государственному научно-производственному предприятию «КБТЭМ-СО» всего 7 лет, фактически его возраст следует исчислять с 1962 года — года создания Конструкторского бюро точного электронного машиностроения — головного предприятия Минэлектронпрома в области сборочного оборудования. Сфера нашей «ответственности» простиралась от оборудования зондового контроля кристаллов на пластине до оборудования присоединения проволочных выводов, охватывая такие операции, как разделение пластин на кристаллы, монтаж кристаллов и т. д.

К настоящему времени перечень направлений наших разработок мало изменился и выглядит следующим образом:

- ♦ оборудование для уточнения (шлифовки) полупроводниковых пластин;
- ♦ аналитическое и технологическое оборудование для контроля полупроводников на пластинах и проб-карты к нему;
- ♦ установки монтажа полупроводниковых пластин на адгезионные носители;
- ♦ оборудование для резки полупроводниковых пластин на кристаллы и алмазные режущие диски к нему;
- ♦ полуавтоматическое и автоматическое оборудование для монтажа кристаллов и микроинструмент к нему;
- ♦ ручное и автоматическое оборудование для присоединения золотой и алюминиевой проволоки методом ультразвуковой и термозвуковой сварки и микроинструмент к нему;
- ♦ установки нанесения защитных компаундов;
- ♦ установки упаковки компонентов в блистер-ленту;

♦ установки нанесения клея, паяльной пасты, размещения компонентов на поверхности печатных плат;

♦ лазерное оборудование для размерной обработки материалов и подгонки параметров компонентов.

Как видно из перечисленных основных направлений (а в пределах каждого направления разработано несколько моделей установок различного уровня автоматизации и разного применения), нам приходится иметь дело с большой номенклатурой существенно отличающегося друг от друга оборудования. В какой-то степени это можно объяснить традицией, перешедшей из прошлых лет, которую мы умышленно не хотели нарушать, т. к. практически каждое из упомянутых направлений является концентрацией научно-инженерного опыта, который мы накапливали более 30 лет. С другой стороны, мы думаем, что многономенклатурность разработок, создавая определенные трудности для нашего производства, приносит и определенные выгоды для предприятия. Мы в состоянии комплектовать сборочные участки практически полностью из оборудования, разработанного нашим предприятием, что удобно для наших потребителей, т. к. они получают разное по назначению оборудование, но разработанное на общих принципах. Кроме того, мы готовы предлагать и конкретные единицы оборудования из нашего номенклатурного ряда, что, как нам кажется, усиливает так называемую «непотопляемость» предприятия.

Говоря об оборудовании, я бы выделил несколько систем универсального применения. В первую очередь это касается приводов и систем управления оборудованием.

Одна из особенностей нашего оборудования — это наличие в нем одно-, двух- и более координатных систем перемещения. Это системы различного назначения, на базе которых решается одна проблема — поиск оптимального сочетания двух трудно сочетающихся между собой параметров — точности и скорости. Эту проблему мы решаем уже более 20 лет, применяя практически во всем нашем

**С. Б. ШКОЛЬК,**  
*директор ГНПП  
«КБТЭМ-СО»  
концерна «Планар».*  
**Республика Беларусь,  
220763, г. Минск,  
Партизанский пр., 2**

оборудовании высокочастотный прецизионный привод на базе разработанных нами линейных шаговых двигателей (ЛШД) на воздушной подушке. Привод обладает рядом достоинств по сравнению с традиционным, использующим направляющие, винты-гайки и двигатели: отсутствие трения, стабильность характеристик во времени, уменьшенные габариты и масса, особенно важные при разработке многокоординатных систем.

Достигнутые параметры привода на базе ЛШД: ускорение — до 5 g, скорость — до 1 м/с, точность без датчиков обратной связи —  $\pm 10$  мкм, а с использованием датчиков обратной связи —  $\pm 0,5$  мкм. Разумеется, названные параметры не предельны для этого вида привода, но это те показатели, которые обеспечивают современный уровень нашего оборудования.

Системы управления вновь разрабатываемого сборочного оборудования мы строим по магистрально-модульному принципу на базе открытых стандартов AMS-BUS и VME-BUS. Применение в них конструкций Евромеханики, встраиваемых промышленных ЭВМ и элементной базы ведущих фирм Motorola, Intel, Octagon, Analog Devices (США), Schroff (Германия) обеспечивают высокие технические и эксплуатационные характеристики оборудования: функциональную гибкость, быстродействие, надежность.

По пути максимального использования комплектующих изделий и отдельных подсистем, произведенных западными компаниями, мы пошли и при разработках других систем нашего оборудования.

В этом же выпуске журнала публикуются информационные сообщения о некоторых наших разработках, и читатели смогут сами вынести суждение об уровне нашего оборудования. Я же могу сказать, что в целом наше оборудование вполне конкурентоспособно на внешнем рынке, особенно с учетом фактора «цена—технический уровень». Лидером здесь является наш новый автомат монтажа проволочных выводов из золота ЭМ-4260, который мы разработали совместно с корейской компанией Samsung. Результаты сравнительных испытаний (они проводились на заводе Samsung Electronics) показали, что автомат ЭМ-4260 отвечает мировому уровню. Корейские специалисты отметили, что эта установка по точности и производительности даже превышает известные зарубежные аналоги.

Стремясь к повышению экономической устойчивости предприятия и используя наш научно-инженерный потенциал, мы, кроме так называемых традиционных направлений, начали развивать и некоторые другие. Для стоматологии разрабатываем инструменты и многооборотные скоростные турбины (от 350000 до 500000 об/мин), а также компрессорные станции. Выпускаем оборудование для вакуумной упаковки продуктов питания. Создано три вида подобных установок — две однокамерные (настольная и напольная) и двухкамерная. В этих установ-

ках нуждаются мясокомбинаты, магазины, столы заготов, птицефабрики. Впрочем, упаковывать можно любой товар, а не только продукты питания.

Специальное технологическое оборудование для обработки алмазов тоже разрабатывается в нашем «КБТЭМ-СО». Лазерная установка при достаточно высокой степени автоматизации как бы выкраивает детали из алмазного сырья, а другие установки производят его механическую обработку — обточку, огранку и т. д.

Говоря об экономической устойчивости предприятия, следует назвать источники финансирования наших разработок. Во-первых, это государственная поддержка. В Беларуси уже в течение нескольких лет разрабатываются изделия электронной техники, технологические процессы и оборудование в рамках государственных программ «Белэлектроника» и «Белэлектроника-2». В настоящее время идет работа над программой «Белэлектроника-3». Наше предприятие участвует в этих программах в качестве разработчика технологического оборудования. В рамках этих программ мы создали новые образцы зондового оборудования, установок резки полупроводниковых пластин на кристаллы, автоматов монтажа проволочных выводов, оборудования шлифовки (уточнения) полупроводниковых пластин.

Второй источник нашего существования — продажа оборудования. Рынок сбыта в Беларуси маловат. Микроэлектронная промышленность России развивается очень вяло. Это мы в какой-то степени восполняем работой на китайский рынок. Сейчас начали выходить на индийский и корейский рынки.

Имея высокий авторитет в бывшем СССР, мы вынуждены начать с нуля работу по формированию хорошего имиджа на мировом рынке. Поэтому мы уделяем внимание участию предприятия в международных выставках. Так, в 1997 г. мы приняли участие в выставках «Семикон Европа-97» в Женеве и «Непкон-97» в Шанхае, а также в Пекинской ярмарке, в 1998 г. — в выставках «Семикон—Европа-98» в Женеве, «Семикон—Корея-98» в Сеуле, «Семикон—Китай-98» в Шанхае, в Хайдарабаде (Индия) и в Ганноверской ярмарке.

В целом мы уже располагаем небольшим международным опытом и можем сказать, что в ближайшее время нам предстоит решить ряд довольно сложных проблем — создание сервисной сети для поддержания в рабочем состоянии проданного оборудования, поиск партнеров для дальнейшего продвижения на рынке; среди внутренних проблем — снижение себестоимости изготовления.

Настоящей статьей я хотел бы сказать тем, кто нас знал по прежней деятельности, что мы продолжаем трудиться, а тех, кто с нами раньше не работал, познакомить с нашим предприятием. Я также хотел бы сказать, что мы открыты для сотрудничества и готовы рассматривать любые предложения.