

## ФИРМА SET

### ВЫСОКОТОЧНЫЕ АВТОМАТЫ ДЛЯ УСТАНОВКИ КРИСТАЛЛОВ

**Компания SET (Smart Equipment Technology) – лидер в области высокоточного оборудования монтажа кристаллов и компонентов, которое можно использовать в производстве МЭМС, при монтаже компонентов методом перевернутого кристалла (Flip Chip), монтаже полупроводниковых пластин и т.д. Установки компании пользуются высоким спросом у производителей разнообразных датчиков, оптоэлектронных устройств и МЭМС.**

Компания Smart Equipment Technology была основана в 1975 году под названием Sulzer Electro-Technique (тоже SET). В 1989 году при ее участии была образована ассоциация "Объединенная инициатива производителей оборудования" (Joined Equipment Manufacturers Initiative, JEMI) с целью обеспечить малым и средним компаниям доступ к миру микроэлектроники. Президент компании SET возглавлял ассоциацию JEMI более 10 лет. В 1993 году SET вошла в состав компании SUSS (Германия), а в 2001 году из компании выделилось подразделение по производству оборудования для монтажа кристаллов – SUSS MicroTec Device Bonder Division, которое возглавил Гель Шмидт (Gael Schmidt). В июле 2007 года на мировом рынке вновь появилась компания SET, но теперь уже ее название расшифровывалось как Smart Equipment Technology. Сегодня компания Smart Equipment Technology продолжает укреплять свое положение лидера в области специального оборудования для производства сверхкомпактных и интегрированных изделий (мобильных телефонов, GPS-, IRFPA-систем, датчиков, сенсоров, МЭМС).

Общая площадь чистых комнат класса 10000, 1000 и 100 производственных площадок компании превышает 700 м<sup>2</sup>. Компания специализируется в области создания оборудования для монтажа кристаллов и компонентов. С помощью установок компании SET можно выполнять все современные технологии монтажа кристаллов и компонентов: посадку на клей (адгезив), на изотропный и непроводящий адгезив (Isotropically and Non-Conductive Adhesive, NCA), на анизотропный проводящий адгезив (Anisotropic Conductive Adhesive, ACA), термокомпрессию, термозвуковой монтаж и т.п. Оборудование SET используется при изготовлении микросхем по технологиям схема на плате

П.Башта, Е.Мухина  
 pbashta@sovtest.ru, emuhina@sovtest.ru

(Chip-on-Board), схема на стекле (Chip-on-Glass), при формировании контактных микровыступов. С помощью этого оборудования создают датчики и сенсоры, оптоэлектронные изделия и т.п.

В настоящее время современные технологии микроэлектроники должны обеспечивать получение плотных и малых по размеру соединений. Традиционный метод разварки выводов проволокой этим требованиям отвечает не всегда. С освоением технологии монтажа методом перевернутого кристалла (Flip Chip) появилась возможность монтировать кристаллы прямо на подложку и друг на друга, при этом эффективность использования поверхности возрастает в 100 раз, увеличивается число вы-



**Рис. 1. Автоматическая установка монтажа кристаллов модели FC150**



**Рис. 2. Установка модели FC250**



**Рис. 3. Модель KADETT K1**

водов (в пять раз для одного кристалла по сравнению с обычным методом установки кристалла). Благодаря уменьшению расстояния между кристаллами возрастает скорость проведения процесса, следовательно увеличивается и производительность. Flip Chip-технология стала отличным решением для микроэлектронной промышленности, где скорость установки компонентов и их размеры имеют большое значение. Эта технология позволяет создавать прямые электромеханические соединения между двумя кристаллами, которые при этом повернуты друг к другу "лицевой поверхностью".

Все оборудование компании SET обеспечивает высокую точность выравнивания и совмещения компонентов перед их монтажом; а постмонтажная точность – одна из лучших в отрасли. Поэтому использование этого оборудования при массовом производстве таких изделий, как мобильные телефоны, ПК, смарт-карты, нецелесообразно. Оно в первую очередь предназначено для сборки изделий, для которых наиболее важны точность монтажа и гибкость процесса. В основном установки компании SET нашли применение при изготовлении разнообразных датчиков (ИК, рентгеновских, УФ), оптоэлектронных устройств, МЭМС и т.п. К таким установкам относятся FC150, FC250 и KADETT K1.

**Модель FC150** – автоматическая установка монтажа кристаллов, разработанная еще в 1981 году совместно с CEA/LETI (НИИ микроэлектроники во Франции), в настоящее время адаптирована под современную технологию и отвечает всем требованиям, предъявляемым к процессам монтажа (рис.1). Установка способна выполнять монтаж всех типов кристаллов, а также компонентов практически для всех существующих видов устройств (оптоэлектронных, МЭМС, Flip Chip) и процессов. Благодаря модульной конструкции модель FC150 может быть ручной и полностью автоматической. Установку легко оснастить дополнительными опциями, что исключает необходимость приобретения дополнительного оборудования. Одна из особенностей этой установки – возможность совмещения в одной маши-

не двух технологий – монтажа кристаллов и наноиmprинт-литографии (или нанопечатной литографии).

Постмонтажная точность установки составляет  $\pm 1$  мкм, что позволяет применять ее в высокотехнологических процессах монтажа. (Когда говорят о точности машин SET, подразумевают постмонтажную точность, т.е. не точность позиционирования, а точность, получаемую после проведения всех операций.) Высокую точность и надежность установки модели FC150 обеспечивает гранитное основание (защищающее от нежелательных вибраций) и конструкция монтажного стола на воздушной подушке.

Модель FC150 может работать с кристаллами различных размеров – от 0,2 до 100 мм и толщиной до 2 мм.

**Модель FC250** – еще одна высокоточная установка для монтажа кристаллов (рис.2). Ее можно применять практически для всех процессов монтажа. Гранитное основание и конструкция монтажного стола на воздушной подушке гарантируют высокую точность и надежность машины. Программное обеспечение позволяет управлять и контролировать все параметры процесса монтажа. Постмонтажная точность этой модели  $\pm 1$  мкм. Размеры устанавливаемых кристаллов – от 0,2 до 100 мм.

Модель **KADETT K1** в основном предназначена для проведения операций монтажа кристаллов в лабораторных условиях (рис.3). Эта установка также снабжена системой совмещения и выравнивания. KADETT K1 может выполнять захват и установку кристаллов, их термокомпрессионный и термовуковой монтаж, Flip Chip-монтаж и т.д. Может применяться для сборки "кристалл-на-кристалле", "кристалл-на-подложку", сборки МЭМС и т.п. Точность установки составляет  $\pm 3$  мкм. Максимальный размер кристаллов 20×20 мм.

Компания SET уже долгое время представлена на рынке установок монтажа и зарекомендовала себя с лучшей стороны. Ее смело можно назвать лидером в области производства высокоточного оборудования для монтажа. В России компанию SET представляет ООО "Совтест". Подробную информацию по каждой установке можно найти на сайте [www.sovtest.ru](http://www.sovtest.ru)

## ЭЛЕКТРОННЫЙ ВАМПИР – НОВЫЙ БЕСПИЛОТНЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

"Первый беспилотный летательный аппарат типа "Летающее крыло" (Flying wing), которому для зарядки не надо менять направление полета, свои действия или планы," – так компания Defense Research Associates (DRA) описывает созданный ею БЛА Devil Ray (Луч Дьявола). БЛА Devil Ray разработан по контракту с Исследовательской лабораторией ВВС США с целью показать возможность перезарядки аккумулятора летательного аппарата от обычной линии электропередачи. Для этого БЛА достаточно, сначала на основе данных системы GPS, а затем магнетометра, "приземлиться" на линию электропередачи (хотя, по другим сведениям, ему достаточно про-



лететь вблизи нее). Чтобы БЛА точно "приземлился" и подлетая к линии электропередачи не налетел на нее, концы его крыльев закручены вниз. При снижении скорости полета аппарата вихревой поток у концов крыльев возрастает, что приводит к стабилизации его положения, т.е. концы крыльев служат "якорем" аппарата и тем самым позволяют точно "приземлиться" на проводе.

Компания DRA провела испытания опытного образца БЛА с электромотором и толкающим пропеллером. Масса БЛА составляла ~3 кг, размах крыльев – ~1,2 м. В июле 2008 года планировалось изучить возможность "захвата" линии электропередачи под управлением оператора. Испытания с самоуправляемым захватом должны быть проведены через год. Если они пройдут успешно, длительность полета разведывательных БЛА будет неограниченной. При этом не следует беспокоиться о краже энергии.

## ТЫСЯЧА ВСТРОЕННЫХ УСТРОЙСТВ НА ОДНОГО ЧЕЛОВЕКА. ПРОГНОЗ КОМПАНИИ FREESCALE SEMICONDUCTOR

Сегодня число встроенных процессоров уже превосходит число процессоров, установленных в персональных компьютерах. В домашнем оборудовании, бытовых электронных системах сейчас установлено около 150 млн. встроенных микропроцессоров и еще 40–50 млн. микропроцессоров – в автомобилях. Тенденция к применению встраиваемых компонентов в разнообразных электронных устройствах усиливается, и, по мнению специалистов компании Freescale Semiconductor, к 2015 году на одного человека, возможно, будет приходиться более 1 тыс. встроенных компонентов. В результате характер мировой полупроводниковой промышленности может существенно измениться – на рынке будут доминировать не поставщики микросхем для ПК (такие, как Intel), а изготовители встраиваемых компонентов (такие, как Freescale Semiconductor).



Достоинство встраиваемых устройств будет определяться не техническими достижениями – быстродействием, малыми габаритами и т.п., а улучшениями качества жизни людей, которые эти устройства смогут обеспечить. В связи с этим, по мнению Лизы Су, главного технолога компании Freescale, наиболее популярными станут встраиваемые устройства для средств "зеленой" энергетики, медицинского электронного оборудования и вездесущих сетевых систем, или "средств сетевого эффекта". Применение встраиваемых компонентов позволит перейти к высококачественным источникам энергии, которые изменяют электроэнергетическую промышлен-

ность и обеспечат внедрение разумных средств распределения энергии. Использование датчиков в системах контроля потребления энергии и средствах связи для предупреждения потребителя о возможных неисправностях позволит перейти к таким новым источникам энергии, как локальные солнечные батареи, ветровые турбины и океанические генераторы энергии, а также забыть о сетевых неисправностях.

Что касается медицинского оборудования, датчики и встраиваемые процессоры обеспечат постоянный контроль состояния здоровья пациента, а беспроводная связь позволит сообщать лечащему врачу о необходимости принять нужные меры. Сейчас в мире только 30% врачей пользуются электронными средствами ведения истории болезни. Но по мере применения встроенных процессоров и датчиков в медицинском оборудовании появится возможность автоматического сбора и анализа получаемых данных о состоянии пациента с помощью программных средств.

Всеохватывающая беспроводная сеть окажет серьезное влияние на характер всех инноваций в области электроники. Так, беспроводные сети датчиков позволят транспортным средствам устанавливать связь друг с другом и избегать серьезных столкновений. После 2015 года беспроводные сети будут восприниматься как нечто данное само собой.

К 2015 году ядра процессоров будут выполняться по 22-нм технологии. Вычислительные системы с большим объемом операций параллельной обработки станут персональными приборами. Системы на кристалле будут выполняться на целой пластине, а процессоры и датчики – содержать МЭМС и оптические устройства, средства беспроводной связи и распознавания голоса.

[www.eetimes.com](http://www.eetimes.com)