

# Новый placeAll 510 — автомат установки компонентов без слабых мест

Александр Шеманов, технический директор, Global Engineering

*Широкая номенклатура устанавливаемых компонентов, огромное количество питателей, информативный и максимально комфортный софт, высокая точность, модульность, надежность, качественная немецкая сборка и при всем при этом разумная цена — это ли не идеальное воплощение автомата монтажа компонентов для многономенклатурного производства? И это реальность! Компания Global Engineering — новый официальный представитель фирмы Fritsch в России, представляет ее последнюю разработку — установку placeAll510, пожалуй, лучший автомат по соотношению цена/качество на рынке.*

## ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КОМПАНИИ

Фирма Fritsch GmbH была основана в 1978 году, в городке Утценхофен в Баварии, Адалбертом Фритчем (Adalbert Fritsch). Основными направлениями деятельности компании стали разработка и изготовление сборочно-монтажного оборудования. В 1985 году был выпущен первый манипулятор установки компонентов LM85, дальнейшее усовершенствование которого привело к появлению сверхпопулярных, в том числе, и в России, манипуляторов серий LM900 и LM901, а затем, уже в 1989 году, к знаменитому полуавтомату SM902. Нарботанный опыт стимулировал компанию сосредоточить свои дальнейшие усилия на производстве автоматов установки компонентов поверхностного монтажа. В 1996 году на суд клиентов был представлен первый автомат серии placeAll 908.280, а в 1998 году — placeAll 908.480, производство которого продолжалось до 2002 года. Именно тогда на рынок был выведен автомат placeAll 600, появившийся в результате анализа откликов, полученных от клиентов, имел новый дизайн и воплощал в себе последние на тот момент технические решения. Попутно, в 1999 году, был разработан термовоздушный ремонтный центр BGA Placeg, предназначенный для монтажа finepitch компонентов и BGA в мелкосерийном производстве и в процессе ремонта.

В 2004 году Fritsch выпускает «младшего брата» placeAll 600 — автомат placeAll 500. Новинку отличает чуть меньшее количество питателей, отсутствие некоторых возможностей, которые наличествуют у старшего «родственника», чуть более простая конструкция и, соответственно, более

низкая цена. На российский рынок оба автомата выходят в 2005 году, и практически сразу приобретают колоссальную популярность, особенно это касается placeAll 600. Отечественные производители по достоинству оценили уровень возможностей этого автомата и его технические показатели. PlaceAll 600 сразу же занял свою нишу у производителей электроники, чьими неперемными условиями при выборе автомата являются высокая точность монтажа компонентов и минимальное время перехода от сборки одного изделия на сборку нового. При этом placeAll 600 оказался привлекательным для заказчиков еще и своей модульностью. Поставленный в минимальной комплектации, отдельно стоящий автомат может быть превращен в автомат конвейерный менее чем за час и к тому же на территории заказчика. Или автомат с одной установочной головкой переоборудуется в двухголовый, или доустанавливается дозатор, или дополнительная камера, или дополнительное программное обеспечение, и все это может происходить также у заказчика, без отправки автомата на завод-изготовитель. Не удивительно, что placeAll 500, отличный автомат для своего уровня, но чуть более слабый по техническим характеристикам, чем placeAll 600 и лишенный его модульности, оказался в тени «старшего брата». Таким образом, бюджетная версия автомата placeAll оказалась незаметной и не слишком востребованной у заказчиков.

Проведя анализ сложившейся ситуации, компания Fritsch поставила себе задачу построить автомат бюджетного класса, но предоставляющий

пользователю невиданный доселе среди подобных автоматов выбор опций. В результате в 2008 году появляется placeAll 510 — машина, созданная с использованием самых современных технологий и заметно выделяющаяся по своим свойствам среди аналогов (см. рис. 1).

## ДЛЯ КОГО ПРЕДНАЗНАЧЕН PLACEALL 510?

Прежде всего, placeAll 510 предназначен для мелкосерийного многономенклатурного производства изделий с поверхностным монтажом компонентов. Паспортная производительность автомата составляет 4000 компонентов в час.

Учитывая производительность и возможности placeAll 510, о которых пойдет речь ниже, можно составить приблизительный перечень потенциальных заказчиков данного автомата:

- 1) Заказчику нужен автомат начального уровня, для освоения технологии поверхностного монтажа;
- 2) Заказчик ограничен в средствах, но при этом ему необходимо автома-



Рис. 1. Внешний вид автомата placeAll 510



Рис. 2. Схема рабочих областей автомата placeAll 510

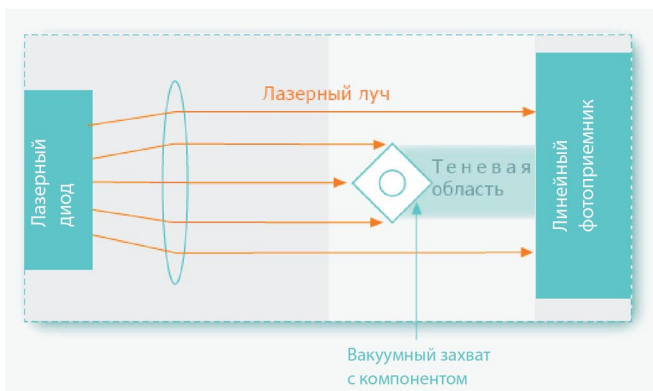


Рис. 3. Схема системы лазерного центрирования

тизировать процесс монтажа компонентов, например в связи с высокой сложностью печатных узлов;

3) Заказчик не ограничен в средствах, но при этом ему не требуется высокой производительности, за которую придется переплачивать, а необходим надежный автомат, стабильно решающий поставленные задачи;

4) Заказчик имеет на данный момент небольшой объем производства, но номенклатура изделий чрезвычайно широкая;

5) Заказчику нужен автомат в минимальной конфигурации, так как он рассчитывает на поступление новых заказов, и ему необходима возможность расширения функциональности.

Само собой, что одно из перечисленного не исключает другое, и, собственно, этим списком спектр потребителей placeAll 510 может не ограничиваться. К тому же, всех вы-

шеупомянутых заказчиков сближает стремление найти в своем автомате такие качества, как быстроту и удобство перехода на сборку нового изделия, минимальное количество перезагрузок питателей, возможность установки миниатюрных чипов и микросхем с малым шагом, простое программное обеспечение, высокую точность монтажа и, безусловно, надежность в работе.

### КОНСТРУКЦИЯ АВТОМАТА PLACEALL 510

Автомат собран на надежной сварной металлической станине, которая, впрочем, может быть сделана разборной по специальному заказу. Система приводов построена на двигателях постоянного тока с разрешением 0,5 мкм. По всем осям перемещения установочной головки находятся шаговые линейки, с которых бесконтактным оптическим энкодером считыва-

ется сигнал о реальном ее положении. Система оснащена обратной связью, которая при необходимости автоматически компенсирует отклонение перемещения установочной головки от заданных координат. Это гарантирует установку с высокой точностью чип компонентов 0201 и микросхем с шагом до 0,4 мм.

Для фиксации плат в зоне сборки используется специальный магнитный стол с фиксаторами, позволяющий монтировать на нем платы различной геометрической формы. За счет этих фиксаторов, замена одного типа платы на другой производится за считанные секунды и не требует использования каких-либо инструментов. Примечательны размеры стола, обеспечивающие возможность работы с платами размером до 620x455 мм. Также имеет смысл обратить внимание на минимальный возможный размер платы 5x5 мм, и максимальную ее толщину — до 10 мм.

По периметру рабочей области стола располагаются четыре интеллектуальные базы под питатели, по 25 слотов, максимально вмещающие 50 питателей в ленте 8 мм каждая (см. рис. 2). За счет модульности, автомат первоначально может быть поставлен даже с одной базой, а остальные могут быть смонтированы потом, если возникнет такая потребность.

Автомат placeAll 510 может быть оснащен двумя бесконтактными системами центрирования компонентов.

### ЛАЗЕРНОЕ ЦЕНТРИРОВАНИЕ

Система лазерного центрирования установлена непосредственно на установочной головке автомата. Направляя луч лазера на компонент и вращая его, система центрирования определяет размер элемента по длине тени на линейном фотоприемнике (см. рис. 3).

В процессе перемещения установочной головки автомата осуществляется линейная и угловая коррекция положения элемента. Данная система позволяет автомату центрировать элементы от простых деталей размером от 0201 до элементов с габаритами до 32x32 мм и шагом  $\geq 0.6$  мм «на лету».

### ОПТИЧЕСКОЕ ЦЕНТРИРОВАНИЕ/СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

Система технического зрения захватывает изображение со стационарно установленной камеры.

Программное обеспечение распознавания образов производит сравнение захваченного образа с библиотечным, вводя необходимый поправочный коэффициент для точной установки (см. рис. 4). Центрирование компонентов непосредственно производится по их выводам, с одновременной проверкой их компланарности и правильности формы.

С помощью системы технического зрения (см. рис. 5) автомат способен устанавливать такие сложные компоненты, как BGA, CSP, QFP до 45×45 мм (опционально до 70×70 мм) с шагом 0,4 мм.

### ПИТАТЕЛИ

Выбор питателей автомата placeAll 510 поражает своим разнообразием. Для лент предусмотрены одиночные (индивидуальные) или блочные питатели.

Одиночные питатели (см. рис. 6) предназначены для работы с лентами шириной от 8 до 72 мм, причем они универсальны как для пластиковых, так и для бумажных лент, а также работают с компонентами высотой до 20 мм.

Одиночный питатель, в зависимости от ширины ленты, занимает от 1-го до 4-х слотов на базе. Как мы помним, на каждой базе имеется 25 слотов для установки питателя, таким образом, суммарно на четырех базах автомата может быть установлено до 100 питателей, занимающих по одному слоту, то есть в данном случае 8- или 12-миллиметровых.

Блочный питатель (см. рис. 7) представляет собой агрегат из 10 питателей для 8 мм ленты, смонтированных в компактный блок, занимающий на базе автомата 5 слотов. Нетрудно подсчитать, что в случае использования блочных питателей вместимость автомата увеличивается вдвое (то есть 10 питателей занимают не 10, а 5 слотов), таким образом, в автомат placeAll 510 может быть установлено до 200 (!) типонаименований компонентов в ленте 8 мм. Неплохо для автомата «начального» уровня!

Питатели для микросхем в пеналах (см. рис. 8) у placeAll 510 также блочные и при этом полностью пневматические, то есть подача микросхем в место захвата происходит под воздействием индивидуально регулируемого импульса сжатого воздуха. По сравнению с вибропитателями

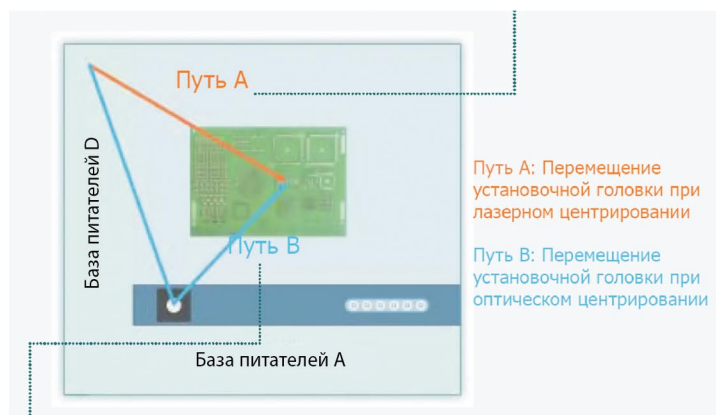


Рис. 4. Сравнение работы систем лазерного и оптического центрирования



Рис. 5. Система технического зрения



Рис. 6. Одиночный питатель автомата placeAll 510

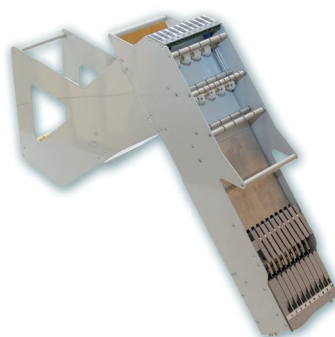


Рис. 7. Блочный питатель



Рис. 8. Питатель для микросхем в пеналах

этот метод имеет неоспоримое преимущество — возможность ставить компоненты разного габарита в один питатель.

Все питатели для лент и пеналов интеллектуальные, то есть имеют интерфейс для связи с системой управления автомата. Благодаря чему позиция питателя на базе распознается системой автоматически. Таким образом, для создания рабочих программ не требуется указывать место установки питателя и соблюдать его впоследствии. Просто поставьте питатель на базу и начните работать!

Наличие интеллектуального интерфейса позволило значительно снизить время переналадки автомата при переходе на новое изделие. А количество питателей, которое позволяет хранить на базе автомата если не все радиоэлементы, используемые в различных изделиях, то уж точно их большинство, может вообще полностью исключить процесс переналадки. Просто закройте старую программу и откройте новую, как это обычно делается с любыми программными продуктами, работающими под Windows. И все! Автомат перестроен под сборку новой платы!

И, наконец, новая конструкция питателей автоматов placeAll предусматривает их «горячую» замену. То есть, питатель можно извлечь из автомата для замены



Рис. 9. Питатель из обрезков ленты



Рис. 10. Матричный поддон

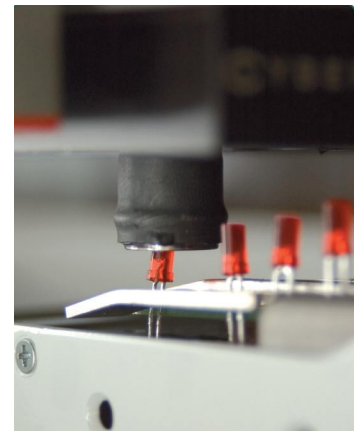


Рис. 11. Питатель для светодиодов

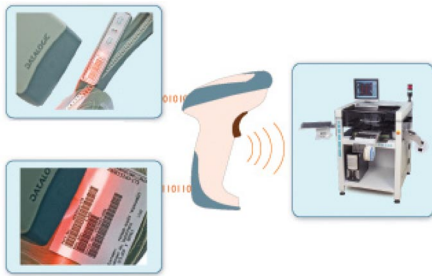


Рис. 12. Устройство считывания штрих-кодов – удобный интерфейс между питателем и автоматом

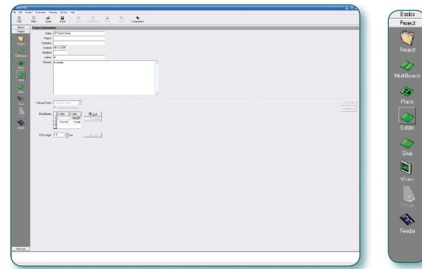


Рис. 13. Окно пользовательского интерфейса

ленты и поставить обратно в процессе работы, не останавливая автомат!

Стоит упомянуть и о ряде дополнительных возможностей в деле комплектации автомата компонентами:

### 1. Питатель из обрезков ленты

При сборке опытных образцов и малых серий плат часто используются обрезки лент. При помощи данного питателя (см. рис. 9) в автомат можно загрузить до 10 обрезков из ленты 8 мм. При загрузке более широкой ленты общее количество типонаминалов снижается соответственно.

### 2. Питатели из матричных поддонов

При наличии в изделии микросхем, монтируемых из матричных

поддонов (см. рис. 10), автомат может быть оснащен питателями, устанавливаемыми в область сборки автомата.

### 3. Спец. питатели / Питатели для светодиодов

По специальному заказу могут быть изготовлены нестандартные питатели для различных компонентов. Например, это одна из возможностей осуществлять обрезку выводов и установку штыревых светодиодов, с возможностью их формовки (см. рис. 11).

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОСТЬ ПИТАТЕЛЕЙ

Интеллектуальные питатели для автомата placeAll 510 могут быть бы-

стро и удобно прописаны при помощи устройства считывания штрих-кодов (см. рис. 12). Для проведения этой операции необходимо считать штрих-код, имеющийся на каждом питателе, затем считать код с катушки с элементами. Автомат автоматически распознает данный питатель и соответствующий ему типонаминал элемента.

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Комфортный пользовательский интерфейс программного обеспечения автомата делает процесс создания рабочих программ быстрым и удобным (см. рис. 13). Каждый шаг оператора контролируется специальным помощником SmartAssistant для устранения ошибок во время программирования.

## БИБЛИОТЕКА КОМПОНЕНТОВ

Библиотека компонентов содержит более 300 типов корпусов различных электрорадиоэлементов. При необходимости создания нового элемента, за основу может быть взят уже существующий в библиотеке, подкорректирован и сохранен под нужным пользователю обозначением с помощью встроенного графического редактора (см. рис. 14).

При наличии компонентов, отсутствующих в стандартной библиотеке, при помощи графического редактора легко и удобно создавать новые элементы.

## ПРОЦЕСС СОЗДАНИЯ РАБОЧИХ ПРОГРАММ

Для создания рабочей программы оператор перемещает установочную головку автомата в необходимое по-

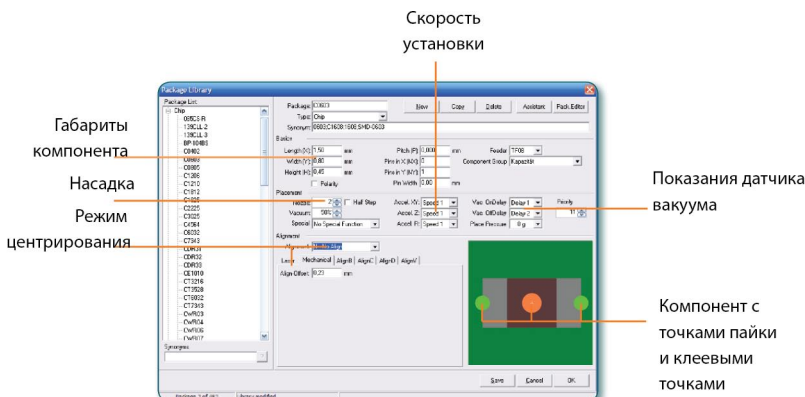


Рис. 14. Окно графического редактора

ложение, при этом на экране монитора появляется виртуальная модель компонента. Совмещая эту модель с контактными площадками на плате (см. рис. 15), оператор быстро и удобно производит обучение точного места установки компонента и его ориентацию. Полученные в результате координаты фиксируются в рабочей программе автомата.

### КОНВЕРТЕР ДАННЫХ САПР

Основным способом создания рабочих программ является метод конвертирования данных из любой используемой САПР. Данный процесс может быть выполнен на отдельном персональном компьютере, не выключая автомат из цикла производства, что также сокращает время переналадки автомата на новое изделие.

### РЕЖИМ ТЕСТОВОЙ СБОРКИ

После получения данных из САПР для проверки правильности созданной рабочей программы может быть использован режим тестовой сборки. Камера с системой технического зрения перемещается над платой и показывает места установки компонентов, производя таким образом симуляцию сборочного процесса. При необходимости положение и полярность элементов может быть скорректирована. Данная возможность программного обеспечения позволяет избежать ошибок и снизить время создания рабочих программ.

### АВТОМАТИЧЕСКОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ РЕПЕРНЫХ ЗНАКОВ

Данная функция автомата позволяет автоматически произвести считывание реперных знаков для привязки сборочной программы к конкретной плате (см. рис. 16).

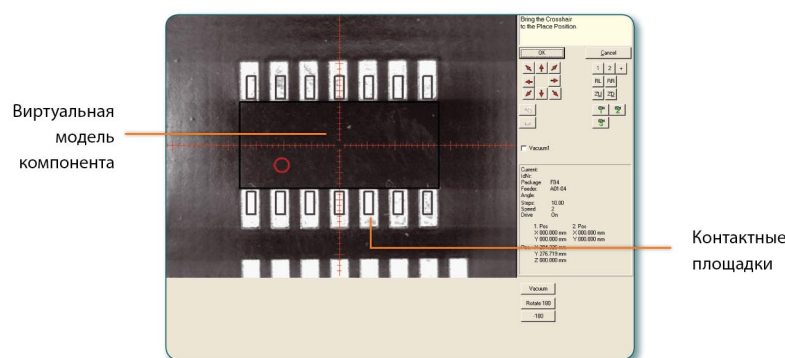
### МОНИТОРИНГ ПРОЦЕССА СБОРКИ

Для обеспечения оператора информацией о текущем состоянии собираемого узла, система показывает виртуальное изображение платы с устанавливаемыми компонентами (см. рис. 17).

### УДАЛЕННЫЙ ДОСТУП

Удаленный доступ к системе автомата возможен через подключение к сети Интернет. Это дает возмож-

Рис. 15. Обучение точного места установки компонента



ность оператору произвести диагностику, выявить возникающие несоответствия и дать рекомендации по их устранению, не вставая со своего рабочего места.

### ОПЦИИ

Одна из важнейших отличительных особенностей автомата placeAll 510 — это модульность или возможность оснащения различными опциями автомата, уже находящегося в эксплуатации. Помимо уже упомянутых опций программного обеспечения, существует и ряд механических возможностей дооснащения.

### Возможность встраивания автомата в производственную линию

При помощи транспортной системы автомат placeAll 510 может быть встроен в состав производственной линии. Конвейер имеет SMEMA-интерфейс и может быть легко установлен на автомат на территории заказчика. Существуют два варианта исполнения конвейерной системы: сквозная и тупиковая, что позволяет устанавливать различное количество питателей на автомат.

### Системы контроля номинала и правильности зарядки питателей

Автоматический контроль зарядки питателей позволяет проверить правильность заправки элементов в питатели. Проверка первого элемента на специальной измерительной станции на соответствие номиналу позволяет отследить неправильно заряженные питатели до начала процесса сборки. Для высокоответственных изделий, таких как изделия бортовой аппаратуры,

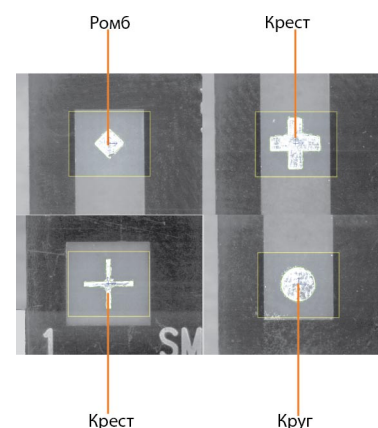


Рис. 16. Считывание реперных знаков

медицинской техники, аэрокосмических систем, каждый элемент перед установкой на плату может быть проверен на соответствие номиналу. Весь процесс сборки автоматически документируется в специальный SPC-файл для обеспечения прослеживаемости всего процесса сборки печатных узлов.

### Разборная станина

При необходимости автомат может быть выполнен в исполнении с разборной станиной для работы в помещениях с узкими дверными проемами. Ширина проема должна быть не менее 800 мм.

### Дозатор

Для производства опытных образцов и небольших серий печатных плат, в случае когда изготовление трафаретов нерентабельно или занимает слишком много времени, автомат placeAll 510 может быть укомплектован системой дозирования паяльной пасты или клея (см. рис. 18). Существуют два варианта

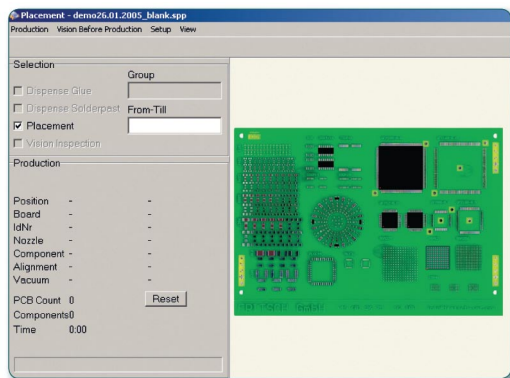


Рис. 17. Окно виртуального изображения платы



Рис. 18. Схема работы системы дозирования паяльной пасты или клея

дозатора: первый — более простая система пневматического дозирования, в основном применяемая для клея или крупных контактных площадок для паяльной пасты; и второй — цифровой дозатор CD-04, с

микропроцессорным управлением, контролем температуры, позволяющим работать с компонентами с малым шагом до 0,5 мм и возможностью наносить микродозы паяльной пасты до 0,001 мм<sup>3</sup>.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Чтобы разложить по полочкам все вышесказанное, хотим подвести итог. PlaceAll 510 это:

- настоящее немецкое качество;
- минимальное время перехода на другой тип изделий;
- широкий диапазон устанавливаемых компонентов;
- центрирование компонентов «на лету»;
- удобный, информативный графический софт;
- работа с платами любой формы и конструкции;
- до 200 типонаименований компонентов;
- универсальные компактные интеллектуальные питатели;
- «горячая» замена питателей;
- широчайшие дополнительные возможности программного обеспечения, позволяющие планировать работу и вести учет завершенных задач;
- возможность конвейерного или отдельно стоящего исполнения;
- богатый выбор опций с возможностью установки у заказчика, включая конвейер, СТЗ, дозатор, систему контроля номиналов компонентов, разборную станину;
- доступная цена.

Иначе говоря, placeAll 510 — оптимальное на сегодняшний день решение для мелкосерийного многономенклатурного производства.

## НОВОСТИ РЫНКА

### «Роснано» вкладывается в USB 4.0 и оптические сети

Государственная корпорация нанотехнологий (Роснано) примет участие в проекте создания совместного предприятия по производству арсенид галлиевых пластин, чипов и оптических компонентов на основе вертикально-излучающих лазеров.

Как говорится в сообщении госкорпорации, ее наблюдательный совет одобрил участие «Роснано» в данном проекте. Для реализации проекта корпорация совместно с разработчиком и владельцем технологий, компанией VI-Systems GmbH (Германия), и внешним финансовым соинвестором организуют в Санкт-Петербурге совместное предприятие с уставным капиталом 600 млн. руб. Доля «Роснано» в проектной компании составит 45,01%, VI-Systems GmbH — 35%, доля соинвестора — 19,99%.

Дополнительно, при успешном выполнении задач первого этапа проекта, «Роснано» предоставит проектной компании заем на сумму до 500 млн. руб. на приобретение эпитаксиального оборудования для расширения производства. Основным продуктом проекта будут являться чипы и оптические компоненты на основе вертикально-излучающих лазеров для исполь-

зования в оптических устройствах высокоскоростной передачи данных для локальных сетей, активных оптических кабелях, суперкомпьютерах, межсоединений перспективных стандартов USB 3.0 и USB 4.0.

Запуск промышленного производства планируется на II квартал 2011 г., а выход на проектную мощность — в 2014 г., когда выручка компании превысит 2,3 млрд. руб.

Научную поддержку проекту в России будут осуществлять Физико-технический институт им.А.Ф.Иоффе (Санкт-Петербург) и Институт физики полупроводников СО РАН (Новосибирск).

По прогнозам специалистов «Роснано», к 2014 г. мировой рынок оптических компонентов на основе вертикально-излучающих лазеров вырастет в 4,7 раза по сравнению с 2008 г. и достигнет \$1,4 млрд. за счет замещения медных межсоединений более скоростными, компактными и помехоустойчивыми оптоволоконными системами.

[www.russianelectronics.ru](http://www.russianelectronics.ru)