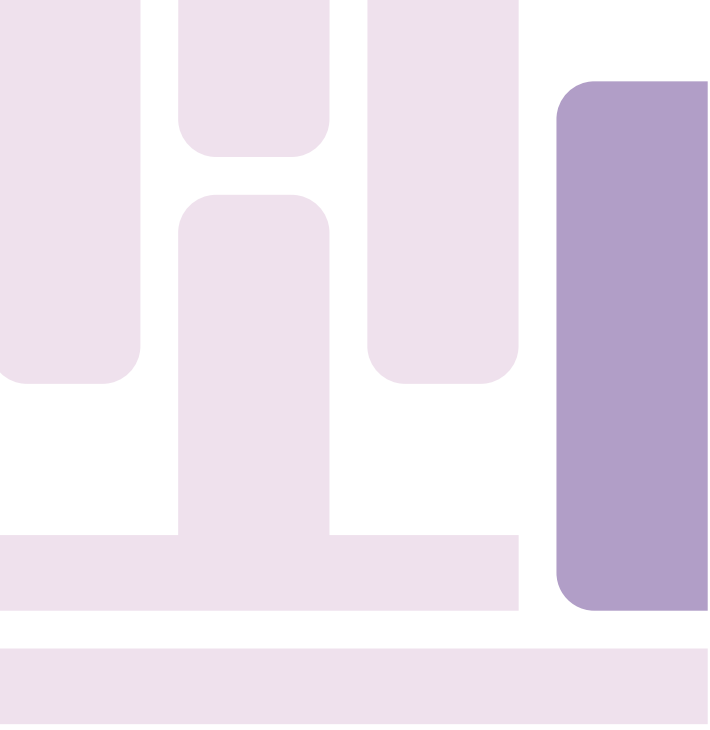


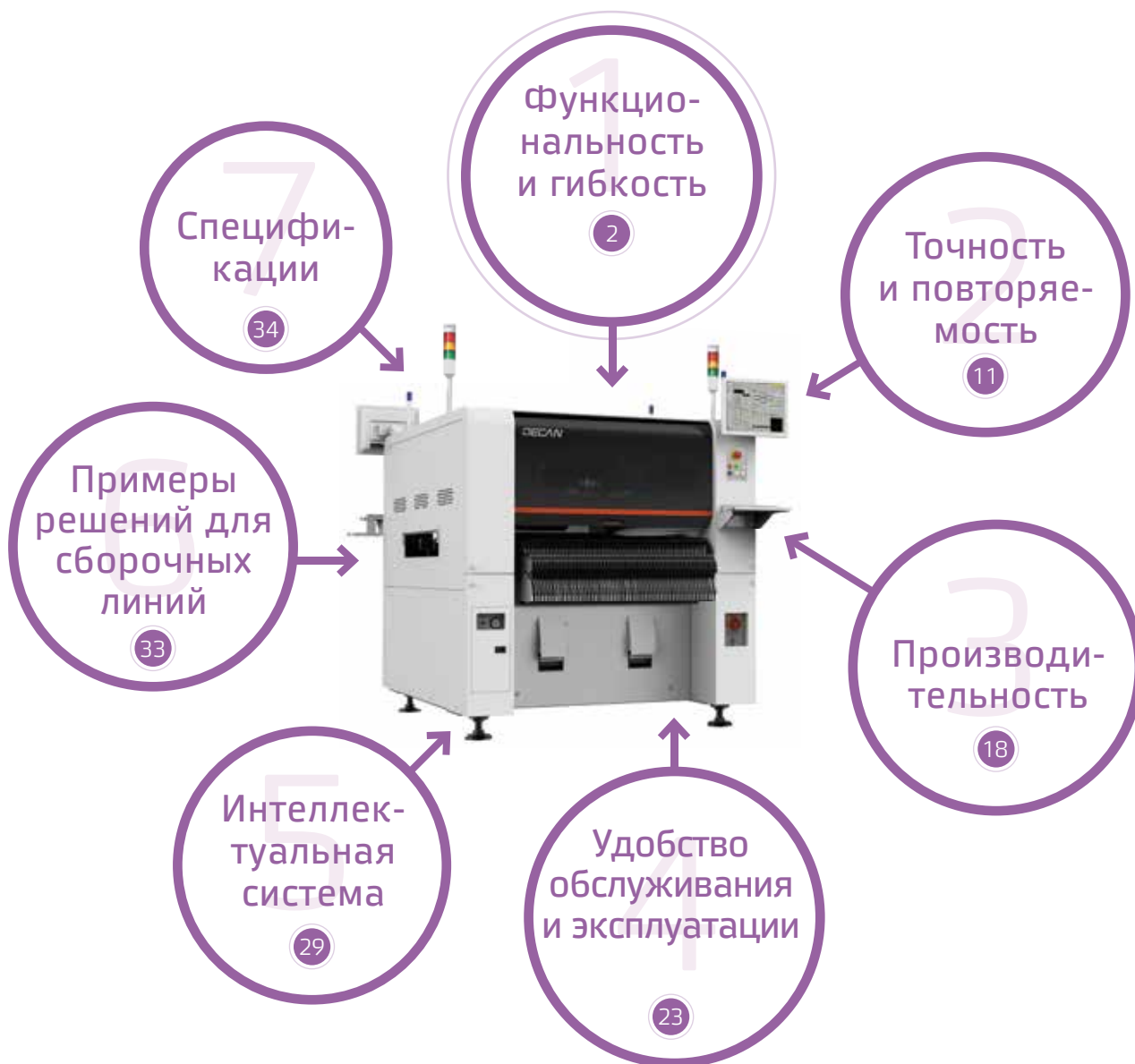
# Ваше конкурентное преимущество – автоматы Hanwha Precision Machinery







## СОДЕРЖАНИЕ



**Благодаря великолепным техническим характеристикам и высочайшей надёжности автоматы установки компонентов Hanwha за последние несколько лет завоевали признание самых взыскательных заказчиков во всем мире.**

Несмотря на высокие технические характеристики автоматов Hanwha, серии SM400, обеспечившие их массовое применение на заводах Северной и Южной Америки, Европы и Азии, инженеры и конструкторы Hanwha Precision Machinery, разработали автоматы нового поколения серии SM400 Plus и Decan. Комплекс технических решений, реализованный в этих автоматах, позволяет пользователям существенно расширить диапазон применения, увеличить уровень автоматизации технологических процессов и снизить себестоимость выпускаемой продукции. Новое поколение автоматов – это сочетание лучших решений автоматов предыдущих моделей и новейших запатентованных идей.



## 1

## Функциональность и гибкость

- 3 Система распознавания компонентов «Polygon»
- 3 Система автоматической калибровки
- 4 Система центрирования компонентов «на лету»
- 4 Распознавание выводов штыревых компонентов
- 5 Встроенная вакуумная помпа
- 5 Конфигурируемая конвейерная система
- 6 Широкий диапазон устанавливаемых компонентов
- 6 Большая емкость станции смены вакуумных захватов
- 7 Мульти съемка крупных компонентов
- 7 Удобные средства для формирования образов новых корпусов
- 8 Большое количество позиций установки питателей
- 8 Унификация шага расположения питателей и расстояния между установочными головками
- 9 Автоматический боковой питатель из поддонов
- 9 Установка компонентов сложной формы при помощи механических захватов
- 10 Новые питатели для штыревых компонентов
- 10 Новые питатели для ленты шириной 4 мм

## Функциональность и гибкость

### Система распознавания и центрирования компонентов по контурам «Polygon»

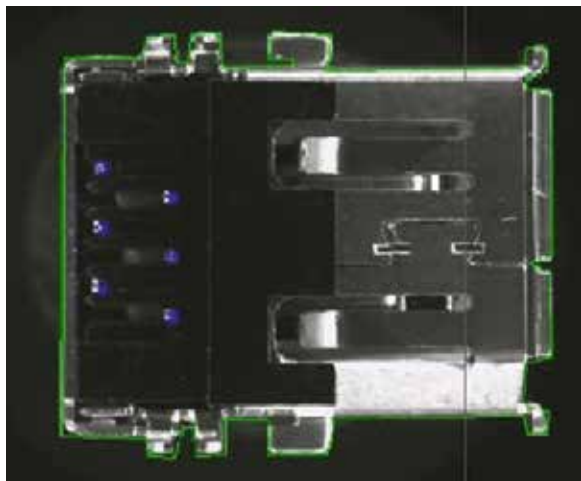


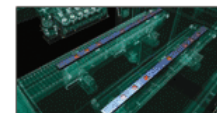
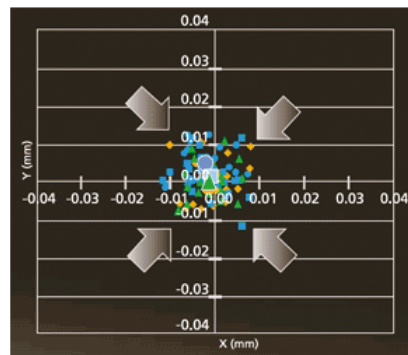
Рис. 2. Распознавание контура компонента сложной формы

Для максимального удобства, эффективности и оперативности работы с нестандартными микросхемами, разъемами и другими компонентами сложной формы компанией Hanwha была разработана специальная программная функция «Polygon». Эта функция позволяет описывать контуры компонента (см. рис. 2). При этом обучение проводится автоматически, что существенно сокращает время описания компонентов.

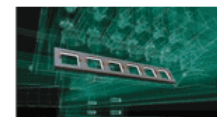
#### Применение системы «Polygon» позволяет:

- сводить к минимуму время описания новых микросхем и компонентов сложной формы;
- устанавливать самые сложные компоненты на автомате, а не вручную;
- снижать трудоемкость сборки.

### Система автоматической калибровки



- Автоматическое определение местоположения портала



- Калибровка установочных головок



- Калибровка точности

Рис. 3. Система автоматической калибровки

Система калибровки точности установки автоматически проверяет и подстраивает координаты захвата и установки компонентов. Система автоматической калибровки обеспечивает высокую повторяемость сборки даже в нестабильных производственных условиях (переменные освещение и температура).

## Функциональность и гибкость

### Система центрирования компонентов «на лету»

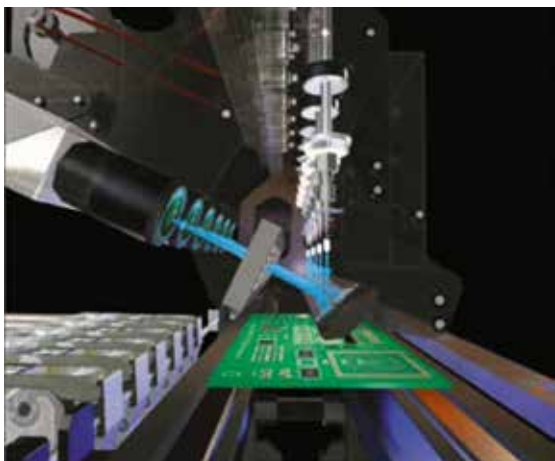


Рис. 4. Система центрирования компонентов «на лету»

Благодаря системе центрирования компонентов «на лету» становится возможным распознавание и центрирование нескольких компонентов во время их перемещения к плате, исключая, таким образом, дополнительные перемещения к фиксированной камере, что увеличивает реальную производительность установки. Распознавание при помощи камер высокого разрешения и возможность тонкой настройки подсветки позволяют распознавать даже такие сложные компоненты, как BGA, QFP, разъемы с мелким шагом и пр. Автоматы Hanwha (в зависимости от модели) могут распознавать до 20 компонентов одновременно.

### Распознавание выводов штыревых компонентов

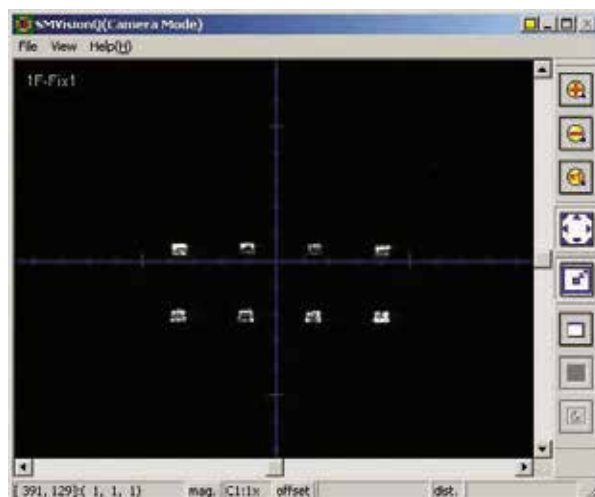
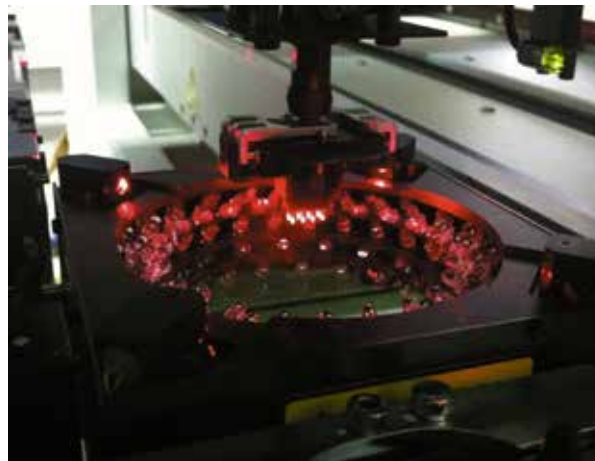


Рис. 5. Работа лазерной подсветки

Специализированный автомат SM485 оснащается камерой с большим полем обзора и встроенной комплексной подсветкой компонентов под разными углами. На такой камере возможно распознавание самых сложных и нестандартных компонентов – например, штыревых компонентов по их выводам. Это возможно благодаря оснащению камеры лазерной подсветкой, которая позволяет распознавать выводы компонентов независимо от цвета их корпуса (рис. 5).

## Функциональность и гибкость

### Встроенная вакуумная помпа



Рис. 6. Встроенная вакуумная помпа

Все автоматы Hanwha последней серии имеют встроенную вакуумную помпу. Такое нововведение позволяет сократить потребление сжатого воздуха при производстве продукции в несколько раз – теперь потребление составляет всего 50 нл/мин. Это позволяет применять компрессоры меньшей мощности и экономить на амортизации, а также занимаемой ими площади.

### Конфигурируемая конвейерная система

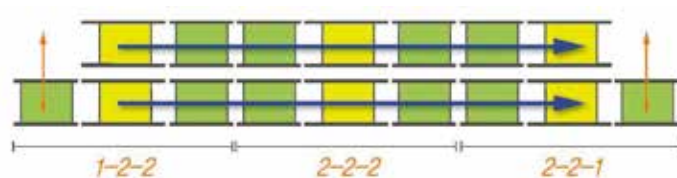


Рис. 7. Различные конфигурации конвейера автоматов Decap

Для автоматов нового поколения Decap доступна как одноконвейерная, так и двухконвейерная конфигурация. В зависимости от того, какая конвейерная система используется и сколько автоматов Decap находятся в линии, 1-й и 3-й сегменты двойного конвейера могут работать как шаттлы, получающие и распределяющие платы с конвейера в автомат либо работать в «сквозном» режиме, обеспечивая двойной поток плат для увеличения производительности.



## Функциональность и гибкость

### Широкий диапазон устанавливаемых компонентов



Рис. 8. Пример корпусов компонентов, устанавливаемых автоматами

Автоматы Hanwha позволяют монтировать компоненты самого широкого диапазона корпусов среди представителей данного класса (рис. 8):

- чипы от 03015;
- ИМС с габаритами до 55x55 мм;
- минимальный шаг выводов микросхем 0,3 мм;
- максимальная высота компонентов до 32 мм (42 мм в специальном исполнении);
- разъемы длиной до 150 мм и другие компоненты сложной формы.

### Большая емкость станции смены вакуумных захватов



Рис. 9. Станция смены вакуумных захватов на 37 позиций в автомате SM482 Plus

Станции смены захватов (рис. 9) в автоматах рассчитаны на большое количество позиций под захваты, включая позиции под захваты для компонентов сложной формы. Средняя скорость смены захватов составляет всего 0,5 секунды. Наличие большого количества позиций под захваты позволяет исключить неэффективную работу оборудования, повысить производительность и гибкость. Расстояние между гнездами станции подобраны так, чтобы можно было за один такт осуществлять замену сразу нескольких захватов.





## Функциональность и гибкость

### Мультисъемка крупных Компонентов

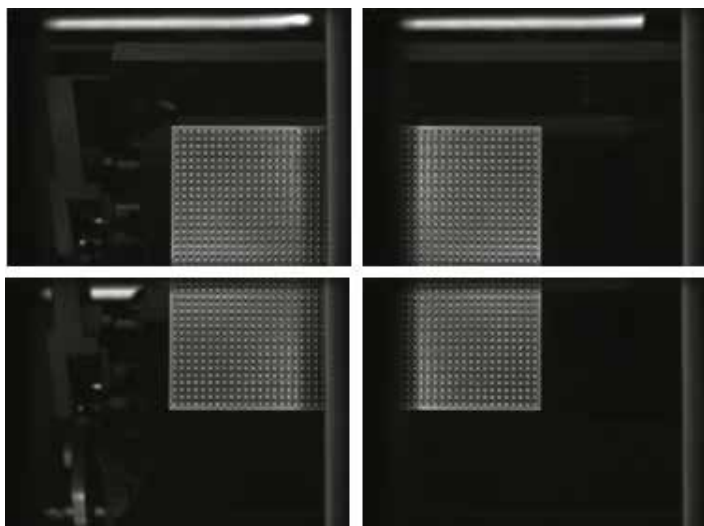


Рис. 10. Пример центрирования микросхемы в корпусе BGA

В автоматах Hanwha реализована функция мультисъемки компонентов. Данная функция позволяет осуществлять центрирование компонентов с корпусами, значительно превышающими поле обзора камеры. Камера снимает отдельные части компонента, затем математически производится склейка изображений и только после этого происходит пересчет координат и центрирование. На рис. 10 показано центрирование микросхемы BGA размерами 55x55 мм (шаг шариков 1 мм) на камере с полем обзора 45x45 мм. Все автоматы обеспечивают комфортную работу с большими микросхемами, разъемами и корпусами сложной формы.

### Удобные средства для формирования образов новых корпусов

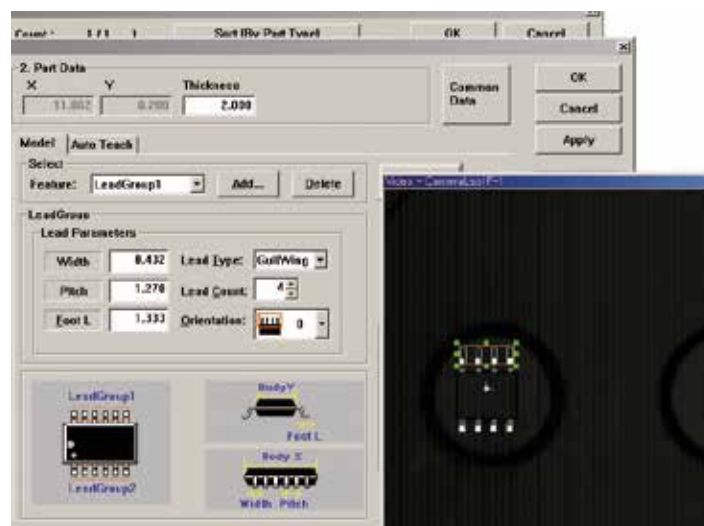


Рис. 11. Форма ввода нового компонента в базу данных корпусов

Операция внесения нового корпуса в базу данных занимает минимальное время. Программное обеспечение в автоматическом или полуавтоматическом режиме выстраивает математическую модель корпуса, достаточную для работы с этим компонентом (рис. 11). В большинстве случаев весь процесс занимает несколько секунд. Комфортные условия работы существенно снижают время на технологическую подготовку производства.



## Функциональность и гибкость

### Большое количество позиций установки питателей

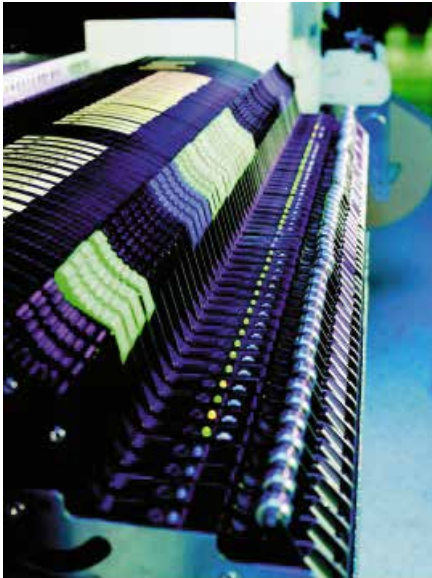


Рис. 12. База питателей автоматов Hanwha

В автоматах серии SM400 Plus, а также в автоматах нового поколения Decan имеются 120 позиций для установки питателей из ленты 8 мм (рис. 12), расположенных с двух сторон автомата. Близкое расположение слотов и компактная конструкция питателей позволяют даже при таком их количестве обеспечить минимальный пробег установочных головок и высокую функциональность автомата при установке большой номенклатуры компонентов.

### Унификация шага расположения питателей и расстояния между установочными головками



Рис. 13. Шаг расположения слотов под питатели из ленты

В Hanwha Precision Machinery разработали специальную конструкцию питателей, которая позволяет располагать их близко друг к другу. Слоты в автоматах расположены с шагом 15 мм (рис. 13). Шаг между установочными головками в автоматах кратен этой величине (15 мм между головками для моделей SM471 Plus, 481 Plus и Decan, 30 мм для SM482 Plus и 45 мм для модели SM451 Plus соответственно). Это позволяет осуществлять захват компонентов одновременно всеми установочными головками.

## Функциональность и гибкость

### Автоматический боковой питатель из поддонов

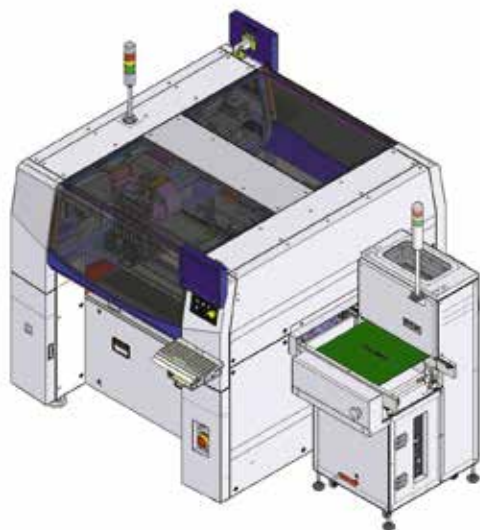


Рис. 14. Боковой автоматический питатель из поддонов

К автоматам Hanwha может быть подключен боковой автоматический питатель из поддонов (рис. 14). По сравнению с автоматическими питателями и столиками под микросхемы на базу питателей такое решение позволяет экономить свободные позиции под ленточные питатели на базе даже в том случае, когда требуется устанавливать большое количество компонентов из поддонов.

### Установка компонентов при помощи механических захватов

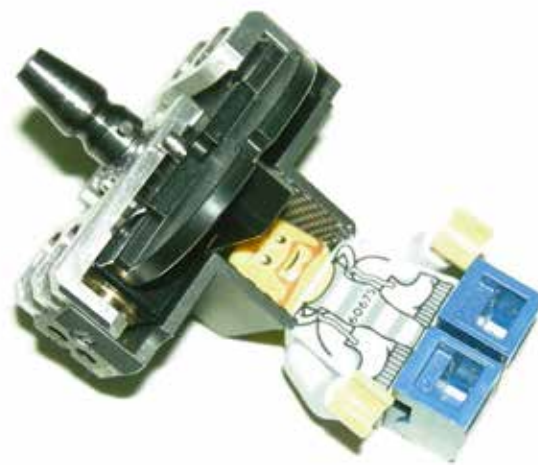


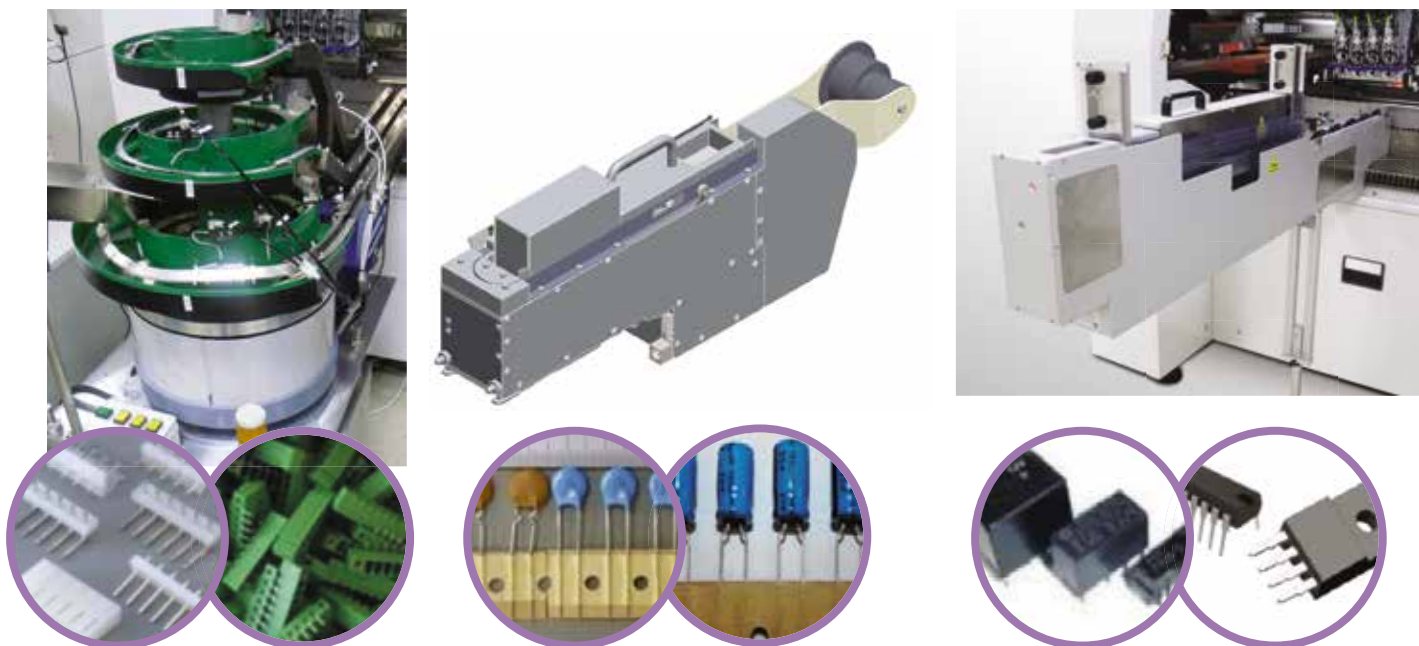
Рис. 15. Примеры механических захватов

Автоматы SM485 и SM485P помимо установки компонентов при помощи вакуумных захватов позволяют устанавливать их при помощи механических захватов (рис. 15). Это бывает необходимо в случаях, когда требуется поставить компоненты сложной нестандартной формы, которые по каким-либо причинам невозможно поставить вакуумными захватами.



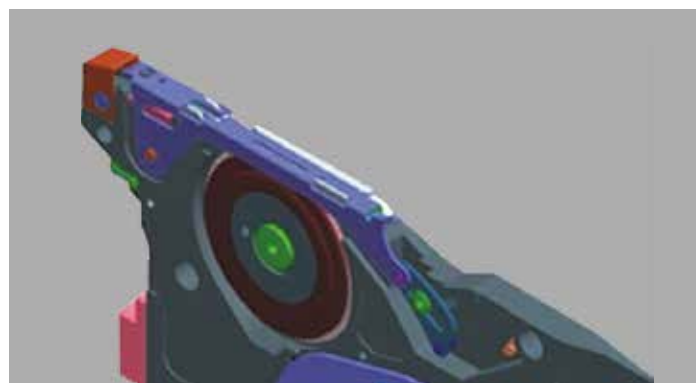
## Функциональность и гибкость

### Новые питатели для штыревых компонентов



Новые питатели для автоматов Hanwha позволяют работать с компонентами сложной формы, штыревыми компонентами из россыпи, ленты и пеналов, обеспечивая высокие показатели производительности. Питатель из ленты может работать и с радиальными, и с осевыми штыревыми компонентами, подготавливая и обрезая выводы непосредственно перед установкой. Особенностью новой модели питателя из пеналов является возможность работы со стопкой пеналов, что исключает необходимость частого пополнения компонентов. А специализированный многопоточный вибропитатель – бункер, позволяет работать со сложными компонентами из россыпи например, штыревые компоненты, разъемы, линзы для светодиодов.

### Новые питатели для ленты шириной 4 мм



Новый электронный питатель позволяет работать с лентой шириной 4мм для компонентов 01005 и 03015. Благодаря продуманной конструкции и встроенному цифровому энкодеру, обеспечивается высокая точность и стабильность подачи компонентов на всём сроке эксплуатации питателя.

# 2

## Точность и повторяемость

---

- 12 Высокая точность и повторяемость
- 12 Лазерная проверка корректности установки компонентов
- 13 Фоновая подсветка компонентов
- 13 Проверка компланарности выводов
- 14 Виброгасящая конструкция станины
- 14 Высокоточный сервопривод для перемещения головки по вертикали
- 15 Высококачественные вакуумные захваты
- 15 Линейные приводы
- 16 Ультраточный ход конвейера
- 16 Автоматическая калибровка подсветки камер
- 17 Максимальная надежность распознавания компонентов
- 17 Автоматическое определение позиции захвата компонентов
- 18 Автоматическая компенсация температурных расширений



## Точность и повторяемость

### Высокая точность и повторяемость

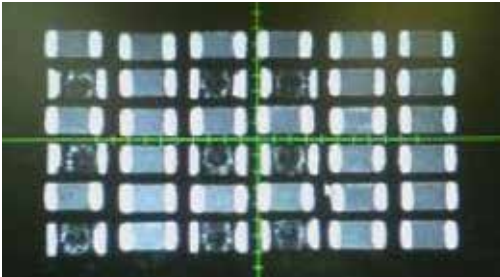


Рис. 16. Пример точной установки чипов 0201

В автоматах Hanwha точность монтажа микросхем составляет до  $\pm 30\text{мкм}$  при  $3\sigma$  ( $\pm 25\text{мкм}$  при  $3\sigma$  для Decan S2 и SM451), а чипов  $\pm 40\text{мкм}$  при  $3\sigma$  ( $\pm 28\text{мкм}$  при  $3\sigma$  для Decan S2). Такая точность позволяет использовать автомат для сборки сложных печатных узлов с самой современной элементной базой и высокой плотностью монтажа (рис. 16). Высокая повторяемость монтажа обеспечивает отличное качество сборки.

### Плотный монтаж

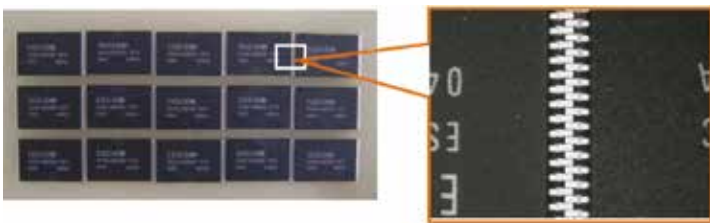
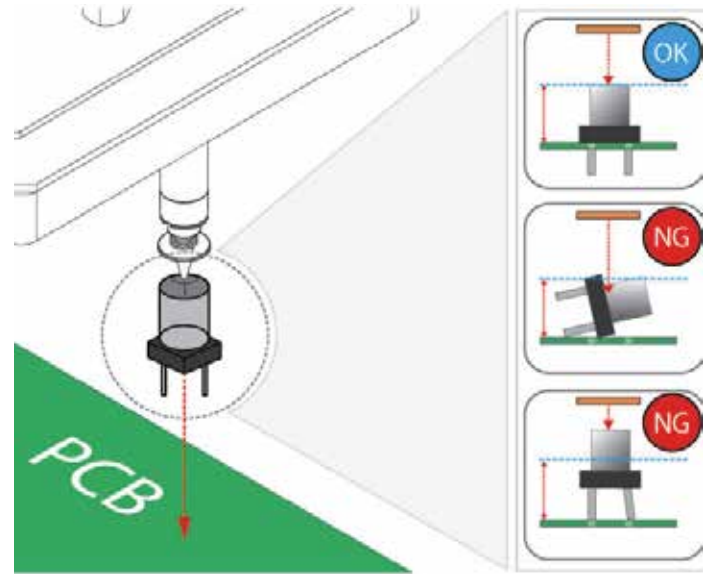


Рис. 17. Пример монтажа компонента TSOP

Все автоматы Hanwha обеспечивают высокую точность установки при плотном монтаже компонентов. На рис. 17 представлен пример возможностей автоматов – монтаж компонентов TSOP ES29LV800DB-70IC (ширина вывода  $0,25\text{ мм}$ , зазор между выводами  $0,25\text{ мм}$ ) в непосредственной близости друг от друга.

### Лазерная проверка корректности установки компонентов

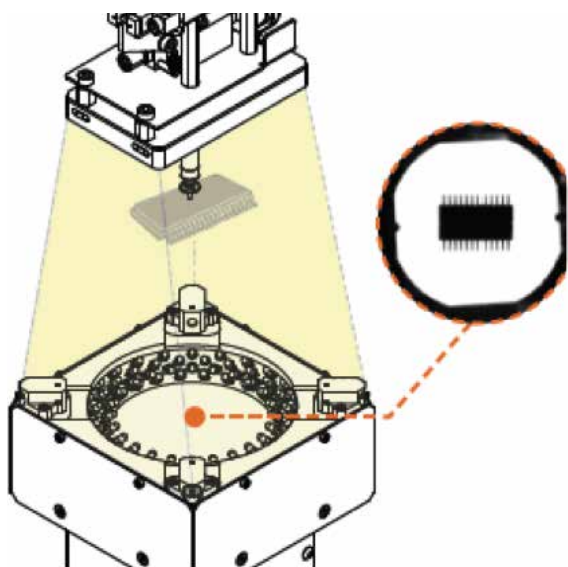


В дополнение к штатным средствам проверки перед захватом и установкой, таким как оптическая проверка прилипания компонентов к насадкам и проверка уровня вакуума перед установкой в автомате SM485P реализована дополнительная проверка корректности положения компонентов на плате непосредственно после установки. Реализовано это благодаря работе встроенного лазерного дальномера, измеряющего высоту штыревого компонента после установки. Это исключает возникновение дефектов монтажа.



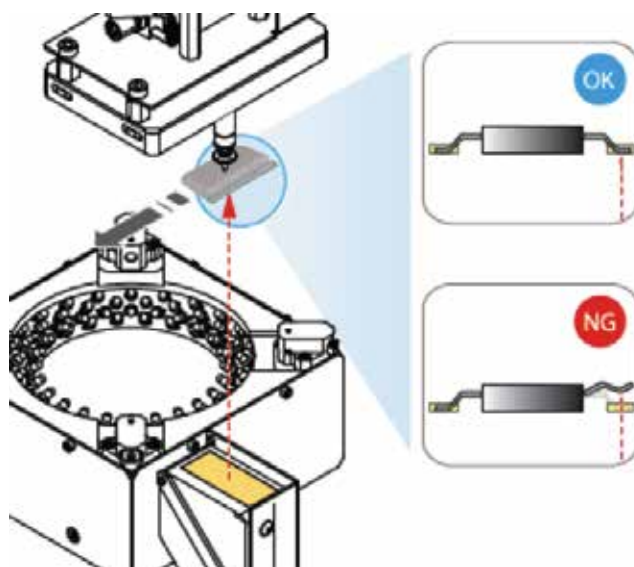
## Точность и повторяемость

### Фоновая подсветка компонентов



В новых моделях автоматов SM485/485P имеется опция фоновой подсветки. В этом случае источник света располагается непосредственно на установочной головке, над захватом. Это позволяет получать четкие очертания для ряда компонентов в процессе их распознавания камерой. Функция предназначена для точного и стабильного распознавания сложных, полупрозрачных компонентов или компонентов со светоотражающими элементами.

### Проверка компланарности выводов



Дополнительной опцией для автомата SM485P стал лазерный датчик для определения компланарности выводов. Он устанавливается рядом с основной камерой и производит измерение расстояния до выводов компонента, выявляя отсутствующие и деформированные выводы.



## Точность и повторяемость

### Виброгасящая конструкция станины

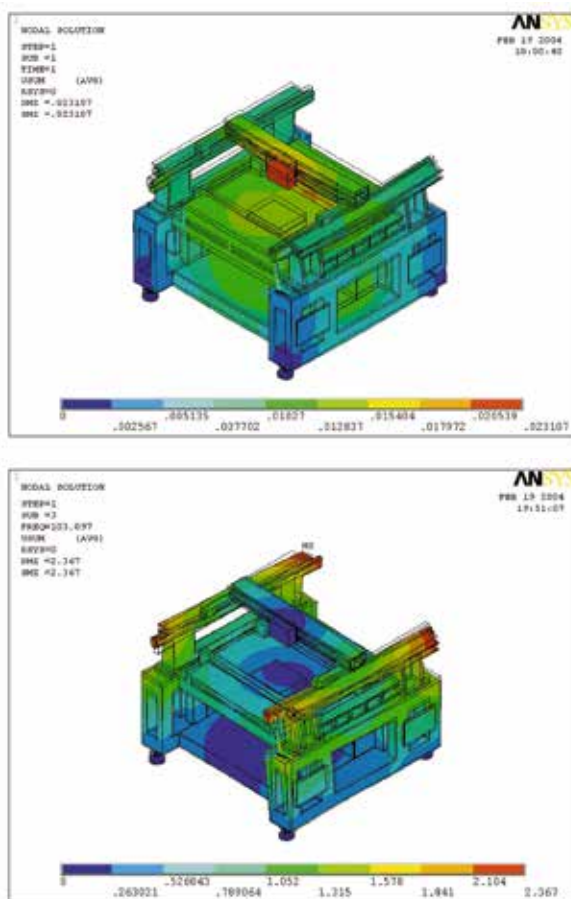


Рис. 18. Анализ распределения нагрузок в статическом и динамическом режимах

Все автоматы имеют специально спроектированную высококачественную станину, конструкция которой разработана таким образом, чтобы свести к минимуму все вибрации, возникающие в процессе работы. Все это позволяет гарантировать надежную работу оборудования и высокую стабильность процесса установки компонентов во времени.

### Высокоточный сервопривод для перемещения головки по вертикали

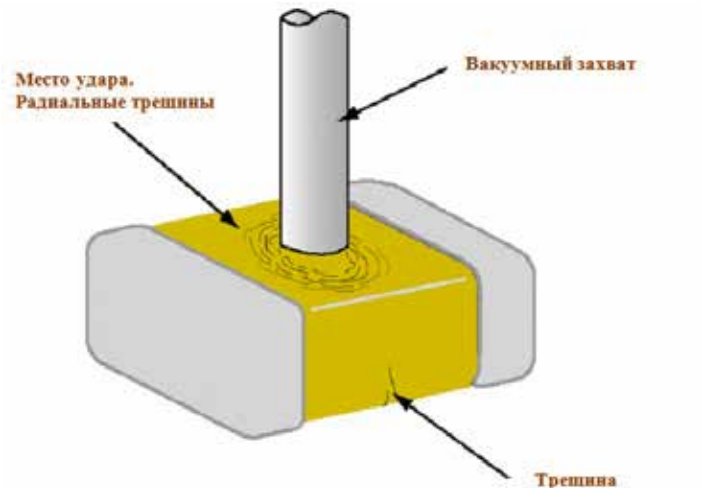


Рис. 19. Образование трещин из-за неточной настройки высоты головки

Каждая установочная головка снабжена отдельным высокоточным сервоприводом для управления перемещениями по оси Z. Это существенно сокращает время выхода головки в нужную позицию по оси Z и обеспечивает максимальную точность позиционирования захвата. Высокоточный сервопривод особенно важен при монтаже малых чипов 01005, 0201, 0402, а также хрупких компонентов, таких как flip chip, так как позволяет исключить повреждение таких компонентов (рис. 19) из-за неправильной настройки высоты.





## Точность и повторяемость

### Высококачественные вакуумные захваты



Рис. 20. Вакуумные захваты с керамическими наконечниками

В автоматах для монтажа миниатюрных компонентов используются вакуумные захваты нового поколения (рис. 20). Отличительными особенностями данной разработки являются титановая основа и керамический наконечник захвата.

Захваты нового поколения имеют ряд преимуществ, а именно:

- большой срок эксплуатации;
- антистатические свойства, необходимые для работы с современными компонентами;
- керамический наконечник, который не намагничивается, что очень важно при монтаже малых чипов (0402 и меньше), так как исключает нежелательные смещения компонентов;
- исключительное качество изготовления захватов, обеспечивающее высокую точность монтажа компонентов.

### Линейные приводы

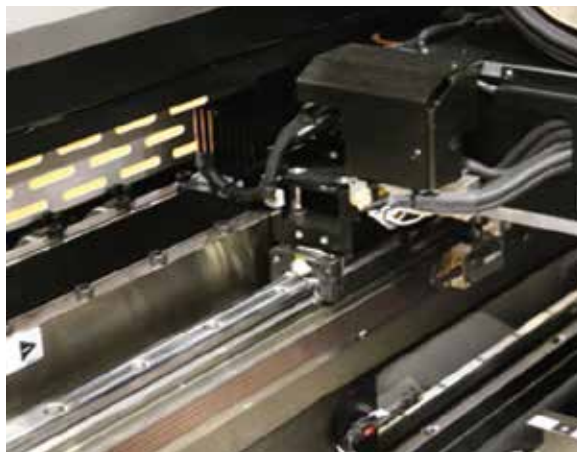


Рис. 21. Встроенные линейные приводы и энкодеры

Все автоматы новейшего поколения Decap оснащены высокопрецизионными линейными приводами и линейными энкодерами, что позволяет добиваться большей точности и скорости установки компонентов.



## Точность и повторяемость

### Ультрамягкий ход конвейера

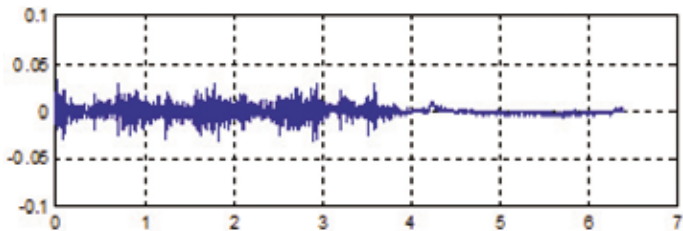


Рис. 22. График, демонстрирующий ускорения платы при транспортировке

Во всех автоматах использована система приводов и регулирования скорости, обеспечивающая деликатную транспортировку платы по конвейеру с минимальными вибрациями и ускорениями (рис. 22). Такая конструкция обеспечивает заявленные показатели точности и повторяемости монтажа и исключает смещение тяжелых и габаритных компонентов.

### Автоматическая калибровка подсветки камер



Рис. 23. Автоматическая подсветка калибровки камер

Автоматы серии SM400 Plus имеют уникальную возможность подстройки подсветки камер центрирования (рис. 23). Каждая камера имеет не менее 16 уровней регулировки подсветки. При этом регулировка уровня может проводиться автоматически при изменении уровня освещения в помещении. Это позволяет обеспечить уверенное распознавание любых компонентов, в том числе с низкой контрастностью корпуса, в любых условиях освещения. Калибровка подсветки также исключает остановку автомата по причине неправильного распознавания корпуса и потерю отбракованных компонентов.



## Точность и повторяемость

### Максимальная надежность распознавания компонентов

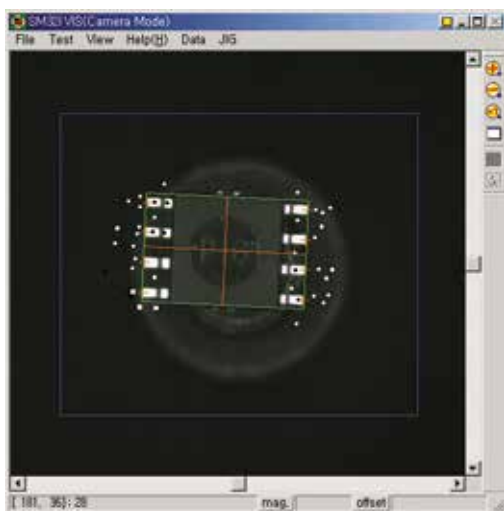


Рис. 24. Процесс распознавания компонента

Во всех автоматах Hanwha для каждого корпуса в базе данных создается математическая модель, которая используется при распознавании компонента (рис. 24). Обработка процедуры распознавания и центрирования компонента происходит с использованием самых современных алгоритмов обработки видеоизображений, которые позволяют исключить влияние загрязнений и пыли на качество распознавания.

### Автоматическое определение позиции захвата компонентов

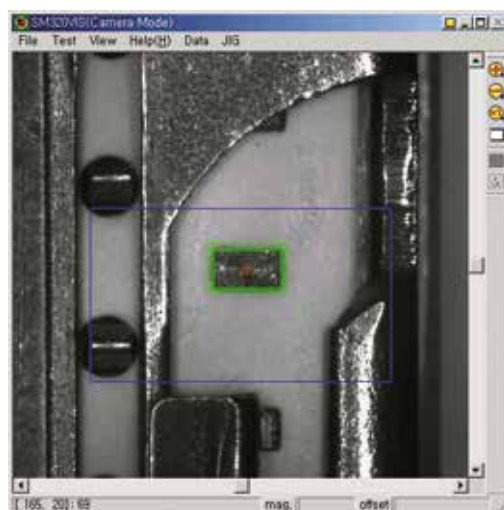
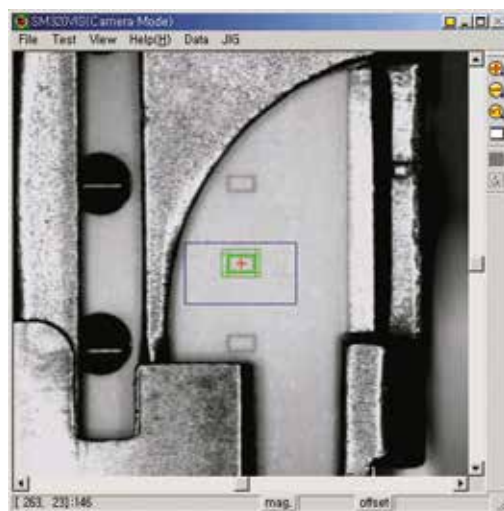


Рис. 25. Автоматическое определение точного  
положения компонентов 0201 и 0603 в ленте

Автоматы Hanwha – единственные автоматы в своем классе, оснащенные функцией автоматического оптического определения места захвата компонентов (рис. 25) Определение фактической позиции чипа происходит с помощью камеры для распознавания реперных знаков и позволяет обеспечить минимальные потери компонентов при захвате.

## Точность и повторяемость

### Автоматическая компенсация температурных расширений

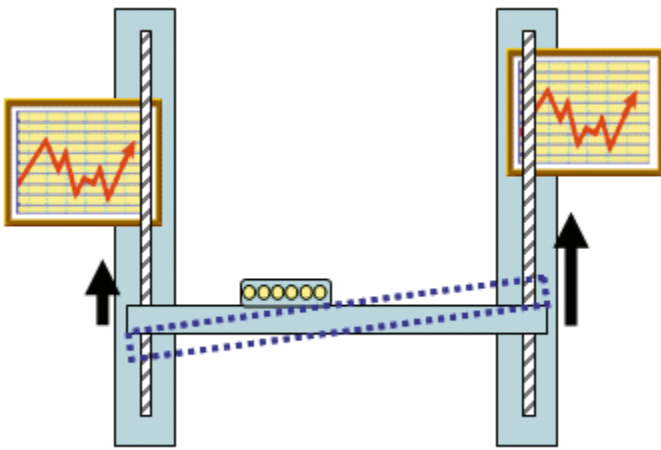


Рис. 26. Изменение линейных размеров деталей автомата при колебаниях температуры

Система автоматической компенсации температурных расширений с обратной связью (рис. 26), реализованная в автоматах Hanwha, позволяет избежать влияния изменения температуры на точность и повторяемость установки компонентов. Система построена на базе полупроводниковых датчиков и реперных точек, считываемых камерами и передающих сигнал на управляющий компьютер автомата. Компьютер анализирует получаемую информацию и, в случае отклонения температуры от нормы или изменения размеров узлов, вносит поправку в координаты установки. Это обеспечивает высочайшую повторяемость процесса установки компонентов.



# 4

## Производительность

---

- 20 Новые установочные модули
- 20 Оптимизация движения головок по вертикали
- 21 Одновременный захват компонентов
- 22 Привод H-типа
- 22 Специализированный HP-конвейер
- 23 Два независимых сборочных модуля
- 23 Замена питателей без остановки автомата

## Производительность

### Новые установочные модули



Рис. 27. Блок установочных головок автомата SM471

Автоматы Hanwha последнего поколения обладают самой высокой в своем классе производительностью.

#### **SM471 Plus**

- Максимальная производительность 78000 комп/час

#### **Decan S2**

- Максимальная производительность 92000 комп/час

Установочный модуль высокопроизводительных автоматов последнего поколения может распознавать до 10 компонентов одновременно (рис. 27). Каждая головка в установочном модуле является точной и полнофункциональной и может устанавливать всю гамму компонентов. Данная система имеет существенное преимущество по сравнению с устаревшей технологией разделения установочных головок по типам компонентов. В автоматах Hanwha каждая из установочных головок максимально задействована в процессе, большая часть устанавливаемых компонентов распознается полностью «на лету», т.е. в процессе движения к плате, включая BGA, QFP и сложные компоненты. Поэтому достигается высокий коэффициент использования оборудования и высокая реальная производительность.

### Оптимизация движения головок по вертикали

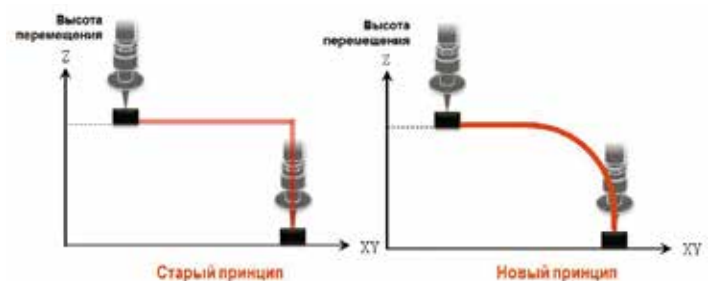


Рис. 28. Старый и новый принципы установки компонентов

Во всех автоматах нового поколения был пересмотрен принцип захвата и установки компонентов (рис. 28). Это позволило исключить потери времени, связанные с неоптимальными движениями установочной головки и повысить итоговую производительность автомата.



## Производительность

### Одновременный захват компонентов

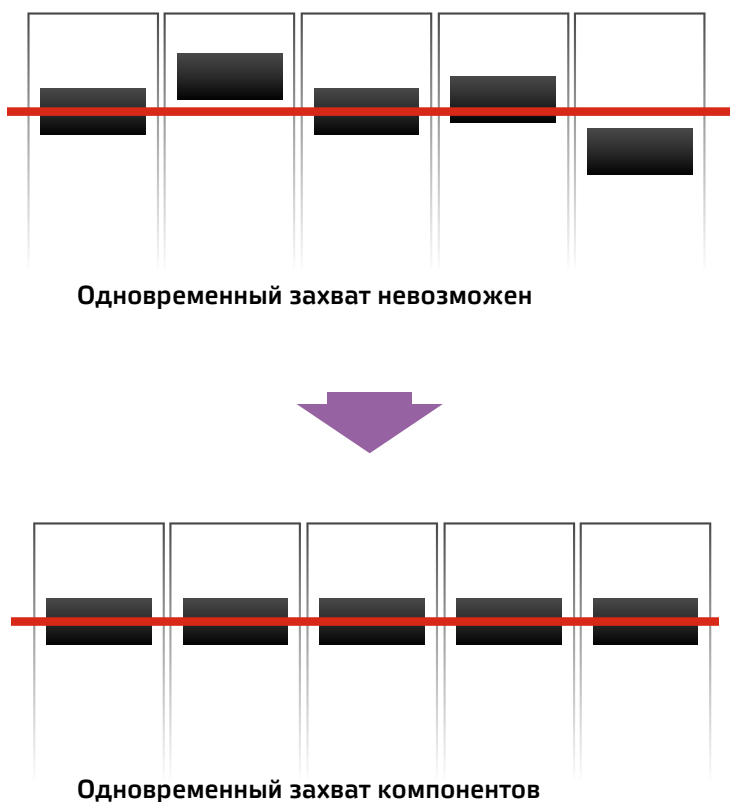


Рис. 29. Выравнивание позиций компонентов для одновременного захвата

Автоматы нового поколения поддерживают установку на базу большого количества электронных питателей, которые обладают рядом преимуществ по сравнению с пневматическими. В электронных питателях возможна корректировка позиций захвата (рис. 29), что позволяет организовать параллельный одновременный захват компонентов из нескольких питателей, увеличивая, в конечном счете, реальную производительность и стабильность установки.

## Производительность

### Привод H-типа

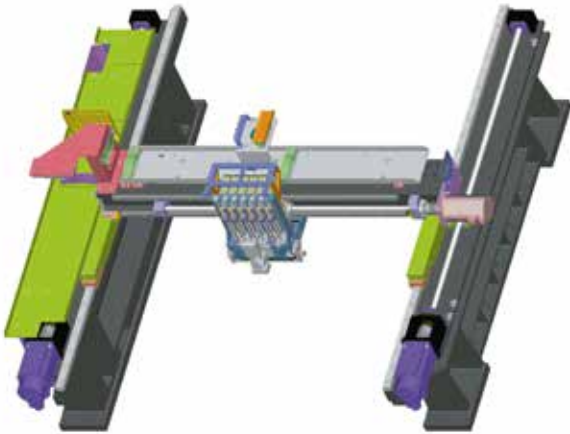


Рис. 30. H-привод автомата Hanwha

Перемещение блока установочных головок осуществляется с помощью привода H-типа на шарико-винтовых парах (ШВП) (рис. 30). Двойной привод по оси Y обеспечивает высокую скорость и ускорение блока головок, а надёжная конструкция шарико-винтовых и линейных приводов последнего поколения позволяет добиться высокой стабильности установки.

### Специализированный HP-конвейер

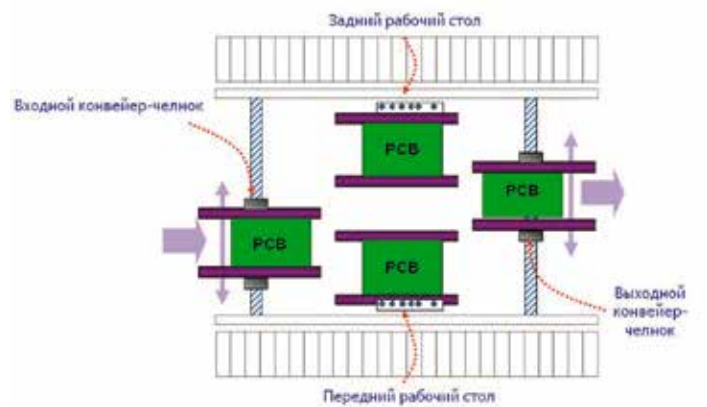


Рис. 31. HP-конвейер

Новые сборочные автоматы SM471 Plus и Decap обладают большой производительностью для своего класса и позволяют использовать их в линиях для крупносерийного и массового производства. Как и в автомате предыдущего поколения, модели SM-411, в новых автоматах реализована собственная запатентованная разработка – HP-конвейер (от High Performance (англ.) – высокая производительность) (рис. 31).

Основные особенности данной конвейерной системы:

- возможность работы с платами больших размеров;
- возможность одновременной параллельной сборки двух плат;
- программная настройка режима работы конвейера (одинарный, двойной, совместный);
- неподвижные рабочие столы, то есть неподвижная плата во время сборки.





## Производительность

### Два независимых сборочных модуля



Рис. 32. Два независимых портала в автомате Hanwha

Два независимых сборочных модуля (портала) автоматов SM471 Plus и Decap позволяют работать в трех разных режимах (рис. 32). В частности, возможна сборка одной большой платы двумя порталами или сборка двух небольших плат в режиме независимой или совместной сборки. При независимой сборке каждая плата собирается своим порталом. При совместном же режиме работы каждый портал помогает устанавливать компоненты другому portalу.

### Замена питателей без остановки автомата



Рис. 33. Замена питателей без остановки автомата

Автоматы Hanwha проводят замену питателей во время работы автоматов (рис. 33). Если нужно заменить питатель по причине окончания ленты, оператор может снять этот питатель и поставить взамен дублирующий с таким же компонентом. Во время этой операции автомат будет продолжать сборку текущей платы, но на время замены питателя исключит его из рабочей программы. Как только новый питатель будет размещен на базе, автомат установит пропущенные компоненты. Таким образом, исключается простой на замену питателей при окончании ленты, что позволяет повысить реальную производительность оборудования.



## 5

## Удобство обслуживания и эксплуатации

25 Удобный и наглядный интерфейс пользователя

25 Эргономичность конструкции

26 Обновленное ПО для обучения компонентов

27 Виртуальная сборка

27 Надежная фиксация питателей

28 Поддержка склейки ленты

28 Групповая замена питателей

29 Устройство измельчения ленты

29 Электронные питатели

30 Устройство формирования образов компонентов

30 Планировщик технического обслуживания



## Удобство обслуживания и эксплуатации

### Удобный и наглядный интерфейс пользователя



Рис. 34. Графический интерфейс пользователя

Автоматы нового поколения имеют простой и удобный графический интуитивный интерфейс (рис. 34), обеспечивающий минимальное время обучения и комфортные условия работы операторов. Новые автоматы полностью совместимы с оборудованием предыдущего поколения. Это значит, что можно использовать те же питатели, вакуумные захваты и программное обеспечение для оптимизации.

### Эргономичность конструкции



Рис. 35. Эргономичная конструкция автомата

Расположение панели управления и клавиатуры, а также высота автоматов были оптимизированы для более удобной работы (рис. 35). Две панели управления позволяют осуществлять доступ к управлению системой как с передней, так и с задней стороны автоматов, что устраняет необходимость многократно обходить всю линию.

## Удобство обслуживания и эксплуатации

### Удобный и наглядный интерфейс пользователя



В ходе обновления линейки автоматов компания Hanwha разработала новый удобный инструмент настройки и обучения новых компонентов – Part Editor, объединяющей в себе преимущества ранних программных продуктов, таких как Elite и T-OLP. Part Editor, обладая современным, удобным интерфейсом, заточенным под сенсорное управление и предоставляющим удобные инструменты редактирования. Подбор подходящего вакуумного захвата максимально облегчен благодаря его графической отрисовке на фоне компонента, а редактирование габаритов и положения выводов сводится к простому перемещению их графических элементов на экране монитора.

## Удобство обслуживания и эксплуатации

### Виртуальная сборка

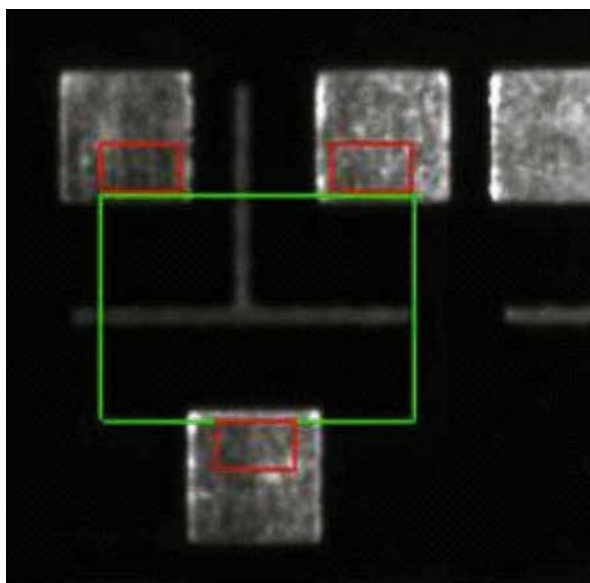


Рис. 36. Отображение компонента при виртуальной сборке

В автоматах Hanwha реализована возможность виртуальной сборки печатного узла. После составления рабочей программы оператор может имитировать сборку платы, наблюдая на экране монитора за тем, как будут устанавливаться компоненты (рис. 36). Таким образом, упрощается процесс проверки запрограммированной программы сборки изделий.

### Надежная фиксация питателей

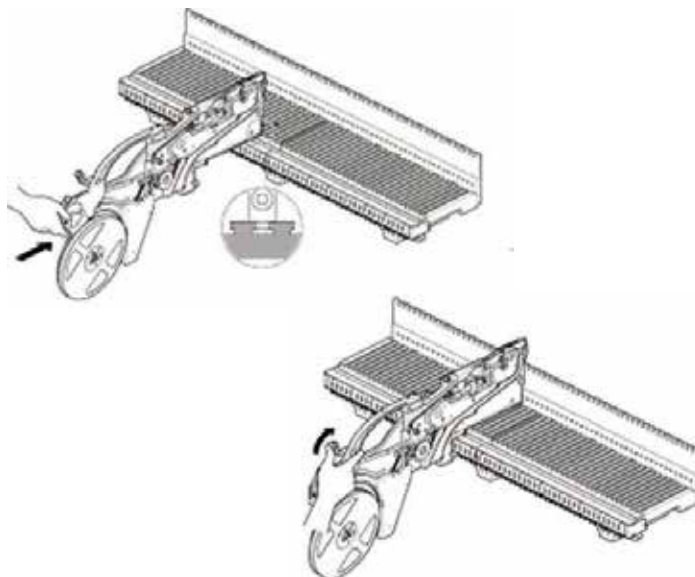


Рис. 37. Установка питателя в направляющие на базе автомата

В автоматах Hanwha конструкция базы и самих питателей разработаны таким образом, чтобы обеспечить максимальную точность и надежность. Питатели устанавливаются в специальные направляющие на базе, исключая люфт (рис. 37). После полной установки питателя в разъем оператор надёжно фиксирует его с помощью рычага. Для точного базирования и фиксации питателя в вертикальном направлении разработана надёжная система с двумя штырями. Такая конструкция обеспечивает максимальную надежность фиксации питателя и исключает смещение компонентов относительно заданных в программе координат захвата. Это гарантирует стабильную работу автомата без ошибок захвата компонентов.

## Удобство обслуживания и эксплуатации

### Поддержка склейки ленты

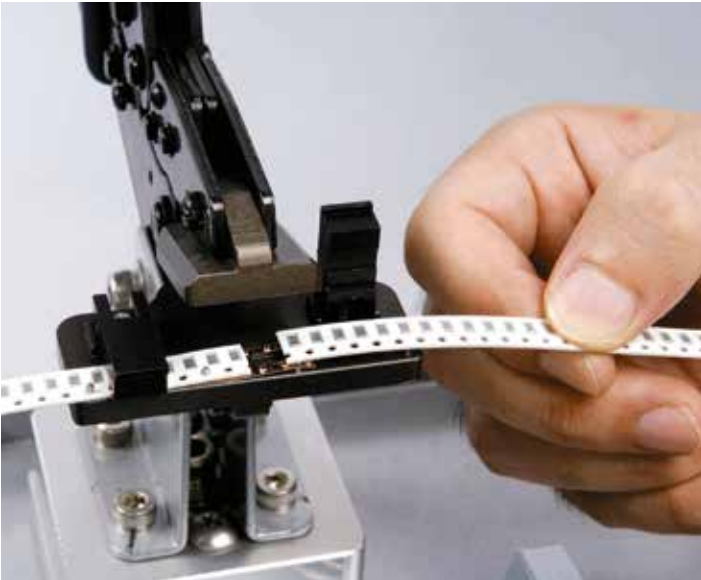


Рис. 38. Процедура склейки ленты с помощью специальной оснастки

Для снижения непроизводительных простоев, связанных с заменой ленты, в автоматах может быть использовано приспособление для склейки ленты (опция) (рис. 38): к концу отработанной ленты приклеивается начало новой. Такая технология позволяет организовать работу с минимальными потерями рабочего времени без приобретения дополнительных питателей.

### Групповая замена питателей



Рис. 39. Тележка для групповой смены питателей

Автоматы Hanwha могут оснащаться системами тележек (рис. 39) для групповой замены питателей (опция). При этом тележки осуществляют замену сразу всей базы питателей (передней или задней) не более 5 мин. Емкость каждой тележки — 56 слотов под питатели из 8 мм ленты. Для эффективной работы необходимо иметь минимум две тележки на каждую базу питателей: пока одна установлена на автомате, на вторую устанавливаются снаряжённые питатели для следующего изделия. При переналадке текущая тележка отводится, а новая подкатывается и подключается к автомату. Таким образом, производится полная замена набора питателей. Подключение тележки к электрическим и воздушным системам происходит автоматически. Такой процесс минимизирует время на подключение тележки и замену питателей, обеспечивает надёжность подключения и существенно облегчает труд оператора.



## Удобство обслуживания и эксплуатации

### Устройство измельчения отработанной ленты



Рис. 40. Устройство измельчения отработанной ленты в автомате Hanwha

Для того чтобы исключить скопление отработанной ленты, облегчить её утилизацию и исключить помехи при работе и перемещению по цеху, автоматы Hanwha могут оснащаться устройствами измельчения отработанной ленты (рис. 40). Такие устройства опционально возможно установить как на сам автомат, так и на тележки групповой замены питателей (при их использовании).

### Электронные питатели

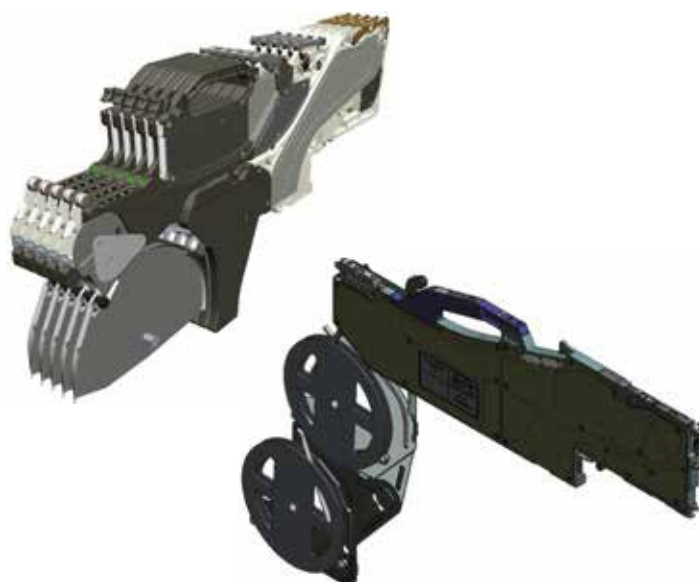


Рис. 41. Электронные питатели

Помимо работы с пневматическими питателями автоматы нового поколения позволяют работать также и с электронными питателями. Электронные питатели с электрическим приводом обладают рядом преимуществ. За счет более быстрой подачи компонентов в таких питателях удастся добиться максимально реальной скорости установки. Зарядка компонентов также упрощена – можно за несколько секунд выставить необходимый шаг подачи компонентов.

Кроме того, Hanwha Precision Machinery предлагает уникальный умный электронный Smart-питатель для работы с обрезками и лентами без заправочного конца, что актуально при сборке мелких партий и прототипов. Эти же питатели позволяют производить автоматическое сращивание лент с компонентами без ручной склейки, что также сводит к минимуму время на «подклейку» новой катушки или обрезка ленты.

## Удобство обслуживания и эксплуатации

### Устройство формирования образов компонентов



Рис. 42. Устройство формирования образов компонентов Elite

Специализированная установка Elite (опция) позволяет оперативно создавать образы компонентов, применяемые системой технического зрения (СТЗ) автоматов Hanwha при центрировании и установке.

Образы компонентов создаются в полуавтоматическом режиме при помощи видекамеры и системы подсветки, идентичных стационарной СТЗ автомата установки, а также измерителя толщины компонентов. Созданные образы экспортируются в библиотеку программы T-OLP или непосредственно в автомат установки компонентов.

Оперативное и точное создание описания компонентов дает возможность:

- экономить до 95% рабочего времени, требуемого для описания новых нестандартных компонентов;
- существенно уменьшать технологический отход сложных, дорогих компонентов из-за лучшего распознавания СТЗ.

Таким образом, система Elite может эффективно помочь в решении задач как мелкосерийного многономенклатурного, так и крупносерийного массового производства.

### Планировщик технического обслуживания

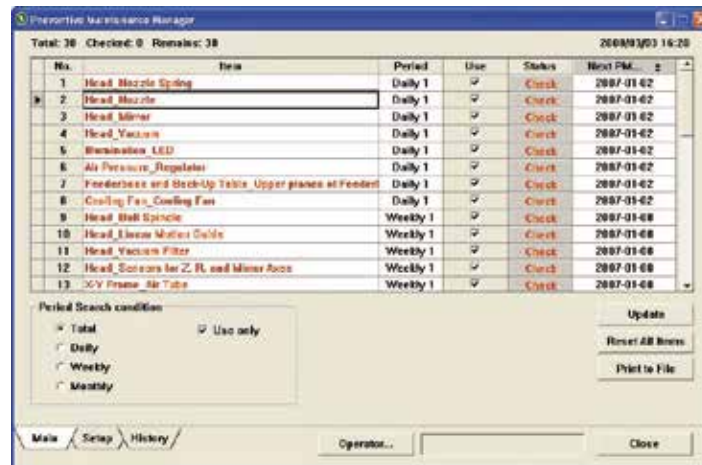


Рис. 43. Планировщик технического обслуживания

С помощью встроенного программного модуля планирования технического обслуживания (рис. 43) можно в режиме реального времени рассчитывать сроки проведения регламентных работ, исходя из даты предыдущего технического обслуживания, режима работы оборудования, фактической загрузки и пр. Своевременное проведение технического обслуживания увеличивает время безотказной работы автомата и его реальную производительность, снижает вероятность технических дефектов.



# 6

## Интеллектуальная система T-Solution

---

- 32 Исключение человеческой ошибки при установке питателей
- 32 Предупреждение об окончании компонентов
- 33 Управление складскими запасами
- 33 Прослеживаемость истории сборки печатного узла
- 34 Оптимизатор рабочих программ T-OLP



## Интеллектуальная система T-Solution

### Исключение человеческой ошибки при установке питателей

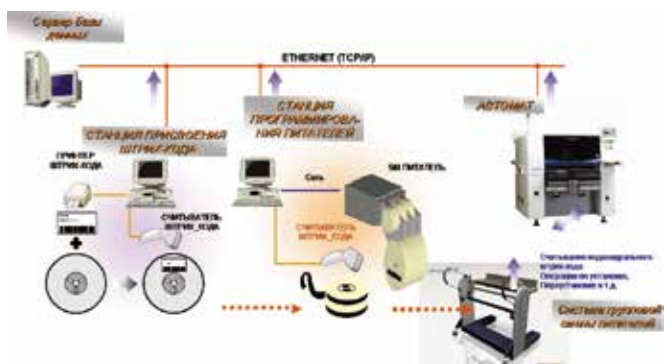


Рис. 44. Структурная схема интеллектуальной системы

При работе с автоматами Hanwha, оснащенными интеллектуальной информационной системой (опция), можно полностью исключить ошибки, связанные с установкой питателя с ошибочным компонентом. Каждая новая катушка (пенал, поддон) с компонентами, поступающая на склад, проходит через Станцию регистрации компонентов (рис. 44). На станции компонентов оператор вносит в базу данных информацию о поступивших компонентах и их количестве. После этого печатается этикетка со штриховым кодом, однозначно идентифицирующим данную катушку (пенал, поддон).

Каждый интеллектуальный питатель снабжен уникальным идентификационным номером, записанным в его плате управления. Заправка ленты в питатель осуществляется на Станции программирования питателей (рис. 44). Питатели устанавливаются в специальный модуль зарядки на 8 слотов. Модуль подключен к компьютеру и при установке в него питателя автоматически считывает его уникальный идентификационный номер.

Каждый раз перед заправкой ленты в питатель считывается её штрих-код. Таким образом, устанавливается связь питатель-катушка. То есть в базе данных прописывается, что в этот питатель заправлена именно эта лента с компонентами.

При установке питателя в автомат автоматически считывается идентификатор питателя и связь питатель-катушка, и если в этом слоте должен находиться другой компонент, то интеллектуальная информационная система просигнализирует об ошибке. При этом индикация ошибки происходит как на мониторе автомата, так и на самих питателях.

### Предупреждение об окончании компонентов

ID	Type in *PCB	Part Number in *PCB	Type	Part Number	Reel T
31					
32					
33	SMD_4P	1005_ys_sm320	SMD_4P	1005_ys_sm320	20
34					
35					
36	SMD_4P	1100_ys_sm120	SMD_4P	1100_ys_sm120	1500
37					
38	SMD_4P	2012_ys_sm320	SMD_4P	W0650106	5000
39					
40					
41					
42					
43					

Рис. 45. Отслеживание фактического остатка компонентов

Во время работы автоматов Hanwha в режиме реального времени происходит учет фактического остатка компонентов в лентах, пеналах и поддонах. Оператор может задать минимальный остаток, при котором система будет предупреждать о приближающемся окончании компонентов (рис. 45). Этим сокращаются простои автомата, связанные с пополнением компонентов, так как оператор будет предупрежден и произведет замену катушки в кратчайшее время.

## Интеллектуальная система T-Solution

### Управление складскими запасами



Рис. 46. Информация о фактическом остатке компонентов

Интеллектуальная информационная система автоматов Hanwha позволяет также отслеживать фактические остатки компонентов (рис. 46) и планировать потребность в них, исходя из запланированной программы производства. Пользователь может задать программу производства на любой период времени вперед, указав график производства изделий и количество плат. После этого программа вычислит на основе BOM-файлов фактическую потребность в компонентах и сравнит с остатками на складе. Если будет обнаружено недостаточное количество одного или нескольких компонентов, программное обеспечение составит спецификацию компонентов, которые необходимо заказать. Программа поможет сформировать и распечатать сам заказ.

### Прослеживаемость истории сборки печатного узла



Рис. 47. Сканер считывания штрих-кода системы прослеживаемости

Система прослеживаемости автоматов позволяет в режиме реального времени отслеживать (даже дистанционно) процесс сборки изделий (рис. 47), количество собранных плат, фактический остаток компонентов, состояние оборудования, выполняемые в текущий момент времени операции и множество другой информации. Это позволяет оценить текущую работу оборудования и выполнить, при необходимости, корректирующие действия. Вся информация о процессе фиксируется в базе данных, что дает возможность исследовать историю сборки конкретной платы для выявления систематических дефектов. Например, таким образом можно вычислить связь между дефектами и поставщиками компонентов. Организация системы прослеживаемости на производстве на базе системы прослеживаемости «Lot Tracking System» позволяет существенно повысить эффективность управления участком сборки и качество продукции.



## Интеллектуальная система T-Solution

### Оптимизатор рабочих программ T-OLP



Рис. 48. Интерфейс программы T-OLP

Программный инструмент T-OLP обеспечивает реализацию ряда важных функций. Универсальное получение данных в T-OLP может извлекать требуемую для установки компонентов информацию из CAD данных, текстовых файлов или установочных программ уже имеющихся автоматов.



Автоматическая оптимизация (рис. 48) и встроенные алгоритмы по балансировке сборочной линии равномерно распределяют рабочую нагрузку среди имеющихся автоматов установки компонентов.

Результаты работы программы T-OLP передаются по вычислительной сети каждому автомату, записывая рабочие задания в его базу данных. Результаты балансировки и оптимизации линии представлены в наглядном отображении производственного процесса. Сохраненные программы могут быть переданы в автомат для исполнения в будущем.



## Примеры решений для сборочных линий

### Универсальное решение

Производительность: до 108000 комп/час  
Компоненты: от 01005 до 55x55 мм, высотой до 15 мм  
Количество питателей: 240 шт.  
Максимальные размеры плат: 610 x 460 мм

SM471  
Plus



+



SM482  
Plus

### Для изделий средней сложности

Производительность: до 148000 комп/час  
Компоненты: от 0,3 x 0,15 - 55 x 55 мм, высотой до 25 мм  
Количество питателей: 240 шт.  
Максимальные размеры плат: 1200 x 460 мм

Decan S2



+



Decan L2

### Гибкое решение

Производительность: до 70000 комп/час  
Компоненты: от 01005 до 55x55 мм, высотой до 15 мм  
Количество питателей: 240 шт.  
Максимальные размеры плат: 740 x 460 мм

SM481  
Plus



+



SM482  
Plus

### Высокопроизводительное решение

Производительность: до 172000 комп/час  
Компоненты: от 0,3 x 0,15 мм до 42 x 42 мм, высотой до 15 мм  
Количество питателей: 240 шт.  
Максимальные размеры плат: 1200 x 460 мм

Decan S2



+



Decan F2

### Для сложных изделий

Производительность: до 52000 комп/час  
Компоненты: от 01005 до 55x55 мм, высотой до 28 мм,  
установка штыревых компонентов, разъемов до 100 мм  
Количество питателей: 240 шт.  
Максимальные размеры плат: 610 x 460 мм

SM481  
Plus



+



SM485



8

## Спецификация

### SM471 PLUS

Центрирование		Распознавание компонентов «на лету»	
Количество установочных головок		20 головок на 2 портала	
Скорость установки	Распознавание «на лету»	до 78000 комп/час	
Точность установки	Чип	$\pm 40\text{мкм}@ \mu+3\sigma$ для чип (основано на стандартных чипах)	
Устанавливаемые компоненты	Распознавание «на лету»	от 01005 до 14 мм (ИМС с шагом до 0,4 мм, BGA, CSP с шагом до 0,4 мм)	
	Максимальная высота	H=12 мм	
Размеры ПП, мм	Минимум (длина x ширина)	50 x 40	
	Максимум	Один конвейер	510 x 460 / 610 x 460 (опционально)
		Два конвейера	460 x 250 / 610 x 250 (опционально)
	Толщина ПП	0,38 – 4,2 мм	
Количество мест под питатели из ленты (8 мм)		120 шт. (без системы групповой смены питателей)	
Сервисная информация	Электропитание	Трехфазное напряжение питания 50/60 Гц - 200 / 208 / 220 / 240 / 380 / 415 Вольт	
	Потребляемая мощность	Макс. 5,0 кВА	
	Давление сжатого воздуха	0,5 – 0,7 МПа	
	Расход сжатого воздуха	макс. 350 Нл/мин 50 Нл/мин (с вакуумным насосом)	
Масса		Примерно 1820 кг	
Габаритные размеры		1650 x 1690 x 1485 мм	

### SM481 PLUS

Центрирование		Распознавание компонентов «на лету» + неподвижная камера (опция)	
Количество установочных головок		10 головок на 1 портал	
Скорость установки	Распознавание «на лету»	до 40000 комп/час	
Точность установки	Чип/QFP	$\pm 40\text{мкм}@ \mu+3\sigma$ для чипов $\pm 30\text{мкм}@ \mu+3\sigma$ для QFP (основано на стандартных чипах)	
Устанавливаемые компоненты	Распознавание «на лету»	Поле обзора 24 мм	от 01005 до 16 мм (ИМС с шагом до 0,4 мм BGA, CSP с шагом до 0,4 мм)
	Неподвижная камера	Поле обзора 35 мм	<ul style="list-style-type: none"> <li>до 16 мм (ИМС с шагом до 0,3 мм, BGA, CSP с шагом до 0,4 мм)</li> <li>до 32 мм (ИМС с шагом до 0,4 мм, BGA, CSP с шагом до 0,5 мм)</li> </ul>
		Поле обзора 45 мм	<ul style="list-style-type: none"> <li>до 32 мм (ИМС с шагом до 0,4 мм, BGA, CSP с шагом до 0,5 мм)</li> <li>до 42 мм (ИМС с шагом до 0,5 мм, BGA, CSP с шагом до 1,0 мм)</li> </ul>
	Максимальная высота	H=10 мм (опция до 15 мм)	
Размеры ПП, мм	Минимум (длина x ширина)	50 x 40	
	Максимум (длина x ширина)	460 x 400 / 610 x 510 (опция) / 510 x 460 (опция) / 1500 x 460 (опция)	
	Толщина ПП	0,38 – 4,2	
Количество мест под питатели из ленты (8 мм)		120 шт. / 112 шт. (с системой групповой смены питателей)	
Сервисная информация	Электропитание	Трехфазное напряжение питания 50/60 Гц - 200 / 208 / 220 / 240 / 380 / 415 Вольт	
	Потребляемая мощность	Макс. 4,7 кВА	
	Давление сжатого воздуха	0,5 – 0,7 МПа	
	Расход сжатого воздуха	Макс. 350 Нл/мин, 50 Нл/мин (с вакуумным насосом)	
Масса		Примерно 1655 кг	
Габаритные размеры		1650 x 1680 x 1530 мм	

## Спецификация

### SM482 PLUS

Центрирование		Распознавание компонентов «на лету» + неподвижная камера	
Количество установочных головок		6 головок на 1 портал	
Скорость установки		до 30000 комп/час	
Точность установки	Чип/QFP	±40мкм@μ+3σ для чипов / ±30мкм@μ+3σ для QFP (основано на стандартных чипах)	
Устанавливаемые компоненты	Распознавание «на лету»	Поле обзора 16 мм (опция)	от 01005 до 15 мм (ИМС с шагом до 0,4 мм, BGA, CSP с шагом до 0,65 мм)
		Поле обзора 25 мм (опция)	от 0201 до 22 мм (ИМС с шагом до 0,5 мм) до 17 мм BGA, CSP с шагом до 0,75 мм
	Неподвижная камера	Поле обзора 35 мм (опция)	<ul style="list-style-type: none"> <li>до 32 мм (ИМС с шагом до 0,3 мм, BGA, CSP с шагом до 0,5 мм)</li> <li>до 55 мм (мультираспознавание)</li> </ul>
		Поле обзора 45 мм	<ul style="list-style-type: none"> <li>до 42 мм (ИМС с шагом до 0,4 мм, BGA, CSP с шагом до 1,0 мм)</li> <li>до 55 мм (мультираспознавание)</li> <li>до 75 мм (коннекторы)</li> </ul>
	Максимальная высота		H = 12 мм (распознавание «на лету»), H = 15 мм (неподвижная камера)
Размеры ПП, мм	Минимум (длина x ширина)		50 x 40
	Максимум (длина x ширина)		460 x 400 / 610 x 510 (опция) / 510 x 460 (опция) / 1200 x 460 (опция)
	Толщина ПП		0,38 – 4,2
Количество мест под питатели из ленты (8 мм)		120 шт. / 112 шт. (с системой групповой смены питателей)	
Сервисная информация	Электропитание		Трехфазное напряжение питания 50/60 - Гц 200 / 208 / 220 / 240 / 380 / 415 Вольт
	Потребляемая мощность		Макс. 4,7 кВА
	Давление сжатого воздуха		0,5 – 0,7 МПа
	Расход сжатого воздуха		макс. 260 Нл/мин, 50 Нл/мин (с вакуумным насосом)
Масса		Примерно 1600 кг	
Габаритные размеры		1650 x 1680 x 1530 мм	



## Спецификация

### SM485

Центрирование		Распознавание компонентов «на лету» + обычная неподвижная мегапиксельная камера	
Количество установочных головок		4+1 головки на 1 портал	
Скорость установки	Распознавание «на лету»	22000 комп/час (оптимальная скорость)	
Точность установки	Чип/QFP	$\pm 40\text{мкм}@\mu+3\sigma$ для Чип / $\pm 30\text{мкм}@\mu+3\sigma$ для QFP (основано на стандартных чипах)	
Устанавливаемые компоненты	Распознавание «на лету»	от 01005 до 21 мм ИМС	
	Обычная неподвижная камера	до 55 x 55 мм Разъемы до 150 x 25 мм	
	Максимальная высота	H=15 мм (стандартная камера для распознавания «на лету») H=26 мм (стандартная неподвижная камера)	
Размеры ПП, мм	Минимум (длина x ширина)	50 x 40	
	Максимум	Один конвейер	460 x 400, Макс. 740 x 460 (опционально)
		Два конвейера	-
Толщина ПП		0,38 – 4,2 мм	
Количество мест под питатели из ленты (8 мм)		120 шт. (112 с системой групповых питателей)	
Сервисная информация	Электропитание	Трехфазное напряжение питания 50/60 Гц 200/208/220/240/380/415 Вольт	
	Потребляемая мощность	Макс. 4,7 кВА	
	Давление сжатого воздуха	0,5 – 0,7 МПа	
	Расход сжатого воздуха	480 л/мин	
Масса		Примерно 1630 кг	
Габаритные размеры		1650 x 1680 x 1530 мм	

### SM485P

Центрирование		Неподвижные камеры: 4 стандартных + 1 с широким полем
Количество установочных головок		4 высокоточных головки на 1 портал
Скорость монтажа		до 12000 комп/час (чипы), до 4500 комп/час (компоненты сложной формы)
Устанавливаемые компоненты	Стандартная камера	от 0201 до 22 мм
	Большая камера	До 55 мм, разъемы до 150 мм
	Максимальная высота	32 мм (42 мм – специальное исполнение)
Точность установки		50 мкм $@\mu+3\sigma$ для чипов / $\pm 30$ мкм $@\mu+3\sigma$ для ИМС
Диапазон усилия при установке		0,5 Н – 50 Н
Максимальный размер плат		460 x 400 мм ( 610 x 460 мм – опция)
Максимальный вес платы		2 кг
Количество мест под питатели 8мм		120
Сервисная информация	Электропитание	Трехфазное напряжение питания 50/60 Гц 200/208/220/240/380/415 Вольт
	Потребляемая мощность	Мах. 3,5 кВт
	Расход сжатого воздуха	50 Нл/мин





## Спецификация

### DECAN S2

Центрирование		Распознавание компонентов «на лету»
Количество установочных захватов		20 головок на 2 портала
Скорость установки		до 92000 комп/час
Точность установки	Чип/QFP	$\pm 28 \text{ мкм}@ \mu+3\sigma$ для чипов / $\pm 25 \text{ мкм}@ \mu+3\sigma$ для QFP
Устанавливаемые компоненты	Распознавание «на лету»	от 0,3 x 0,15 до 55 мм
	Максимальная высота	H = 15 мм (распознавание «на лету»)
Размеры ПП, мм	Минимум (длина x ширина)	50 x 40 мм
	Максимум (длина x ширина)	510 x 460 мм / 740 x 460 мм (опция) / 1200 x 460 мм (опция)
Количество мест под питатели из ленты (8 мм)		120 шт.
Сервисная информация	Электропитание	Трёхфазное напряжение питания 50/60 Гц 380 Вольт
	Потребляемая мощность	Макс. 5 кВА
	Давление сжатого воздуха	0,5 – 0,7 МПа
	Расход сжатого воздуха	50 Нл/мин
Масса		Примерно 1800 кг
Габаритные размеры		1430 x 1740 x 1485 мм

### DECAN F2

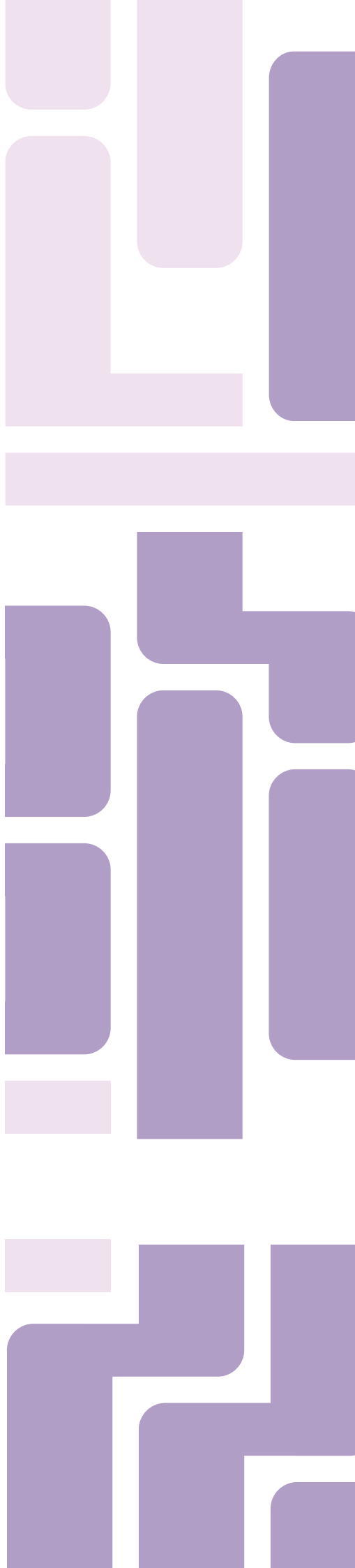
Центрирование		Распознавание компонентов «на лету» + неподвижная камера (опция)
Количество установочных захватов		20 головок на 2 портала
Скорость установки		до 80000 комп/час
Точность установки	Чип/QFP	$\pm 40 \text{ мкм}@ \mu+3\sigma$ для чипов / $\pm 30 \text{ мкм}@ \mu+3\sigma$ для QFP
Устанавливаемые компоненты	Распознавание «на лету»	от 01005 до 16 мм
	Стационарная камера	до 55 мм (ИМС с шагом до 0,3 мм)
	Максимальная высота	H=10 мм (распознавание «на лету») / H=15 мм (стационарная камера)
Размеры ПП, мм	Минимум (длина x ширина)	50 x 40
	Максимум (длина x ширина)	460 x 510/740 x 460 (опция)/1200 x 460 (опция)
Количество мест под питатели из ленты (8 мм)		120 шт.
Сервисная информация	Электропитание	Трёхфазное напряжение питания 50/60 Гц 380 Вольт
	Потребляемая мощность	Макс. 5 кВА
	Давление сжатого воздуха	0,5 – 0,7 МПа
	Расход сжатого воздуха	50 Нл/мин



## Спецификация

### DECAN L2

Центрирование		Распознавание компонентов «на лету» + неподвижная камера (опция)
Количество установочных захватов		12 головок на 2 портала
Скорость установки		до 56000 комп/час
Точность установки	Чип/QFP	$\pm 40$ мкм@ $\mu+3\sigma$ для чипов / $\pm 30$ мкм@ $\mu+3\sigma$ для QFP
Устанавливаемые компоненты	Распознавание «на лету»	от 01005 до 21 мм
	Стационарная камера	до 55 мм
	Максимальная высота	H = 12 мм (распознавание «на лету») / H = 25 мм (стационарная камера)
Размеры ПП, мм	Минимум (длина x ширина)	50 x 40
	Максимум (длина x ширина)	510 x 460 мм / 740 x 460 мм (опция) / 1200 x 460 мм (опция)
Количество мест под питатели из ленты (8 мм)		120 шт.
Сервисная информация	Электропитание	Трехфазное напряжение питания 50/60 Гц 380 Вольт
	Потребляемая мощность	Макс. 5 кВА
	Давление сжатого воздуха	0,5 – 0,7 МПа
	Расход сжатого воздуха	50 Нл/мин
Масса		Примерно 1800 кг
Габаритные размеры		1430 x 1740 x 1485 мм





Группа компаний Остек  
ООО "Остек-СМТ"  
Технологические решения для производств  
радиоэлектронной аппаратуры

121467, Российская Федерация  
г. Москва, ул. Кулакова, 20с1Г  
телефон: +7 (495) 788-44-44  
факс: +7 (495) 788-44-42  
e-mail: [info@ostec-group.ru](mailto:info@ostec-group.ru)  
[www.ostec-smt.ru](http://www.ostec-smt.ru)



Узнайте больше  
на нашем интернет-сайте