

# Видеоустановщик ВП-750.3 и инфракрасная система пайки ИК-650 ПРО для решения задач по монтажу компонентов BGA

Установка и пайка микросхем с нижним матричным расположением выводов всегда представляла собой одну из самых сложных задач в сборке и ремонте модулей на печатных платах. Ее решение требует от монтажника высокой квалификации, а при отсутствии на плате реперных рамок для правильной установки компонентов BGA необходимо применять специальные видеосистемы. Эти же соображения справедливы и для традиционных микросхем с малым шагом выводов.

Алексей Курносенко

a.kurnosenko@gmail.com

Для того чтобы упростить решение указанной задачи, компания НТФ «Техно-Альянс Электроникс» разработала модель видеоустановщика ВП-750.3 — относительно бюджетное решение, которое, тем не менее, позволяет комфортно и точно совместить компонент BGA с контактными площадками на плате, не предъявляя высоких требований к уровню подготовки оператора. Для получения положительного результата вполне достаточно аккуратных действий в рамках сравнительно простой процедуры.

Немаловажным достоинством нового установщика является его простая интеграция с хорошо зарекомендовавшей себя инфракрасной системой пайки ИК-650 ПРО от компании НТФ «Техно-Альянс Электроникс» (рис. 1) — после завершения установки компонента можно просто передвинуть плату в зону пайки и начать отработку термопрофиля.

Видеоустановщик (рис. 2) состоит из рамочного держателя плат с возможностью точного перемещения по осям X и Y, оптической системы в составе цифровой камеры высокого разрешения с механизмом

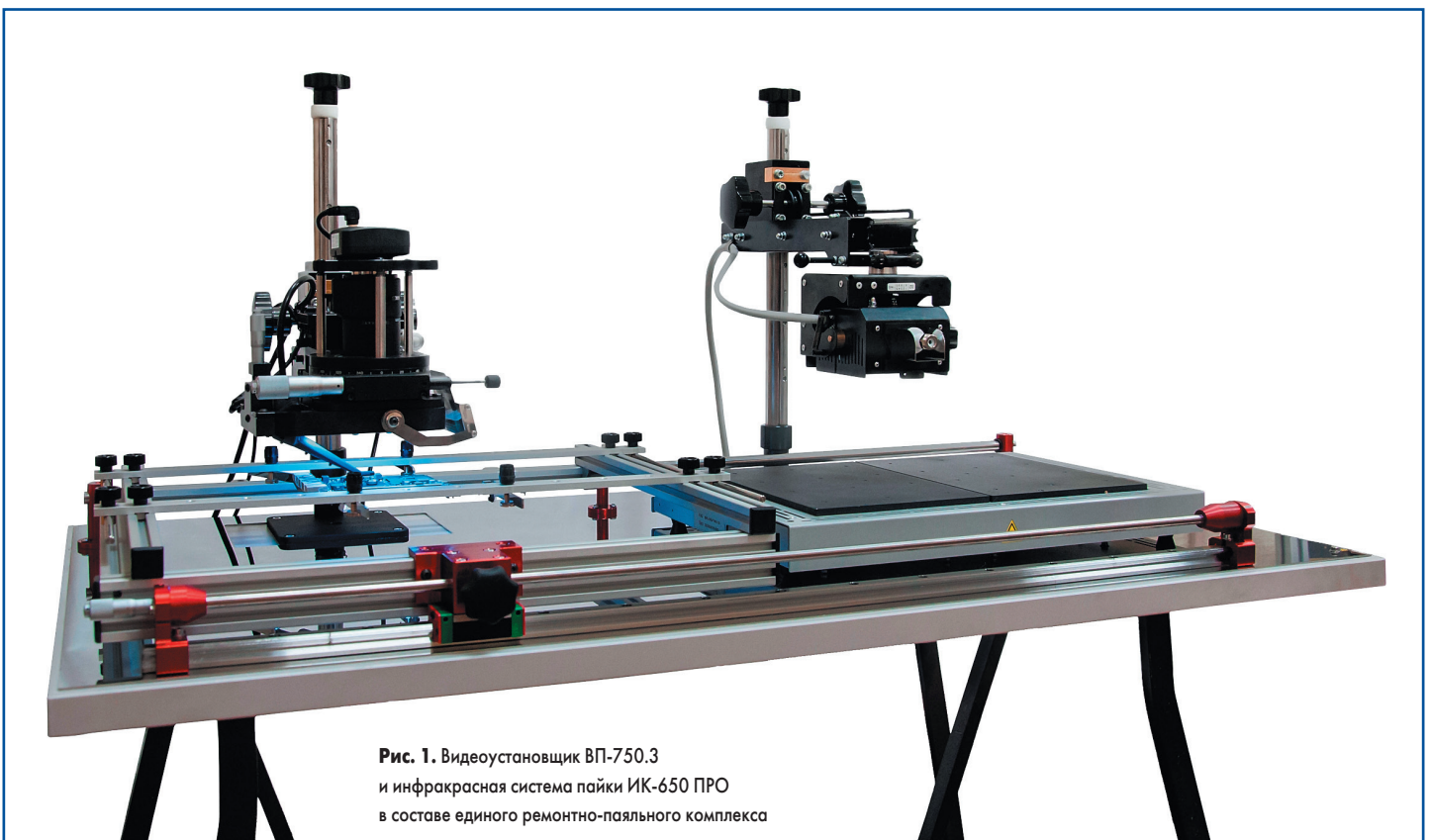
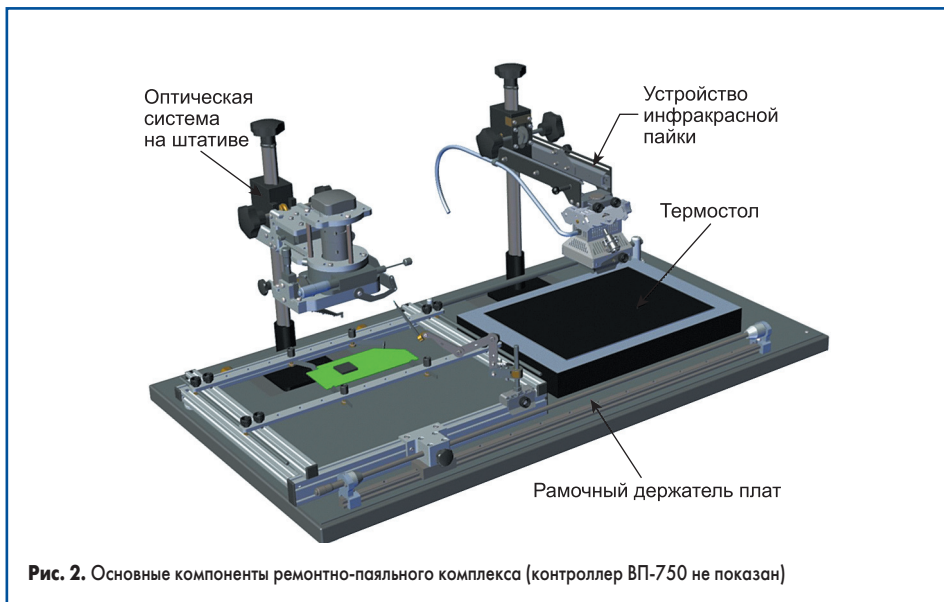


Рис. 1. Видеоустановщик ВП-750.3  
и инфракрасная система пайки ИК-650 ПРО  
в составе единого ремонтно-паяльного комплекса



**Рис. 2.** Основные компоненты ремонтно-паяльного комплекса (контроллер ВП-750 не показан)

захвата и прецизионного перемещения компонента BGA по четырем осям при помощи микрометрических винтов, а также контроллера ВП-750. Система ВП-750.3 работает под управлением специализированного программного обеспечения «Пози-Центр».

Работа с устройством состоит из нескольких сравнительно простых этапов.

В первую очередь плата закрепляется в рамочном держателе системы перемещения. Плата устанавливается на зубчатые упоры держателей, которые, в свою очередь, закрепляются в отверстиях подвижных опор. Выбрав соответствующую ступеньку упоров, можно установить нужный зазор от платы до плоскости нагревателя термостола, обеспечив необходимые условия последующей пайки. После затяжки зажимов плата может свободно перемещаться в направляющих по оси Y, а по оси X — скользить по рельсовой направляющей на каретке вместе со всей рамкой-держателем.

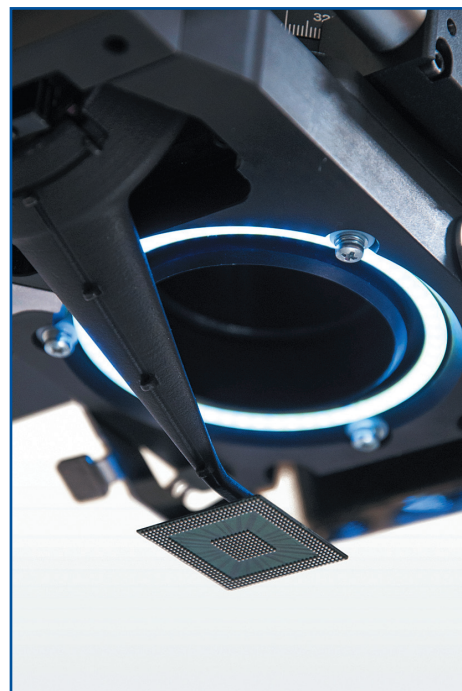
Далее оператор точно позиционирует плату, совмещая геометрический центр посадочного места компонента BGA и центр оптической системы (ось видеокамеры) и фиксируя положение платы по окончании позиционирования.

Термодатчик, отслеживающий параметры термoproфиля, размещается в непосредственной близости от места пайки на плате с помощью шарнирного прижима, который крепится на одном из профилей рамы устройства.

С помощью оптической системы сменный вакуумный держатель компонента (рис. 3) и цифровая видеокамера позиционируются по осям Y, Z и углу  $\Omega$ . Следует отметить, что сама оптическая система заранее настроена для работы на предприятии-изготовителе и, кроме юстировки камеры, не требует от оператора никаких дополнительных регулировок.

Благодаря цифровой видеокамере высокого разрешения работа по совмещению посадочного места и корпуса компонента BGA наглядна и проводится в три простых этапа (рис. 4).

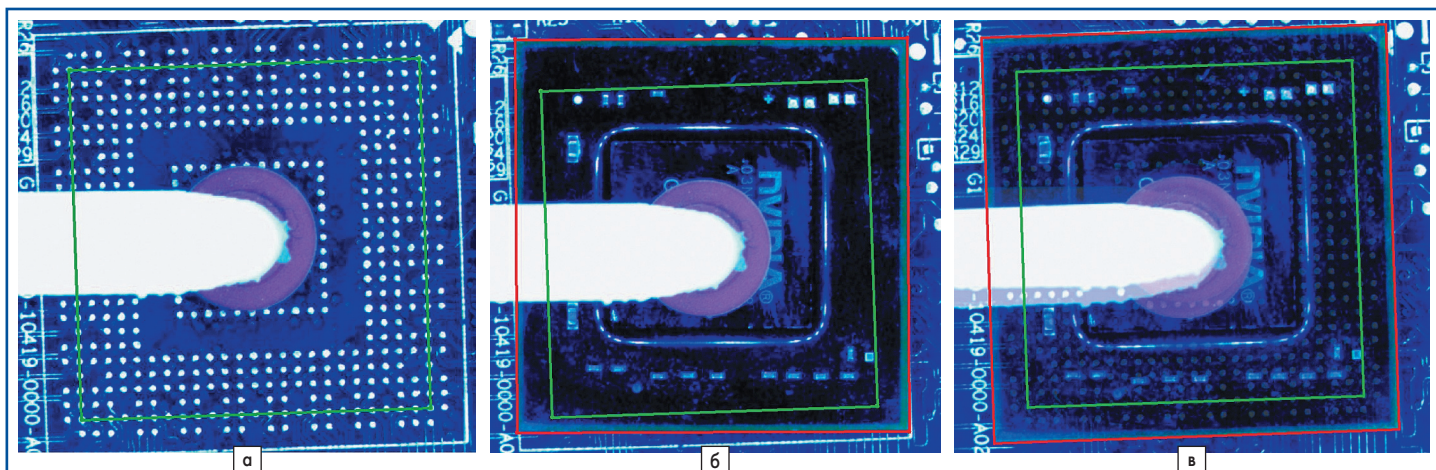
Сначала оператор выбирает на изображении точки, определяющие центры угловых контактных площадок BGA. В результате строится прямоугольник — реперная рамка зеленого цвета для посадочного места компонента BGA (рис. 4а). Оператор укладывает на плату устанавливаемый компонент с помощью вакуумного пинцета, опускает присоску вакуумного держателя до касания поверхности компонента BGA, включает вакуум и слегка поднимает



**Рис. 3.** Сменный вакуумный держатель обеспечивает строгую параллельность плоскости компонента и печатной платы

компонент над платой (рис. 5). Генерацией вакуума управляет контроллер ВП-750, который предназначен для управления светодиодной кольцевой подсветкой оптической системы. В комплекте устройства имеются два сменных держателя с присосками диаметром 4 и 10 мм для захвата различных компонентов.

Затем в режиме захвата чипа на изображении выбираются точки, определяющие угловые границы корпуса компонента, — по ним строится реперная рамка красного цвета (рис. 4б). Далее включается режим совмещения, в котором красный прямоугольник автоматически выравнивается относительно зеленого прямоугольника, после чего оператор просто должен вписать изображение реального корпуса компонента BGA в реперный красный прямоугольник, передвигая и поворачивая корпус с помощью микрометрических винтов (рис. 4в, 6).



**Рис. 4.** Процедура совмещения посадочного места и корпуса компонента BGA:

а) построение рамки посадочного места компонента BGA; б) построение рамки корпуса компонента BGA; в) режим совмещения

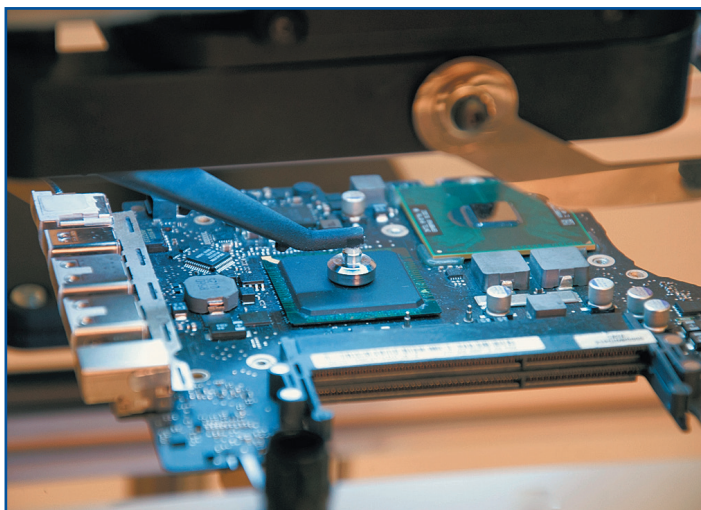


Рис. 5. Компонент удерживается с зазором над платой

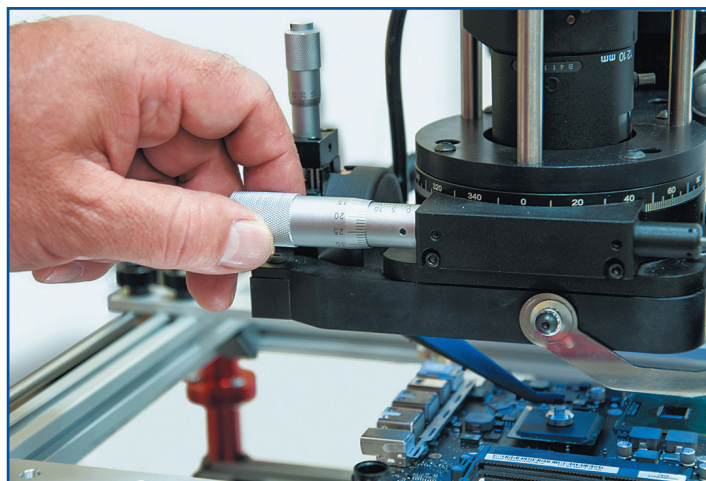


Рис. 6. Управление совмещением корпуса и посадочного места компонента BGA с помощью микрометрических винтов

В процессе перемещения система технического зрения точно отслеживает и компенсирует положение реперных рамок относительно посадочного места компонента BGA на плате.

По завершении процесса совмещения оператор опускает компонент обратно на плату винтом оси Z и отключает вакуум — компонент точно расположен на своем посадочном месте.

Если на контактные площадки платы уже нанесена паяльная паста, то вакуумный захват компонента следует производить не с поверхности платы, а со специальной откидной полки для чипа, предусмотренной в оптической системе.

Установив компонент, достаточно просто приподнять оптическую систему рукояткой, затем переместить держатель с платой по рельсу в зону пайки, где плата оказывается над широкоформатной системой нижнего подогрева с необходимым воздушным зазором. Оператор позиционирует верхний нагреватель, опускает его — начинается управляемый компьютером процесс пайки компонента BGA по термопрофилю (рис. 7).

Рассмотрев работу видеостановщика компонентов BGA ВП-750.3, можно выделить его основные достоинства:

- простота — пониженные требования к квалификации оператора, простые действия по фиксации платы и совмещению компонента с посадочным местом, отсутствие сложной калибровки оптики;
- точность — точность перемещений по линейным осям составляет 0,01 мм, что в сочетании с остальными характеристиками установщика достаточно для обеспечения точной и повторяемой установки компонентов BGA на плату;
- производительность — во время автоматической пайки компонента BGA на плате по термопрофилю оператор может переходить к позиционированию нового компонента на следующей плате;
- бюджетность — оборудование значительно дешевле аналогов зарубежного производства и как минимум не уступает им по совокупности основных характеристик.

Очевидно, что в современной непростой экономической ситуации целесообразно обращать больше внимания на продукцию отече-

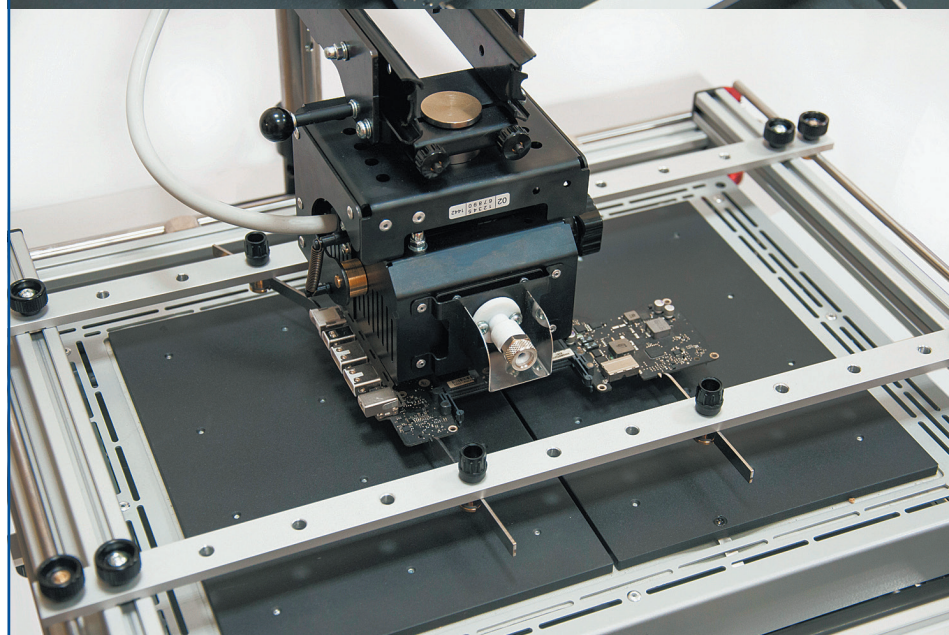
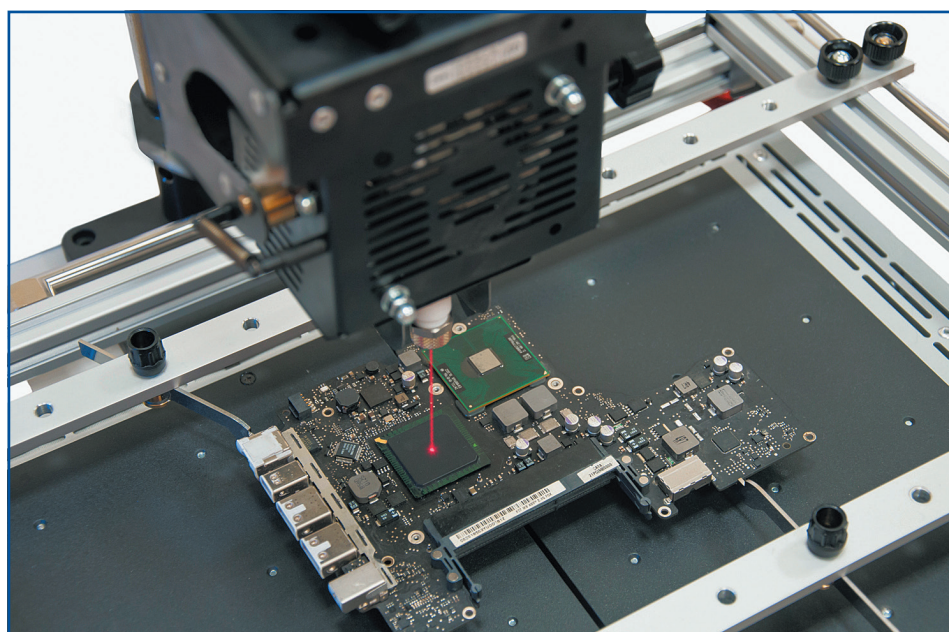


Рис. 7. Перемещение платы с установленным компонентом в зону пайки и пайка по термопрофилю

ственных производителей оборудования, реально воплощающих в жизнь концепцию импортозамещения. Видеостановщик ВП-750.3

в сочетании с системой пайки ИК-650 ПРО — яркий пример такого подхода в отечественной отрасли производства электроники.