

Александр Любимцев (г. Санкт-Петербург)



Без свинца

Широко применяющиеся оловянно-свинцовые припои, состоящие из свинца и олова в приблизительно пропорции 40% свинца и 60% олова, обладают хорошей эвтектикой. Свинец и сплавы на его основе, которые используются для пайки, имеют низкую температуру плавления. К сожалению, свинец является токсичным металлом. Из экологических соображений содержащие свинец припои вытесняются с рынка постановлениями исполнительной власти ЕС, которые оказывают давление на производителей, несмотря на факт, что 80% свинца, используемого во всем мире, идет на изготовление аккумуляторов, 8% — в автомобильную промышленность, 3% — на производство боеприпасов и менее 1% — на производство электроники. Не вникая в политические причины или проблемы окружающей среды, мы должны иметь в виду, что, нравится нам это или нет, мы столкнемся в дальнейшем с потребностью паять бессвинцовыми сплавами.

Прежде чем рассматривать особенности и области применения паяльных станций, адаптированных для работы с бессвинцовыми припоями, перечислим некоторые проблемы, которые могут возникнуть при работе с этими припоями.

1. Более высокая температура плавления пайки может повредить электронные компоненты, содержащие пластмассу.
2. Термический «шок» самих компонентов.
3. Деформация плат.
4. Слабая увлажненность и растекание в связи с возрастающим окислением поверхности.
5. Необходимость использования более активных (и коррозионных) флюсов.
6. Возникновение перемычек и замыканий.
7. Сильное разбрызгивание флюса вследствие более высокой температуры пайки.
8. Увеличение времени создания качественной пайки (контакта).
9. Тусклый вид контакта.
10. Более короткий срок эксплуатации паяльных головок.
11. Изменение стиля работы операторов (монтажников).

В течение многих лет НПФ Диполь, являясь эксклюзивным дистрибьютором в России корпорации HAKKO (Япония), поставляет на российский рынок современное оборудование для профессиональной ручной пайки. Являясь одним из мировых лидеров в области изготовления паяльной техники, HAKKO Corporation выпускает исчерпывающий диапазон продукции для ручной пайки и демонтажа: паяльные станции и паяльники, демонтажные устройства, термовоздушные и ремонтные станции, вспомога-

тельное оборудование и инструмент. Наиболее распространенным паяльным инструментом являются паяльные станции.

Что такое паяльная станция? Как правило, это комплект устройств, состоящий из паяльника со сменным наконечником (головкой), блока электронной регулировки, подставки под паяльник и очистителя паяльных головок. На первый взгляд можно подумать, что основным узлом паяльной станции является блок электронной регулировки. Но на самом деле это не так. Технические параметры паяльной станции, в первую очередь, зависят от конструкции и качества паяльников. Диапазон регулировки температуры, точность ее поддержания, скорость разогрева, мощность, напряжение питания, а также потенциал и сопротивление заземления, вес и габариты — все эти параметры, которые определяются применяемыми паяльниками, в полной мере влияют на качество пайки. В случае использования паяльных станций на производстве, эргономические показатели паяльников (вес, габариты, температура разогрева ручки) начинают играть значительную роль, так как монтажник пользуется паяльником практически непрерывно в течение всей рабочей смены, и эти параметры значительно сказываются на утомляемости работника.

Итак, какие же паяльные станции для пайки бессвинцовыми припоями предлагает HAKKO?

Для этих целей HAKKO Corporation выпустила новую линейку паяльного оборудования, оформленную в желто-синей цветовой гамме. В связи с тем, что пайка бессвинцовыми припоями требует более высокой температуры, необходимо обеспечивать более интенсивное тепловое восстановление, с чем прекрасно справляются композитные головки, которые применяются во всех новых паяльных станциях.

Композитная головка представляет собой монолитную конструкцию, в которой объединены керамический нагревательный элемент, датчик температуры и сверхдолговечная паяльная головка. Это обеспечивает улучшенную передачу и отличное восстановление тепла при пайке за счет отсутствия воздушных зазоров между вышеперечисленными элементами. Использование станций с композитными паяльными головками особенно актуально при бессвинцовой пайке, исходя из тех негативных моментов, которые дает нам бессвинцовый припой.

Применение композитных головок позволило создать принципиально новую конструкцию паяльника. В ней не используются наружные фиксирующие элементы. Для замены головки не требуется никаких инструментов. Используя термоизоляционную ухvatку, вынуть головку из паяльника очень просто. Вставленную новую головку не требуется ориенти-

ровать определенным образом, так как положение головки относительно ручки не играет роли. Небольшие композитные головки обеспечивают улучшенную передачу тепла и превосходные характеристики регулировки температуры. Они позволили создать паяльники по размерам и весу сопоставимыми с шариковой ручкой.

Наиболее широко применяемыми для бессвинцовой пайки паяльными станциями являются НАККО FX-951/952/938 и система НАККО FM-202. Все станции выпускаются в антистатическом (ESD) исполнении.

Станция FX-952 (рис. 1) объединяет в одном корпусе две независимые автономные станции FX-951 (рис. 2), что позволяет работать одновременно двумя паяльниками с различными профилями паяльных головок.



Рис. 1. Паяльная станция НАККО FX-952



Рис. 2. Паяльная станция НАККО FX-951

В станциях НАККО FX-951, FX-952 и FM-202 применяются паяльники мощностью 70 Вт, а в станции НАККО 938 — 90 Вт. Станции обеспечивают скорость нарастания температуры 16...20°C/сек.

Электронные блоки всех станций управляются микропроцессором и обладают целым рядом сервисных возможностей, которые стали необходимыми при переходе на бессвинцовую пайку. Отметим некоторые из них:

1. Цифровая индикация всех характеристик и режимов.

2. Облегченный процесс установки параметров при помощи ключ-карты.

В комплект каждой паяльной станции НАККО входит ключ-карта. Она используется для ввода данных. Когда карта вынимается из щели, все установки параметров и температуры «блокируются» в памяти системы. Это не только обеспечивает строгий контроль процесса (карта находится у технолога, мастера участка и т.д.), но также исключает возможность произвольного, по своему усмотрению, изменения режимов пайки операторами (монтажниками).

3. Энергосберегающие режимы.

В связи с тем что при пайке бессвинцовыми припоями, как правило, используются более высокие температуры, окисление головок происходит гораздо быстрее. В целях увеличения работоспособности головок и продления срока их эксплуатации, в станциях НАККО предлагаются два режима:

• *Функция автоматического отключения питания*

Если паяльник не используется в течение установленного времени (например, 15 минут), происходит автоматическое отключение питания нагревательного элемента и подается звуковой сигнал.

• *Sleep-функция*

В отличие от предыдущего режима питание нагревательного элемента не отключается полностью, а переходит в режим минимальной температуры (200°C).

• *Функция оповещения о пониженной температуре*

При пайке большого числа соединений, когда за короткое время паяльная головка отдает большое количество тепла, возможна ситуация, когда температура головки упадет ниже, чем необходимо для приемлемого качества монтажа. Эксклюзивная функция оповещения о пониженной температуре, разработанная НАККО, предотвращает возникновение этой ситуации. Если измеренное датчиком значение температуры упадет ниже установленного предела, звуковая сигнализация предупредит об этом оператора, а на дисплее появится сообщение об ошибке. Нижний предел температуры устанавливается и сохраняется в памяти станции с помощью цифровых клавиш ввода данных.

Основные технические параметры станций приведены в таблице.

Особо следует отметить систему НАККО FM-202 (рис. 3), обладающую уникальными особенностями. Эта станция производит автоматическую калибровку и поддерживает рабочую температуру +10°C от установленного значения во всем диапазоне температур в

Основные технические параметры станций

Тип станции	FX-951/FX-952	938	FM-202
Мощность паяльника, Вт	70	90	70
Напряжение питания паяльника, В	AC, 24	AC, 27	AC, 24
Диапазон температуры, °C	200...450	200...450	200...450
Стабильность температуры, °C	+5	+2	+10 (в рабочем режиме)
Сопротивление заземления, Ом	Менее 2	Менее 2	Менее 2
Потенциал заземления, мВ	Менее 2	Менее 2	Менее 2
Длина паяльника, мм	188	175	188
Вес паяльника, г	30	45	30
Вес станции, кг	1,2 кг / 2,6	2,5	2,7
Количество сменных головок (не входит в комплект поставки), шт.	84 (различного профиля)	25 (различного профиля)	76 (различного профиля)



Рис. 3. Станция HAKKO FM-202 в комплекте с генератором азота FX-781 и контроллером FX-791



Рис. 4. Термопинцет HAKKO FM-2023



Рис. 5. Модуль HAKKO FM-2024

рабочем режиме (во время пайки). Все применяемые с ней композитные головки имеют свой штрих-код, по которому из памяти станции выбирается программа оптимального регулирования температуры для соответствующего профиля головки.

Совместно со станцией FM-202 могут быть использованы два типа термопинцетов: FM-2022 и FM-2023 (рис. 4).

Термопинцет FM-2022 имеет уникальную конструкцию параллельного сдвига губок пинцета, что значительно сокращает время прогрева места пайки и резко снижает возможность термошока электронных компонентов. В FM-202 могут быть использованы 12 типов сменных головок различного профиля и размера.

Термопинцет FM-2023 может работать с малогабаритными компонентами (размером 0201 и меньше). Он имеет 3 типа сменных головок и прямую и обратную функцию сведения губок.

Если к FM-202 подключить модуль FM-2024 (рис. 5), то эта система сможет проводить демонтажные работы, используя эффект разогрева и всасывания припоя. Оконечное устройство FM-2024 может использовать 8 сменных модулей с внутренним диаметром отверстия от 0,6 до 2,3 мм. Конструкция этих модулей полностью адаптирована для работы с бессвинцовыми припоями.

В комплекте с генератором азота FX-780 и контроллером FX-791 на базе любой станции можно создать систему для пайки в азотной среде. Это позволяет избавиться от таких отрицательных факторов бессвинцовых припоев, как невысокая смачиваемость и плохая растекаемость, вследствие чего при пайке могут возникать дефекты и «мостики» между проводниками на плате. Использование азота в качестве защитной среды предохраняет припой и печатную плату от окисления, вытесняя кислород из зоны пайки.

Следует отметить, что широко распространенные термовоздушные станции — для пайки горячим воздухом — также подверглись коренной переработке, значительно увеличив стабильность подачи горячего воздуха через фильтры головок, что крайне необходимо при повышении температуры воздуха.

В настоящий момент НАККО предлагает 3 модели термовоздушных станций:

FR-801 — с аналоговой регулировкой;

FR-802 — с регулировкой микропроцессором и цифровой индикацией;

FR-803 — полуавтоматическая станция с широким диапазоном возможностей (рис. 6).



Рис. 6. Термовоздушная станция НАККО FR-803

В НАККО FR-803 применено микропроцессорное управление установкой и поддержанием основных технических параметров, цифровое управление и индикация температуры и времени. Также в ней имеют-

ся два режима работы: ручной — для простых операций и автоматический — для программного управления процессом монтажа и демонтажа. Регулятор воздушного потока имеет аналоговый индикатор. Кроме того, применен встроенный вакуумный захват компонентов, а также имеется регулятор вакуумного захвата. В станции выключатель работы и включения вакуума встроены в ручку паяльника. Управление вакуумным захватом и запуском работы может осуществляться ножным переключателем. В ней также существует функция энергосбережения.

В автоматическом режиме осуществляется программное включение и выключение нагрева воздуха, его подача в течение заданного времени, включение и выключение вакуумного захвата, переход в режим охлаждения.

Функция энергосбережения автоматически отключает подачу горячего воздуха, если она осуществлялась непрерывно в течение заданного времени в ручном режиме. Питание нагревательного элемента выключается, и после охлаждения паяльника прекращается подача воздуха. Когда программное обеспечение обнаруживает ошибку, на индикаторе станции высвечивается сообщение, предупреждающее оператора.

На базе НАККО FR-803 можно создать недорогую ручную установку для работы со всеми корпусами SMD и BGA.

Для термовоздушных станций предлагается 54 профиля головок, в том числе 9 профилей для BGA.

НПФ Диполь осуществляет полную гарантийную и постгарантийную поддержку всего спектра оборудования, предлагаемого НАККО, на своей производственной базе.

По данным самой компании около 80% сервисных центров в Японии оснащены паяльным оборудованием НАККО. О качестве и надежности станций НАККО говорит тот факт, что за 10 лет поставок не было ни одного обращения в связи с отказом электрики или электроники, а только в связи с механическими повреждениями, связанными с некорректной эксплуатацией. По этой причине НПФ Диполь предоставляет гарантию 2 года, расширенную на год по сравнению с гарантийным сроком производителя. В настоящий момент рассматривается возможность увеличения гарантийного срока до 3 лет.

Также важным обстоятельством является то, что на складе НПФ Диполь имеется весь перечень перечисленного оборудования НАККО, включая сменные принадлежности и расходные элементы — это обеспечивает высокую оперативность поставок.

Учитывая, что поставки оборудования идут непосредственно от производителя, соотношение цена/качество является оптимальным для рынка паяльной продукции.

В отношении ценовой политики, при оснащении сервисных центров и рабочих производственных участков, НПФ Диполь внимательно подходит к запросам потенциальных клиентов и применяет широкий диапазон скидок в зависимости от конкретной ситуации. ■