

Измерение температуры горячего воздуха

в термовоздушных паяльных станциях

Бесконтактный монтаж SMD-компонентов на поверхности печатных плат горячим воздухом был всегда процессом эмпирическим. Температура воздуха в месте пайки регулируется двумя параметрами: выставленной мощностью (температурой) нагревательного элемента, через который пропускается воздух, и скоростью воздушного потока. При этом реальная температура воздуха на выходе из сопла выставляется весьма приблизительно, по градуировочным характеристикам для каждой головки (эти данные приводятся в документации). Тем не менее ими пользуются очень редко, как правило, даже не обращая особого внимания и подбирая тепловой режим методом проб и ошибок.

Александр Любимцев

pribor@dipaul.ru

Расстояние от сопла до припаиваемого компонента тоже очень критично. Увеличение скорости воздушного потока снижает рассеяние воздуха при выходе из сопла, но требует увеличения температуры нагревателя, так как более высокая скорость прохождения воздуха через нагреватель снижает разогрев воздуха. Кроме того, геометрические размеры головок и их сопел, равномерность воздушного потока через них также влияют на температуру пайки в месте контакта.

Следствием неточно выдержанных размеров сопел, особенно в головках для микросхем с большим количеством выводов, является неравномерность подвода тепла к месту пайки, так же как и неравномерный поток воздуха при выдержанных размерах сопел. Этим особенно страдают китайские термовоздушные станции — клоны. Они внешне похожи на станции НАККО, но в китайских установках этим двум параметрам (точные геометрические размеры и равномерный воздушный поток) не придается особого значения, что, в итоге, усложняет процесс монтажа и демонтажа и приводит к значительному повышению выходных параметров — температуры воздушного потока и его скорости. А это, в свою очередь, увеличивает опасность термотравмы компонентов и печатных проводников на плате.

Переход на пайку бессвинцовыми припоями, температура плавления которых значительно выше, потребовал обратить внимание на реальный контроль разогрева компонентов, температуры в месте пайки и равномерность воздушного потока повышенной температуры. В термовоздушных станциях НАККО FR-801, FR-802, FR-803 и FR-820 была основательно переработана конструкция выходных устройств, что

привело к значительному повышению равномерности воздушного потока.

А как же с измерением температуры? С начала 2008 года НАККО Corporation (Япония) стала выпускать комплект термодатчиков в виде щупов (НАККО C1541), позволяющий производить измерения температуры воздушного потока, используя при этом термометры НАККО FG-100 и НАККО FG-101.

Комплект состоит из двух датчиков: датчик А и датчик В. Датчик А предназначен для измерения температуры горячего воздуха, выдуваемого из сопел головок. Датчик В измеряет температуру на поверхности корпуса паяемого компонента. При использовании датчика А коррекция температуры выдуваемого воздуха может быть произведена органами регулировки в соответствии с реальной измеренной температурой. Измерение температуры на поверхности электронного компонента позволяет установить его или заменить без термического повреждения. Датчик А возможно использовать с термовоздушными станциями НАККО FR-801, НАККО FR-802, НАККО FR-803, НАККО 850В, НАККО 852 и НАККО FR-820.



При приобретении конец датчика вытянут прямо

Рис. 1. Датчик, предназначенный для измерения температуры

Рассмотрим, как можно измерить температуру, используя датчик А.

При приобретении конец датчика вытянут прямо (рис. 1).

1. Необходимо изогнуть конец датчика, как показано на рис. 2.



Рис. 2. Изгиб конца датчика

2. Длина загнутого конца должна быть 1–2 мм.
3. Подсоедините датчик к термометру НАККО FG-100 или НАККО FG-101.

В принципе, измерение температуры производить несложно. Необходимо поместить измерительный конец в точку измерения и убедиться, что горячий воздух не попадает на контакты термометра, в противном случае его показания будут недостоверны.

Датчик при измерении горячего воздуха у сопла головки (термометр FG-100 и термовоздушная станция НАККО FR-803В), в зависимости от применяемого оборудования, за-



Рис. 3. Крепление датчика на корпусе термовоздушной станции НАККО FR-803В



Рис. 4. Крепление датчика на штативе НАККО С1392

крепляется или на корпусе термовоздушной станции (рис. 3), или на штативе (рис. 4).

Один винт из корпуса станции удаляется и затем им же аккуратно закрепляется щуп. Измерительный конец датчика располагается на расстоянии 1–2 мм от сопла.

Измерение температуры горячего воздуха у сопла головки (термометр НАККО FG-100 и термовоздушная станция НАККО FR-803В, смонтированная со штативом НАККО С1392) происходит следующим образом.

Щуп закрепляется на направляющей штатива, как показано на рис. 4. Измерительный конец датчика устанавливается на расстоянии 1–2 мм от конца сопла головки.

При измерении горячего воздуха на выходе станции предварительного разогрева (термовоздушная станция НАККО FR-820) датчик поочередно помещается в центр секции выхода горячего воздуха и к ее краю (рис. 5), его необходимо также размещать на расстоянии 1–2 мм от выхода.



Рис. 5. Размещение датчика на выходе станции при измерении горячего воздуха на выходе станции

Датчик В используется для измерения температуры на поверхности корпуса припаиваемого элемента.

Рассмотрим пример применения датчика В совместно с термовоздушной станцией НАККО FR-801.

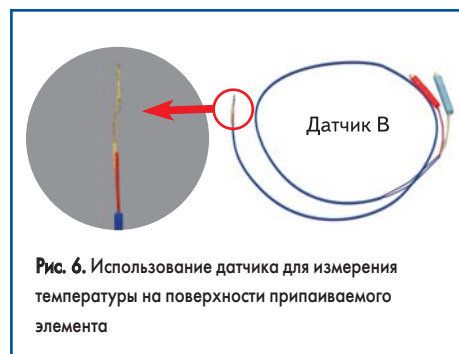


Рис. 6. Использование датчика для измерения температуры на поверхности припаиваемого элемента

Конец датчика необходимо закрепить на поверхности компонента термостойким липким веществом или лентой КАРТОН. Другой стороной датчик подсоединяется к термометру НАККО FG-100 (рис. 7).

На термофене станции НАККО FR-801 устанавливается головка с соплами, соответствующими применяемому компоненту,



Рис. 7. Крепление датчика к термометру НАККО FG-100

и фиксируется на нем (рис. 8). Температура горячего воздуха варьируется в зависимости от расстояния между головкой и компонентом, окружающей среды, температуры помещения и т. д. Режим работы следует устанавливать с учетом реальных условий окружающей среды, например наличия кондиционера.



Рис. 8. Фиксация головки с соплами термофена над компонентом

С помощью регуляторов термовоздушной станции (температура и поток) устанавливаются тепловой режим, соответствующий безопасной для компонента температуре, но позволяющий быстро и качественно произвести пайку (рис. 9).



Рис. 9. Регулятор термовоздушной станции

Таким образом, использование с термовоздушными станциями нового комплекта измерительных датчиков температуры НАККО С1541 позволяет строго контролировать технологический процесс бесконтактной пайки горячим воздухом, а применение цифровых термовоздушных станций (НАККО FR-802 и НАККО FR-803), имеющих ключ-карту, фиксирующую выставленные режимы работы, дает возможность оптимально поддерживать необходимые технологические процессы.