

## Система крепления MAX Clip

Дмитрий ЖИЛЬЦОВ  
dmitry@isal.ru

**В процессе создания проекта силового оборудования разработчику нужно не только выполнить расчет рассеивания тепла, решить проблему компоновки платы устройства, но и предусмотреть технологичность процесса сборки, ремонтпригодность оборудования и соответствие современным требованиям и материалам, эстетичность его внешнего вида.**

Традиционно, самый распространенный метод крепежа полупроводника к радиатору — с помощью заклепок или винтов. Этот подход гарантирует очень высокий уровень надежности и типично хорошую тепловую проводимость. Такой метод крепления повсеместно применяется в промышленности. Но настоящий прогресс в технологии крепежа достигнут при креплении клипсой (рис. 1).

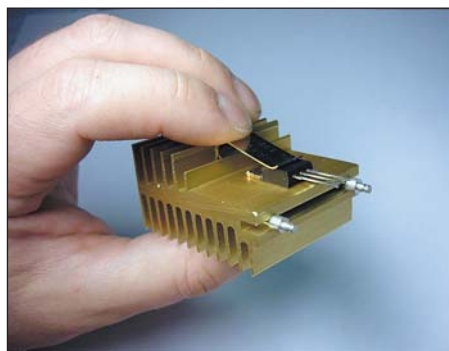


Рис. 1. Крепеж клипсой

Этот метод крепежа теперь не только предлагает ту же самую (или улучшенную) работу по сравнению с винтовым соединением, но и в большей мере несет другие технические и производственные выгодные решения. Недавний выпуск устройств, где традиционный винтовой крепеж был устранен, чтобы улучшить функциональные возможности изделия, показал, что в ближайшем будущем нет другой альтернативы, кроме использования клипсы.

Как это работает: нижнее ребро алюминиевого профиля представляет собой площадку крепления клипсы, а ребро над этой площадкой имеет выступ, за который зафиксирована клипса (рис. 2).

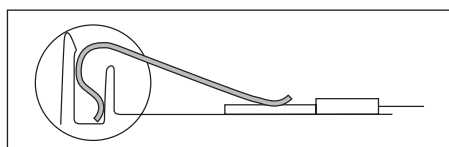


Рис. 2. Принцип работы

Клипсы сделаны из стали со специальным никелевым покрытием. Для различных компонентов предусмотрены клипсы разных размеров и конфигураций. Для более или менее сильной фиксации разработаны клипсы той или иной толщины (рис. 3).

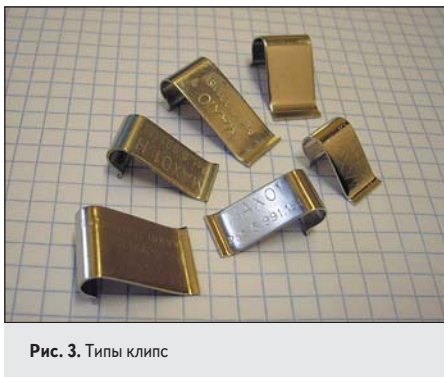


Рис. 3. Типы клипс

Экономическая и производственная выгода от использования клипсы очевидна: возможен простой и быстрый автоматизированный или ручной монтаж и надежная

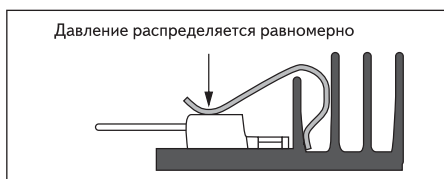


Рис. 4. Принцип работы

установка, что исключает проблемы, иногда связанные с контролем осевого положения винтов (рис. 4).

Ведь в этом случае мы имеем всего один элемент крепежа компонента к радиатору, а также профиль со специальной фрезеровкой в месте крепления к плате (рис. 5).

Для производств большого объема используется автоматизированная линия крепежа, состоящая из нужных зажимных приспособлений, например в виде конвейера, по которому идет подача определенного количества компонентов. Расстояние между ними соответствует компоновке платы. Далее устройство для определения местонахождения компонентов и крепежа клипсы фиксирует нужное положение компонентов относительно профиля, и быстродействующий пневматический станок запрессовывает линию компонентов вдоль всего профиля соответствующей длины (рис. 6). Для каждого устройства можно использовать свою программу подачи, меняя только интервал и количество компонентов.

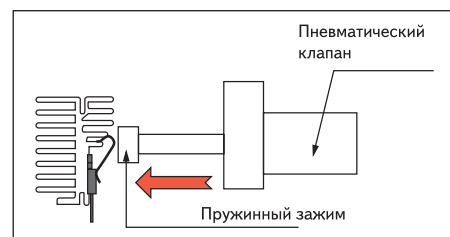


Рис. 6. Пневматический пресс

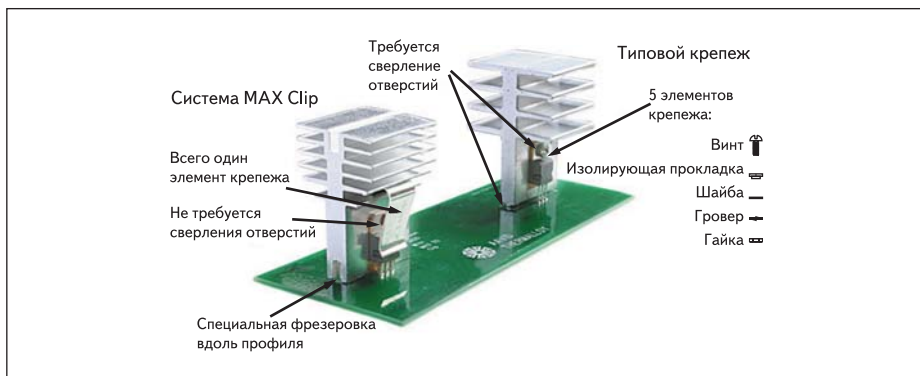


Рис. 5. Система MAX Clip

Использование клипсы упрощает обслуживание оборудования в процессе эксплуатации, поскольку значительно облегчается его демонтаж и повторная сборка, чем при использовании заклепок или винтов.

Монтаж с помощью клипсы гарантирует, что при этом, в значительной степени, однородная сила распределена по всей поверхности корпуса и давление происходит в центр компонента, поскольку это область, которая типично рассеивает большинство энергии. Таким образом, можно исключить проблему монтажа, когда при установке компонент наклоняется из-за неосевого давления винта (рис. 7) — типичная ситуация в случаях, когда компонент установлен на некоторой резиновой или другой защитной изоляции.

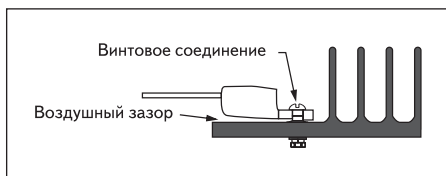


Рис. 7. Крепеж полупроводника к радиатору с помощью заклепок или винтов

Такая проектировка с присущей клипсе упругостью обладает значительным тепловым гистерезисом, а также максимизирует надежность, гарантируя очень низкое давление на компоненте по всей площади весь срок его службы. Клипса обеспечивает постоянное давление в течение долгого времени. Такой тип монтажа исключает проблемы, связанные с винтами, которые ослабевают в результате вибрации. Наконец при использовании материала, поверхность которого со временем под компонентом становится тоньше, клипса может следовать за этим движением, способствуя сохранению устойчивого и равномерного давления на компонент.

Благодаря простому демонтажу, изолирующую подложку для гальванической развязки при необходимости можно всегда легко и быстро заменить. При этом крепеж остается вполне надежен, а устройство выглядит современно и эстетично (рис. 8).

Очевидно, что современным разработкам будут необходимы:

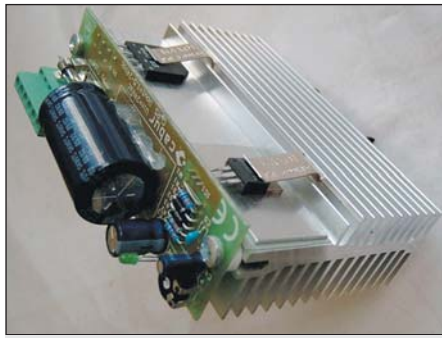


Рис. 8. Внешний вид устройства

- высокая эластичность;
- простота монтажа в процессе изготовления;
- простота демонтажа и последующей сборки в течение всего срока службы.

В большинстве случаев они должны проявлять высокое сопротивление коррозии и обеспечивать правильное равномерное давление на компонент, в зависимости от материала поверхности.

Сейчас есть возможность крепления корпусов электронных компонентов непосредственно в алюминиевый профиль (рис. 9).

Профиль может быть анодированным (и иметь различные цвета) и не анодированным. На рисунке приведены типы корпусов, для которых разработан профиль (рис. 10).

Данная технология крепежа вполне соответствует современной тенденции к умень-



Рис. 9. Алюминиевый профиль специальной формы

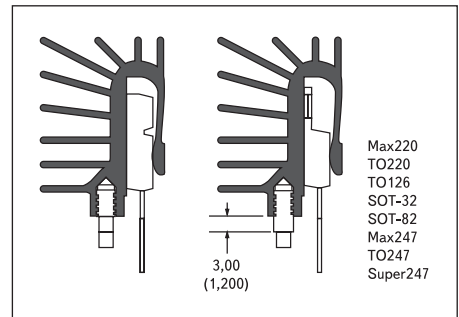


Рис. 10. Типы корпусов

шению массо-габаритных показателей аппаратуры, что позволяет сократить расстояние между компонентами вблизи радиаторов из-за отсутствия механической сборки.

Система MAX Clip запатентована в Европе, Северной Америке и Азии: The MAX Clip System Advantages U.S. Patent # 5.991.151. ■