

Защита РЭС в экстремальных условиях

Лекция-5

Лектор: Шергин Степан Сергеевич, ПТРА,
ауд.2605

1 Название лекции

Методы обеспечения тепловой защиты РЭС

2 Кондуктивные системы охлаждения

Определение:

В **кондуктивных системах охлаждения** (КСО) явление теплопроводности используется как **основной механизм** переноса тепловой энергии от источников к теплоприемникам, расположенным на периферии прибора.

3 Иерархический принцип построения КСО

3.1 Уровень ИМС:

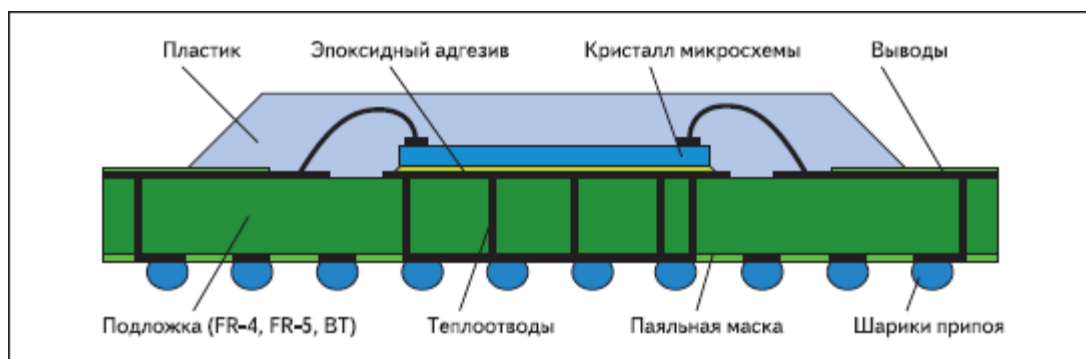


Рисунок 1- BGA-компонент в пластиковом корпусе.

.....

BGA-технология возникла приблизительно 20 лет назад в фирме IBM для внутреннего потребления. Первая фирма, которая переняла опыт IBM, была Motorola, она купила лицензию у IBM и развила ее технологию до компоновки, названной OMPAC (Overmoulded Plastic Array Carrier).

.....

Кристалл приклеивается к подложке **теплопроводным адгезивом** на основе эпоксидной смолы. В свою очередь, подложка имеет **элементы кондуктивного теплоотвода** с одной стороны на другую. **Часть шариковых выводов предназначена для тепловых соединений.**

3.2 Уровень печатной платы:

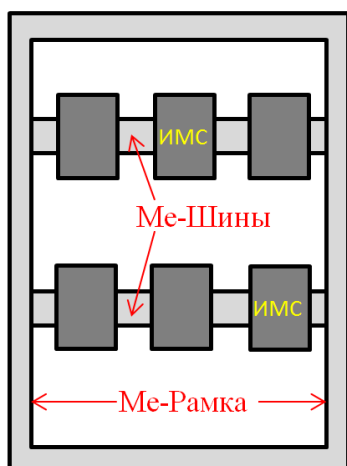


Рисунок 1- Печатная плата с теплопроводными шинами и металлической рамкой.

Особенности конструкции:

- материал шин и рамки медь, луженая;
- способы крепления ИМС к шине: пайка, приклеивание;

3.3 Уровень блока:

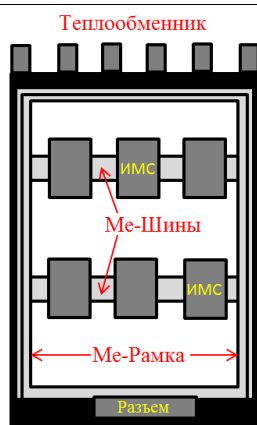


Рисунок 1- Блок РЭС с кондуктивной системой охлаждения. Пример.

Элементы КСО:

- теплопроводные шины;
- металлические рамки;
- тепловые разъемы;
- плунжеры, крепежные скобы;
- микро и макротеплопроводы;
- радиаторы.

Материалы для уменьшения контактного сопротивления:

- специальные пасты (ЛТИ, КПТ);
- амальгамы;
- припой;
- клеи с наполнителями.

4 Радиационные системы охлаждения

Определение:

В **радиационных системах** отвод теплоты осуществляется благодаря **излучению**.

4.1 Принципы построения РСО

4.1.1 Метод модификации излучающей поверхности нагретой зоны, корпуса РЭС:

- нанесение покрытий, увеличивающих коэффициент излучения;

4.1.2 Метод оптимальной компоновки РЭС:

- уменьшение эффекта самооблучения НЗ, переотражения;

-применение радиаторов типа “краб.”

4.1.3 Применение схем и элементов геометрической оптики:

- линзы;
- зеркала;
- призмы;
- световоды.

Задача – вывод излучения за пределы корпуса РЭС,

Пример РСО:

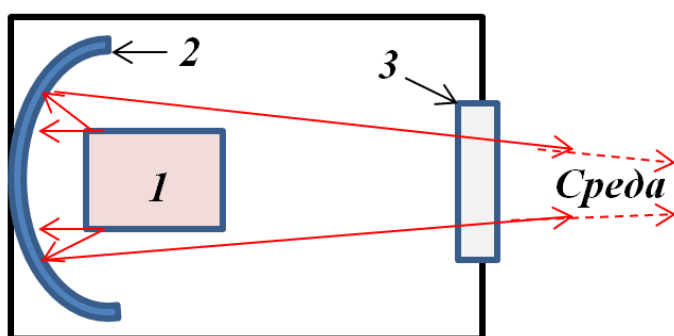


Рисунок 2- Блок РЭС с радиационной системой охлаждения. Пример.

5 Специальные системы охлаждения

Определение:

К **специальным** системам охлаждения (ССО) относят системы на основе специальных устройств охлаждения.

5.1 Перечень применяемых специальных устройств:

- вихревые трубы;
- тепловые трубы;
- ПТБ;
- КХМ;
- дрессельные охладители
- и др.

6 Комбинированные системы охлаждения

Определение:

В **комбинированных** системах охлаждения применяются различные сочетания рассмотренных выше СО.

Пример Комби СО:

Воздушно-испарительная СО. Применяется в авиации.

Спасибо за внимание!