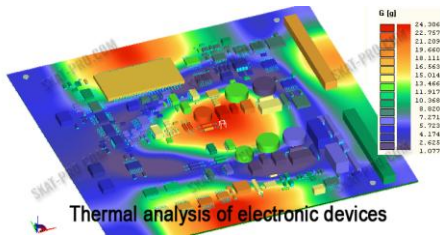


**Обеспечение тепловых режимов радиоэлектронной аппаратуры.***Ухин В.А.*

Развитие многих радиоэлектронных комплексов характеризуется включением в их состав теплонагруженных электронных компонентов. Такими компонентами могут быть мощные транзисторы, применяемые в усилителях, различные преобразователи напряжения, процессоры, аналого-цифровые преобразователи, программируемые микросхемы и многое другое. Работа таких элементов часто проходит в условиях значительных внешних тепловых воздействий, при этом их параметры должны оставаться в заданных пределах. Продолжительной, устойчивой работы радиоэлектронной аппаратуры с такими элементами можно добиться, создав им необходимые температурные условия.

Температурные условия теплонагруженных элементов обеспечиваются системами охлаждения. Можно выделить 3 основных способа их охлаждения: естественное охлаждение (конвекция), принудительное воздушное охлаждение, и жидкостное охлаждение.

Естественное охлаждение подразумевает применение радиаторов. В настоящее время многие фирмы производят различные их типы, например Fischer elektronik. Задавшись допустимым перегревом, который вычисляется по формуле  $\Delta T = P \cdot R$ , где  $P$  - выделяемая элементом мощность (Вт),  $R$  - тепловое сопротивление (К/Вт), и ориентируясь на его тепловое сопротивление подбирается необходимый радиатор.

Может возникнуть ситуация, когда радиатор из-за особенностей конструкции или большого количества выделяемой элементами тепловой энергии не в состоянии обеспечить допустимый перегрев. В этом случае применяют принудительное воздушное охлаждение с использованием вентиляторов. Вентиляторы существуют следующих типов: осевые, диагональные и радиальные. Различаются производительностью. Правильный подбор вентилятора обеспечит стабильность работы системы в заданном диапазоне температур.

При значительном выделении тепловой энергии и жестких ограничений на габариты конструкции обеспечить необходимый тепловой режим возможно только с применением жидкостного охлаждения. Такая система состоит из охладителя, по которому циркулирует жидкость, с установленными на него тепловыделяющими элементами, насос, расширительный бак. В качестве жидкости может использоваться вода. Если устройство работает и при отрицательных температурах, то следует применять антифриз.

Инженеры фирмы «СКАТ» имеют опыт проектирования перечисленных выше систем охлаждения, как с применением аналитических методов, так и численных.