

Маркушин Максим Анатольевич, аспирант кафедры КТЭСиУ. E-mail: markushin_max@mail.ru

Колпаков Всеволод Анатольевич, доктор физико-математических наук, профессор. E-mail: kolpakov683@gmail.com

УДК 621.396.72

АНАЛИЗ ТЕПЛОВЫХ МОДЕЛЕЙ В ПЕЧАТНЫХ УЗЛАХ

А.А. Денисюк

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

На рисунке 1 приведен пример переноса тепла с помощью конвекции для ПУ с расположенными на ней ЭРИ.

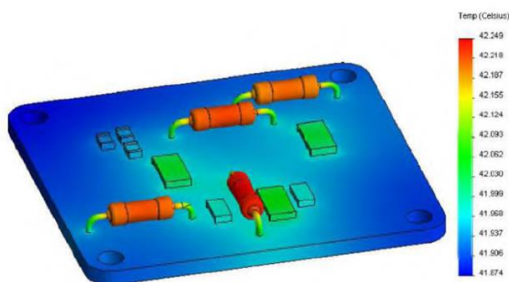


Рисунок 1 - Процесс передачи тепла за счет теплопроводности

При анализе в каждом ЭРИ под действием протекающих в нем процессов возникает выделение мощности в виде теплового излучения, что вызывает, нагрев корпуса элемента. Благодаря теплопроводности возникающий, нагрев корпуса перетекает на печатную плату, при этом на ней возникают области, где так же происходит нагрев.

Наглядным примером использования явления теплопроводности является создание в среде Ansys моделей теплоотводов (радиаторов), использующиеся для отвода тепла от ЭРИ прежде всего полупроводниковых. Теплоотводы позволяют увеличить объем нагреваемого тела, за счет перетекания тепла от радиоэлектронного элемента к теплоотводу. Пример использования теплоотвода представлен на рисунке 2.

Из рисунка 2 следует, что тепло выделяемое микросхемой распространяется на установленный, на нем радиатор. Данное перетекание тепла обеспечивает дополнительное охлаждение микросхемы. Среда Ansys

в данном случае позволяет оценить тепловое поля как ЭРИ установленного на поверхности ПУ, так и теплоотвода. Передача тепла конвекцией осуществляется в результате перемещения частиц жидкого и газообразного веществ, поэтому она может происходить лишь в газах и жидкостях. В зависимости от того чем вызвано движение жидкости или газа, конвекция может быть естественной и принудительной. В свободной конвекции движение вызвано разностью плотностей отдельных потоков, которые возникают под действием разности температур. Принудительная конвекция происходит под действием механических устройств путем обдува или обтекания жидкостью

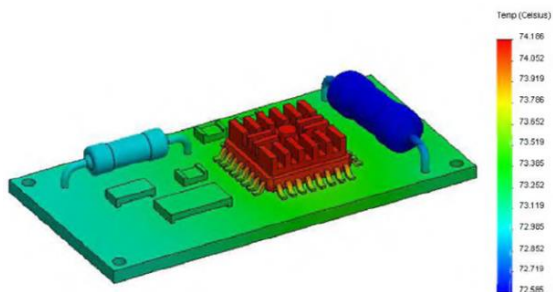


Рисунок 2 - Модель ПУ с теплонагруженным ЭРИ и радиатором

Пример анализа процесса передачи тепла с помощью конвекции на разработанной в среде Ansys модели изображен на рисунке 3.

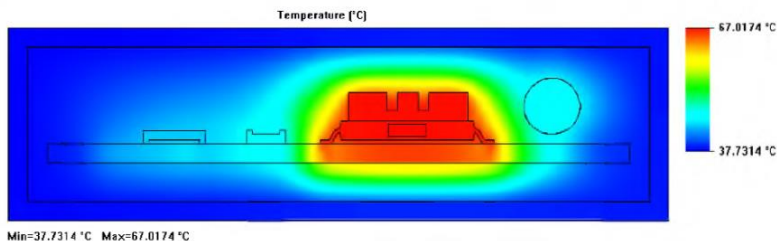


Рисунок 3 - Перенос тепла конвекцией

Модель представляет собой герметичный корпус с расположенным внутри ПУ с теплонагруженными ЭРИ. Данная модель позволяет установить, что значительную мощность рассеивания имеет микросхема, в результате чего происходит передача тепла от микросхемы к окружающим ее ЭРИ, а также в окружающее воздушное пространство.