

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА МАТЕРИНСКОЙ ПЛАТЫ ТИПА MINI-ITX

Е.Е. КОРОЧКИНА, канд. техн. наук

Рассмотрены модели охлаждения материнской платы форм-фактора mini-ITX на базе приложения COSMOS Works САПР SOLID Works.

Ключевые слова: система охлаждения, конечно-разностные сетки, типы радиаторов.

AUTOMATED SIMULATION OF THERMAL MODE OF MINI-ITX-TYPE MOTHERBOARD

E.E. KOROCHKINA, Candidate of Engineering

The author considers the cooling models of a forms-factors mini-ITX motherboard on the basis of SOLID Works – COSMOS Works module.

Key words: system of the cooling, finite-difference nets, radiator types.

Моделирование теплового режима электронных блоков сейчас очень актуально в связи с минимизацией размеров электронного оборудования. Данная задача нестационарной теплопроводности осложняется формой конструкций и наличием элементов, состоящих из различных материалов.

Нами предлагается модель теплового режима и системы охлаждения безвентиляторной материнской платы форм-фактора mini ITX, разработанной компанией VIA-Techologies, а также варианты систем охлаждения.

Одной из особенностей материнских плат формата mini-ITX является наличие впаиваемого процессора. Материнские платы формата mini-ITX за счет своего размера используются во встраиваемых компьютерах, тонких клиентах. В настоящее время большинство производителей материнских плат анонсировали свои решения форм-фактора mini-ITX, и разработчики компьютеров могут выбирать решения на различных архитектурных платформах (VIA Eden, VIA C3, Intel Celeron M, Intel Atom и т.д.). Такой широкий выбор предоставляет возможность построения малогабаритных экономичных систем для выполнения разнообразнейших задач, от встраиваемых управляющих систем, платежных терминалов и до мультимедийных центров.

Для построения полноценных систем форм-фактора mini-ITX необходимо использовать малогабаритные корпуса, производимые компаниями MOREX и G-ALANTIC.

Система охлаждения материнской платы mini-ITX спроектирована на базе прикладного пакета программ Solid Works – одной из самых популярных в России систем параметрического моделирования, твердотельного и поверхностного с использованием приложения COSMOS Works. Данный подход позволяет автоматизировать задачу проектирования систем охлаждения в силу того, что в COSMOS Works используются уже готовые конечно-разностные сетки, адаптированные к форме конструкции с

учетом различных теплофизических свойств каждого элемента [1].

Точность расчетов на конечно-разностных сетках COSMOS Works была проверена аналитическим методом Фурье [2]. Получена хорошая сходимость результатов.

Нами были разработаны системы охлаждения с использованием радиатора, принудительной вентиляции, а также совместное использование радиатора и принудительной вентиляции.

Была проведена оценка эффективности каждой из предлагаемых систем охлаждения материнской платы mini-ITX. Наиболее эффективной оказалась система охлаждения при совместном использовании радиатора и принудительной вентиляции. Однако из-за малых размеров платы принудительную вентиляцию использовать не всегда возможно, поэтому в данной ситуации удобнее использовать радиатор. Были разработаны два типа радиатора. Первый – штыревой из дюралюминия на медной подложке, второй – из медных пластинок на медной подложке.

При разработке медного радиатора было смоделировано температурное поле при различных вариантах размещения нановолокон из углерода, которые используются для улучшения теплоотводящих свойств радиатора. Данная задача позволяет оценить возможности приложения COSMOS Works для автоматизации решения подобного класса задач.

Нами также была разработана жидкостная система охлаждения данной платы, подобраны конструкция теплообменника, теплоносители и скорости их течения.

Проведенный анализ возможностей САПР Solid Works показал, что она значительно облегчает проектирование систем охлаждения электронной аппаратуры в некоторых случаях, но более сложные задачи требуют индивидуального решения с разработкой соответствующих пакетов прикладных программ, основанных на классических методах математического моделирования.

Список литературы

1. SOLID Works компьютерное моделирование в инженерной практике / А.А. Алямовский, Н.А. Собачкин, Е.В. Одинцов и др. – СПб., 2005.

2. Дульнев Г.Н., Парфенов В.Г., Сигалов А.В. Методы расчета теплового режима приборов. – М.: Радио и связь, 1990.

Корочкина Елена Евгеньевна,
Ивановская государственная текстильная академия,
кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры теплотехники,
e-mail: tepl@igta.ru