

УДК 537.6

ИЗУЧЕНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ТЕРМОСИФОНА

Михайлюк А.А.

Научный руководитель - Хорунжий И.А., к.ф.-м.н., доцент

В настоящее время весьма актуальна задача повышения эффективности охлаждения различных полупроводниковых приборов (лазерные диодов, микросхем и т.п.). В данных устройствах тепловыделение происходит в очень малом объеме. Плотность отводимого теплового потока может достигать при этом 100 Вт/см^2 и более. Традиционные системы охлаждения, такие как воздушные радиаторы и вентиляторы позволяют отводить тепловые потоки плотностью до 15 Вт/см^2 . Для достижения более высокой эффективности охлаждения необходимо использовать иные физические принципы, например устройства использующие фазовые переходы первого рода. Одним из таких устройств является термосифон. Термосифон – это герметично закрытый контейнер, частично заполненный жидкостью. При нагреве нижней части жидкость испаряется и поглощенное при этом тепло переносится парами к охлаждаемому верхнему концу термосифона. После конденсации паров тепло отдается окружающей среде, а жидкость стекает в нижнюю часть объема и процесс повторяется.

Цель работы было определение эффективной теплопроводности термосифона. Экспериментально изучалась динамика изменения температуры верхней части термосифона при поддержании температуры нижней части равной температуре кипения воды. Затем методом компьютерного моделирования подбиралось эффективное значение коэффициента теплопроводности для данного устройства. Термосифон был изготовлен из медной трубки длиной 1 м и диаметром 2 см и примерно на четверть объема заполнялся дистиллированной водой, воздух удалялся, а термосифон герметично закрывался. Результаты эксперимента и расчетов представлены на рис.1.

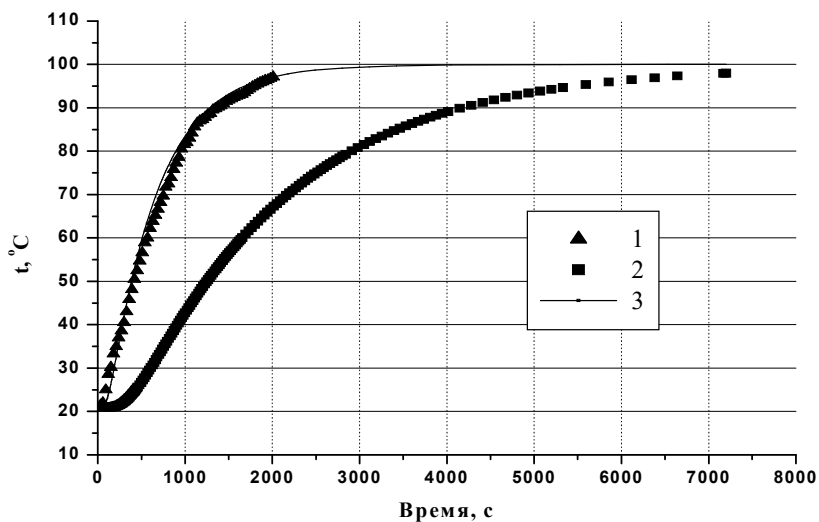


Рисунок 1. Динамика изменения температуры верхнего края термосифона. 1 – эксперимент, 2 – расчет для медной трубки, 3 – расчет для стержня с эффективным коэффициентом теплопроводности.

Подобранный эффективный коэффициент теплопроводности термосифона оказался равным $1250 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$, что в три раза выше теплопроводности меди и сравнимо с теплопроводностью алмаза.