

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ АЛМАЗНОЙ ТЕПЛОТВОДЯЩЕЙ ПОДЛОЖКИ ДЛЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ЛАЗЕРА

Студент гр.106121 Катрич А.Е.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Хорунжий И.А.

Белорусский национальный технический университет

Алмаз имеет уникально высокую теплопроводность (в пять раз выше, чем у меди) [1], что делает его привлекательным для использования в качестве теплоотводящих подложек для мощных полупроводниковых приборов [2]. Мощные лазерные диоды, имеющие мощность до десятков Ватт в непрерывном режиме, требуют интенсивного отведения тепла от активной области полупроводниковой гетероструктуры. Алмазный теплоотвод, изготовленный из природного или синтетического алмаза, позволяет распределить концентрированный тепловой поток на большую площадь и снизить тепловое сопротивление системы охлаждения. Широкое применение алмазных подложек в качестве теплоотвода сдерживается их высокой стоимостью. Цель настоящей работы заключается в исследовании методом компьютерного моделирования эффективности алмазных теплоотводящих подложек в зависимости от их геометрических параметров и коэффициента теплопроводности и определении минимально необходимых размеров этих подложек. Для решения поставленной задачи была разработана компьютерная модель, которая включала полупроводниковую гетероструктуру размером $0,5 \times 0,3 \times 0,1 \text{ мм}^3$, установленную на алмазную подложку, установленную на массивный медный радиатор. Между соединяемыми деталями добавляется тонкий слой теплопроводящей пасты. Форма алмазного теплоотвода – квадратная пластина, размеры, толщина и коэффициент теплопроводности которой изменялся в процессе расчетов. Проведенное компьютерное моделирование позволило сделать вывод о том, что оптимальные размеры алмазного теплоотвода для гетероструктуры указанного размера составляют примерно $3 \times 3 \times 0,3 \text{ мм}^3$ при коэффициенте теплопроводности алмаза в диапазоне 1500-2000 Вт/(м·К). Такие значения теплопроводности являются типичными для природных и синтетических алмазов.

Литература

1. Новиков, Н.В.. Физические свойства алмаза. Справочник: / Н.В. Новиков, Ю.А. Кочержинский, Ю.А Шульман. и др. Наукова думка, Киев, 1987, 190 с.
2. Паращук, В.В. Оптимизация тепловых режимов диодных лазеров / В.В. Паращук, А.К. Беляева, В.В. Баранов, Э.В. Телеш, З.М. Ву, В.Л Ву, В.С. Фам // Известия Томского политехнического университета, Т.315, № 4, 2009, с.137-141.