

УДК 621.373.826

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА СИНИХ ЛАЗЕРНЫХ ДИОДОВ

Петренко А.А. (Университет ИТМО), Котова Е.И. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор Бугров В.Е.

(Университет ИТМО)

В настоящей работе представлены результаты компьютерного моделирования тепловых режимов синих лазерных диодов, установленных в стандартные корпуса типа ТО на термокомпенсаторы из различных материалов с варьируемыми параметрами геометрии. Установлены диапазоны значений теплопроводности материалов и толщины термокомпенсаторов, обеспечивающих эффективный теплоотвод при различных условиях генерации.

**Введение.** В последние годы лазерные диоды пользуются достаточно широким спросом в промышленности в силу их сравнительно высокого КПД, значительной надежности, компактности и высокого уровня развития технологии производства как единичных излучателей, так и линеек, модулей и сборок. Создание мощного источника лазерного излучения, работающего в синей области спектра, представляет серьезный интерес в области обработки материалов, поскольку некоторые металлы, например, медь и золото, играющие важную роль в промышленности, практически не имеют технологического окна для работы с использованием широко распространенных лазерных систем, излучающих в инфракрасном диапазоне, при этом значения их отражательной способности в синей области спектра достаточно низкие. Одним из возможных способов повышения выходной оптической мощности лазерных систем, работающих в синем спектральном диапазоне (445-450 нм), является оптимизация тепловых характеристик как единичных излучателей, так и модулей из множества комбинируемых излучателей.

**Основная часть.** На основе разработанной компьютерной модели на примере лазерного диода компании OSRAM (длина волны излучения 450 нм, корпус ТО90) проанализированы тепловые характеристики полупроводниковых лазерных излучателей, смонтированных на термокомпенсаторы различных типов с варьируемыми параметрами геометрии и материалов. Определены диапазоны значений теплопроводности материалов и толщины термокомпенсаторов, обеспечивающих эффективный теплоотвод при различных уровнях тепловой нагрузки (предельный уровень не превышает 10 Вт). По итогам анализа результатов компьютерного моделирования сделаны выводы о предельных тепловых нагрузках, которым могут быть подвержены полупроводниковые излучатели, смонтированные на выполненные из различных материалов (AlN, BeO, SiC, CuW, CuMo, алмазные композиты) термокомпенсаторы варьируемой длины, ширины и толщины. Изменение длины термокомпенсатора производилось в диапазоне от 1,5 до 2,0 мм, ширины – от 0,8 до 2,0 мм, толщины – от 0,1 до 1,0 мм. Вариация теплопроводности материалов термокомпенсаторов в диапазоне 200-2000 Вт/м·К.

**Выводы.** На примере одиночного лазерного диода исследованы зависимости максимальной температуры активной области от параметров различных термокомпенсаторов при различных уровнях накачки. Наиболее заметно зависимость температуры активной области лазерного диода от геометрии термокомпенсатора проявляется для диапазона теплопроводностей материалов 200-500 Вт/м·К. При дальнейшем повышении теплопроводности влияние толщины термокомпенсатора становится все менее заметным. Установлено, что повышение теплопроводности термокомпенсатора выше значений 1400-1600 Вт/мК приводит к незначительному снижению максимальной температуры активной области лазерного диода.

Полученные данные позволяют определить оптимальные параметры термокомпенсаторов лазерных диодов и могут быть использованы при проектировании и сборке лазерных излучателей для оптимизации их эксплуатационных характеристик и повышения выходной мощности.

Петренко А.А. (автор)

Бугров В.Е. (научный руководитель)