

## АНАЛИЗ ТЕПЛООВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СВЕТОДИОДОВ

Студенты гр. 113029 Афанасик К.О., Бляян А.Р.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Бумай Ю.А.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время одной из мировых тенденций в снижении энергопотребления является использование для целей освещения светоизлучающих диодов (СИД) белого свечения на основе гетероструктур. Основной причиной быстрой деградации и преждевременных отказов мощных СИД в большинстве случаев служит перегрев полупроводниковых кристаллов, возникающий из-за трудностей в отводе тепла кристалла малого размера. Поэтому снижение результирующего теплового сопротивления "р-п переход – окружающая среда" (К/Вт), включая тепловое сопротивление СИД, относится к одной из важнейших задач полупроводниковой электроники. Уменьшение теплового сопротивления СИД зависит от его конструкции и технологии посадки кристалла.

В работе рассмотрены типы и конструкции и особенности монтажа современных СИД. Проведены расчеты тепловых сопротивлений элементов конструкции СИД – кристалла, слоя посадки, теплоотводящего основания, монтажных плат на основе керамики и металлов. Рассчитано сопротивление растекания тепла от кристалла в слои с различной теплопроводностью. Проведен анализ тепловых сопротивлений различных СИД, а также отдельных элементов их конструкций. Тепловые сопротивления измерены с использованием методики, основанной на исследованиях переходных электрических процессов при разогреве СИД собственным током [1]. Исследовались СИД различных типов и свечения: мощные СИД Lumileds (1, 3 Вт), Prolight (3 Вт), Nichia (1 Вт), и маломощные СИД Epigap, Nichia. Результаты исследования характеристик СИД показывают, что в настоящий момент в тепловое сопротивление разных излучателей наибольший вклад вносит слой посадки кристалла на теплоотводящее основание. Установлено, что для различных производителей тепловое сопротивление единицы площади слоя посадки находилось в интервале 3.3–17 мм<sup>2</sup>·К/Вт. При этом принципиальной разницы между качеством посадки мощных и маломощных СИД не наблюдалось.

### Литература

1. Бумай, Ю.А. Тепловые процессы в сверхъярких InGaN/GaN светодиодах / Ю.А. Бумай, О.С. Васьков, Д.С. Доманевский // Полупроводниковые лазеры и системы на их основе: сб. статей. 6-го бел.-росс. семинара, Минск, 4-8 июня 2007 г. – Минск: ИФ НАНБ, 2007. – С. 108–112.