

Система охлаждения мощного светодиода

Хорунжий И.А., Доманевский Д.С., Бобученко Д.С.
Белорусский национальный технический университет

Одним из важнейших условий для надежной работы светодиодов является их эксплуатация при рекомендованной изготовителем температуре, при этом температура р-п перехода, как правило, не должна превышать 120°C [1]. Результаты компьютерного моделирования [2] показали, что тепловое сопротивление внутри корпуса светодиода вносит заметный вклад в тепловое сопротивление всей системы прибор – внешняя система охлаждения. Для усовершенствования теплоотвода внутри прибора, нужны материалы с высокой теплопроводностью. В последние годы возрос интерес к алмазу, который имеет высокую теплопроводность (в пять раз выше, чем у меди). Современный уровень технологии выращивания CVD-алмаза путем осаждения поликристаллических пленок алмаза из газовой фазы (Chemical Vapor Deposition, CVD) [3] позволяет использовать такие пластинки в качестве теплопроводящих оснований для установки на них полупроводниковых структур с высокой тепловой нагрузкой. Представляет интерес компьютерное моделирование таких систем с целью оценки эффективности применения CVD-алмаза для этих целей.

Для проведения расчетов была использована компьютерная модель, включающая р-п переход, представляющий собой слой GaN, буферный кремниевый слой, алмазная подложка и медный теплоотвод. Тепловая мощность, выделяемая в р-п переходе, полагалась равной 3 Вт, теплопроводность алмаза 2000 Вт/(м·К) [3]. Расчеты, проведенные для структуры без алмазной подложки, дали значение температуры р-п перехода 48,09°C. При замене буферного кремниевого слоя алмазной подложкой температура полупроводникового р-п перехода составила 37,14°C. Таким образом, алмазные подложки могут существенно улучшить теплообмен в приборной структуре.

Литература

1. Староверов, К. Системы охлаждения светодиодов / К. Староверов // *Новости электроники* – 2008. - №17. - С.21-23.
2. Хорунжий, И.А., Компьютерное моделирование тепловых процессов в мощном светодиоде / И.А. Хорунжий, Д.С. Доманевский, Д.С. Бобученко // *Материалы международной научно-технической конференции "Приборостроение-2008"*. - Минск: БНТУ, 2008 - С.259-260.
3. Ральченко, В. CVD-алмазы. Применение в электронике / В. Ральченко, В. Конов. // *Электроника: Наука, Технология, Бизнес.*- №4.-2007.- С.58-67.