

ДЕГРАДАЦИЯ ОДНОВАТТНЫХ СВЕТОИЗЛУЧАЮЩИХ ДИОДОВ ФИРМЫ HELIO OPTOELECTRONICS CORP

Студент гр. 10301119 Шупенько А. Г.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Манего С. А.

Белорусский национальный технический университет

Анализ развития изделий оптоэлектронной техники (ИОТ) показывает существенное увеличение долговечности светодиодных устройств, поэтому, все более актуальной становится задача сокращения производственных испытаний на надежность и долговечность. Одним из методов, с помощью которых можно успешно решить данную задачу, является метод ускоренных испытаний, в котором для ускорения процессов старения используются форсированные режимы, т. е. режимы, превышающие нормальные режимы функционирования. При проведении форсированных испытаний необходимо решить задачи выбора воздействующих факторов, которые влияют на скорость процесса старения и возникновения отказа СИД. Оптоэлектронные приборы при номинальных режимах функционирования и номинальной нагрузке имеют запас работоспособности и определенную внутреннюю физическую картину состояния прибора. В случае превышения этих режимов или нагрузки состояние прибора во времени, вызванное процессами деградации и старения, будет меняться интенсивнее.

В работе рассмотрены основные подходы к обнаружению и выявлению ранних признаков деградации одноваттных светоизлучающих диодов (СИД) фирмы HELIO Optoelectronics Corp. (НМНР-ЕІІLU). Необходимо отметить, что выбор методики контроля качества СИД в процессе эксплуатации актуален как в научном, так и прикладном аспекте. Известно, что для светодиодных устройств, содержащих n – идентичных компонент, надежность равна: $R(t) = \exp(-\lambda_i * n_i * t_i)$, где $R(t)$ – вероятность того что система будет работать в течении времени t ; λ_i – скорость старения i -ой компоненты; t_i – время работы i -ой компоненты

В качестве показателя надежности СИД выбирают медианный ресурс – время наработки до наступления 20 % уменьшения интенсивности излучения светодиода.

На все светодиоды подавался стабилизированный ток $I_F = 300$ мА. В форсированном режиме температура окружающего воздуха выбиралась, таким образом, чтобы температура активной области СИД не превышала 130 °С. Температура активной области СИД, определялась по сдвигу максимума спектра излучения при двух режимах: при форсированных испытаниях и при импульсной накачке СИД ($I = 100$ мА, $f = 25$ кГц, $\tau = 100$ нс, $T = 297$ °С). Температурный коэффициент ширины запрещенной зоны

InGaN, равен 0,4 мЭВ/К. Периодичность измерения оптических и электрических параметров светодиодов была не реже 2-х в сутки.

Анализ изменения максимума интенсивности от длительности испытаний ($t = 500$ ч.) для различных СИД (НМНР-Е1LU) показал, что для точной оценки длительности процесса старения светодиодов необходимо увеличить точность определения информационных параметров и методики формированных испытаний.

УДК 621.382

ПРИМЕНЕНИЕ СВЕТОДИОДОВ В АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Студент гр. 10309119 Антонов Н. Г.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Манего С. А.

Белорусский национальный технический университет

За последнее десятилетие в связи с внедрением светодиодов (СД) в автомобильной промышленности существенно изменился дизайн автомобилей. Такой прогресс обусловлен рядом аспектов:

- развитием в области технологии изготовления полупроводниковых многослойных структур и специальных теплоотводящих подложек (сапфир, керамика, карбид кремния и т. д.);
- оптимизацией дизайна, в области вывода света, тепла и эффективности преобразований электрической энергии в световую;
- созданием сверхярких светодиодов, излучающих белый свет;
- уменьшение затрат на производство и, как следствие, удешевление твердотельной светотехнической продукции.

Это обеспечивает существенное улучшение потребительских свойств и повышение конкурентоспособности светодиодных излучателей по сравнению с традиционными источниками света (лампы накаливания, флуоресцентные и галогенные лампы). Известно, что светодиоды – сочетают широкую цветовую гамму, исключительную энергоэффективность, большой срок службы, надежность и дизайн. Использование светодиодных источников света в автомобильных фарах особенно важно с точки зрения безопасности, поскольку они очень быстро реагируют на изменение электрического сигнала. Так, время включения светодиодной лампы меньше, чем у стандартной лампы на миллисекунды, что существенно уменьшает тормозной путь при высокой скорости движения автомобиля [1]. Тенденция применения (СД) показывает, что к 2030 году 20 % передних фар легковых автомобилей будут оснащены светодиодными устройствами, тогда как в 2015 году их было 2 % [2]. Следует также отметить, что светодиодные источники