

## ИЗМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ТЕПЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СВЕТОДИОДОВ NICHIA ПОСЛЕ УСКОРЕННЫХ ТЕПЛОВЫХ ИСПЫТАНИЙ

Студентка гр.11901212 Федосенко Е.В.

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

Белорусский национальный технический университет

Рассмотрены изменения электрических и тепловых свойств светоизлучающих диодов (СИД) синего свечения Nichia NSPB510S (СИД1, СИД2) после ускоренных тепловых испытаний при температуре печи 100 °С в течение 400 часов при токе через СИД 35 мА. Для определения тепловых сопротивлений СИД и сечения теплового потока использована методика, основанная на переходных электрических процессах при подаче на СИД импульса тока.

Вольтамперные характеристики данных СИД после испытаний стали более пологими и сместились в сторону высоких напряжений, что свидетельствует о существенном увеличении последовательного сопротивления СИД. Тепловое сопротивление исходных СИД обусловленное, в основном, сопротивлением слоя посадки кристалла на теплоотводящее основание (катод), составляло ~96 К/Вт. В районе слоя посадки сечение теплового потока составило  $\sim 70 \cdot 10^{-3} \text{ мм}^2$ , что приблизительно соответствует площади поверхности кристалла. Далее, при переходе на теплоотводящее основание – катод СИД, наблюдалось уширение теплового потока. После ускоренных тепловых испытаний тепловое сопротивление СИД1 и СИД2 достаточно сильно увеличилось по сравнению с исходным, достигнув значений в пределах 933–1099 К/Вт и 441–1480 К/Вт, соответственно, для разных значений разогревающих токов. При этом увеличение произошло за счет роста теплового сопротивления слоя посадки на катод СИД. В районе слоя посадки сечение теплового потока уменьшилось и составило  $\sim 20 \cdot 10^{-3} \text{ мм}^2$ .

На основании вышеизложенного можно предположить, что при ускоренных тепловых испытаниях произошло частичное расплавление слоя посадки с уменьшением площади как электрического, так и теплового контакта, несмотря на тест фирмы Nichia Corp. для условий пайки ( $T_{\text{сд}} = 260 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ , 10 sec). Необходимо также отметить, что из временных спектров тепловых сопротивлений видно, что в области кристалла (в области времен  $\tau < 0.2 \text{ мс}$ ), сечение теплового потока при остывании больше, что свидетельствует о неэквивалентности тепловых путей (пути тепловых потерь) при нагреве и остывании СИД.