

УДК 621.326

Марщівська Л. – ст. гр. ЕС<sub>м</sub>-51, Гудим О. - ст. гр. ЕС-41

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя

## **ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА СВІЛОТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СВІТЛОДІОДІВ**

Науковий керівник: д.т.н., професор Андрійчук В.А.

Останнім часом потужні світлодіоди (СД) все активніше використовуються для створення світлотехнічних пристроїв. Все ширше використання СД диктує більш жорсткі вимоги до їх надійності, що особливо пов'язана з деградацією світлових параметрів СД. Остання безпосередньо визначається тепловими процесами в кристалі СД. Тому питання контролю температури кристалу СД, яке зв'язане з вимогою мінімізації температури його світловипромінюючої області набуває особливої актуальності.

Оптичні параметри СД залежать від величини струму і температури випромінюючого кристалу. Чим більший струм протікає через СД в процесі його експлуатації, тим вища його температура і тим швидше настає старіння. Тому термін служби у потужних СД коротший, ніж у малопотужних сигнальних, і складає на даний час 20-50 тис. год. При збільшенні температури *p-n* переходу ефективність СД знижується, яскравість падає, тому що зменшується внутрішній квантовий вихід. Відповідно, внутрішня і зовнішня теплопровідності є важливими факторами для безпечного і ефективного використання СД. Границя верхньої температури визначається температурою полімеризації лінзи із епоксидної смоли ~ 140<sup>0</sup>С. Однак, тривалий час дії температури *p-n* переходу вище 80<sup>0</sup>С помітно знижує світловий потік і його стабільність у високо потужних СД. Це пояснюється процесами дифузії в твердій фазі в надтонких шарах, які обмежують *p-n* перехід.

В стаціонарному режимі параметром, який характеризує здатність діода витримувати теплові навантаження є тепловий опір  $R_T$ . При роботі в імпульсному режимі властивості СД характеризуються імпульсним тепловим опором  $R_{TI}$  та часом теплової релаксації  $\tau_T$ .

При виконанні даної роботи було розроблено методику та експериментальну установку для вимірювання теплофізичних параметрів СД. При відомій величині розсіяної в СД потужності температура *p-n* переходу визначалася по зміні початкової ділянки вольтамперної характеристики.

Тепловий опір визначався методом двох вимірів з різною потужністю нагріву за формулою:

$$R_T = \frac{U_1 - U_2}{\gamma(P_{H2} - P_{H1})},$$

де  $\gamma$  - температурний коефіцієнт напруги;  $P_H = I_H U_H$  - потужність, яка розсіюється в СД в режимі нагріву;  $U_H$  - напруга на СД в тому ж режимі; 1 і 2 – індекси, які відповідають номеру вимірювань.

$$R_{TI} = \frac{U_{уст} - U_{мін}}{2P_H},$$

де  $U_{мін}$  і  $U_{уст}$  - мінімальне миттєве і встановлене значення  $U$  відповідно;  $P_H$  - імпульсна потужність.