

УДК 628.9.038, 621.382.3

Чернецький Б. - ст. гр. РП-11, Ратушний О. - ст. гр. РП-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СУЧАСНІ СВІТЛОДІОДНІ ЛАМПИ: ФІЗИЧНІ ПАРАМЕТРИ ТА КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Крамар О.І.

Chernetskyu B., Ratushnyu O.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

MODERN LIGHT-EMITTING DIODE LAMPS: PHYSICAL PARAMETERS AND STRUCTURAL FEATURES

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. Kramar O.I.

Ключові слова: світлодіод, спектр випромінювання

Key words: light-emitting diode, emission spectrum

В останні роки лампи розжарення - традиційні джерела світла, все частіше замінюються на нові технічні розробки, зокрема, вже набули широкого вжитку люмінесцентні лампи. Однак розвиток сучасних технологій обумовлює появу нових матеріалів та фізичних ефектів, які можна реалізувати в тому числі для освітлення. Світлодіод – це напівпровідниковий пристрій, який випромінює некогерентне випромінювання при протіканні через р-п перехід електричного струму. Світло, яке випромінюють типові світлодіоди, належить вузькій ділянці спектру, причому колір визначається хімічним складом використаного у світлодіоді напівпровідника. На відміну від традиційних ламп розжарювання, які випромінюють світловий потік широкого спектру у всіх напрямках практично рівномірно, світлодіоди випромінюють світло певної довжини хвилі напрямлено. Сучасні світлодіоди можуть випромінювати світло від інфрачервоної частини спектру до ультрафіолету. В якості основних матеріалів використовують, наприклад, GaAlAs (галій-алюмінієвий арсенід) - для отримання червоного кольору, GaAsP (галію арсенід-фосфід) - жовтого кольору, AlGaInP (галій-індій-алюмінієвий фосфід) - зеленого кольору, InGaN (індій-галієвий нітрид) - синього кольору тощо. Сучасні напрямки досліджень включають розробку органічних світлодіодів, використання квантових точок тощо.

У даній роботі детально проаналізовано етапи технологічного вдосконалення світлодіодних освітлювачів. Досліджено конструктивні особливості світлодіодних ламп (СЛ), в яких для отримання білого світла використовують метод RGB кристалів та люмінофорні технології. З використанням фотовольтаїчних перетворювачів та набору каліброваних світлофільтрів досліджено особливості спектрального складу випромінювання типових світлодіодних джерел випромінювання, представлених на ринку України (зокрема, СЛ "Maxus" та світлодіодних ліхтарів). Суттєву роль відіграють важливі показники якості джерел світла, зокрема коефіцієнт пульсації, індекс кольоропередачі CRI (colour rendering index) або R_a . Крім того, СЛ споживають всього декілька відсотків від потужності, необхідної для звичайних ламп розжарювання аналогічної яскравості, мають високу вібростійкість та тривалий час експлуатації. У роботі також обговорюються проблемні аспекти в роботі СЛ, зокрема необхідність надійної і продуманої системи охолодження, складної системи стабільного живлення.