

РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ, ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ТА ОСВІТЛЕННЯ МІСТ, ЯКІ ПІДВИЩУЮТЬ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЙНУ НАДІЙНІСТЬ

АНАЛІЗ ПОШИРЕНИХ ПОМИЛОК В ЗАСТОСУВАННІ СВІТЛОДІОДНИХ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА ТА ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЇХ ВИРІШЕННЯ

Біленький О.С., Мокрецов І.О.

Науковий керівник – Черкашина О.Л., канд. фіз.-мат. наук, доцент

Частка світлодіодних освітлювальних приладів від загальної маси штучного освітлення становить понад 60%. Найчастіше тривалість роботи цих приладів не досягає вказаних 20 тис. годин і вище. Що стосується втрати своїх характеристик, найсучасніші світлодіодні джерела світла здатні працювати без істотних знижень яскравості та зміщення їх колірної температури до 50 тис. годин, а в приближених до ідеальних умов до 100 тис. годин. Поліпшення умов роботи знижує швидкість деградації світлодіодів, що позитивно впливає на ефективний строк служби, при якому падіння потужності світлового потоку від початкового не перевищує 30%.

Перегрів світлодіодних ламп - основна причина, через яку знижується яскравість і якість світлового потоку. Незважаючи на те, що світлодіодні джерела світла мають дуже високий ККД, більша частина енергії все ж перетворюється в тепло і викликає нагрів вище 60-70 градусів на який світлодіоди в основному не розраховані. В середньому перевищення максимально допустимої робочої температури на 1 градус призводить до зниження ефективного терміну служби на 2-5 тис. годин.

Більшість ламп побутового (бюджетного) класу мають радіатори мінімальних розмірів або їх роль намагається виконувати плата з алюмінієвою основою, на якій розпаяні світлодіоди. Серйозніші системи охолодження для світлодіодних ламп (масивні радіатори) виконуються при потужності від 18Вт. У моделях з потужністю понад 40Вт, часто крім радіатора використовується ще й активна система охолодження (кулер).

Перегрів світлодіодів призводить до:

- Деградації кристалів світлодіода. При перегріві виникають дефекти в кристалічних решітках, такі області не випромінюють світ-

ло, але при цьому активно виділяють тепло, ще більш посилює процеси деградації кристала.

- Вигорання люмінофора. При перегріванні люмінофорне покриття може деградувати, що призводить до падіння яскравості і зміни відтінка світла, оскільки в спектрі може з'явитися власне випромінювання світлодіодного кристала.

- Ще однією, не настільки явною, проблемою перегріву світлодіодних ламп стає прискорене старіння електролітичних конденсаторів, це стосується світлодіодних ламп, де світлодіодна матриця і драйвер споживання знаходяться в одному корпусі. Такі процеси можуть призвести до зростання коефіцієнта пульсацій, що негативно впливає на комфортному сприйнятті оком.

Підтримання правильної температури матриці світлодіодів збільшує термін служби освітлювального приладу та максимальну кількість випромінюваного ним світла. Завдяки цьому також можна зменшити кількість світлодіодів які використовуються у приладі.

Пропозиції:

- Звертати увагу на виконання світлодіодних приладів: лампи, світильники, стрічки, модулі і т.д., оскільки практично все залежить від виробника. Якщо виробник заощадив на світлодіодних кристалах, люмінофорі, системі охолодження, драйвери споживання і т.д., термін служби таких приладів істотно скорочується в порівнянні з якісні приладами, які служать багато років без приведених недоліків.

- Для світлодіодних стрічок, особливо з потужними світлодіодами і з великою щільністю їх посадки, необхідно використовувати алюмінієві профілі, які виступають в ролі радіатора.

- Для забезпечення правильної температури, необхідно звернути увагу на вибір правильних теплопровідних матеріалів, які призначені для заповнення зазору між основою світлодіодів і радіатором для зменшення теплового опору на кордоні між ними.

- Зменшення яскравості при відсутності потреби у ній може збільшити строк служби світлодіодів у побутових освітлювальних приладах. Мається на увазі можливість регулювання яскравості приладу в залежності від потреб користувача. Регулювання яскравості освітлення може бути здійснене за допомогою датчиків руху, прив'язки приладів до системи розумного будинку, або різноманітних цифрових приладів, смартфонів, тощо.