

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ СВІТЛОДІОДИ ТИПУ SMD. ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ

Говорова К. В., аспірант 4 року навчання спеціальності 141

Дюмін Е. С., аспірант 4 року навчання спеціальності 141

Несжмаков П. І., д.т.н., професор кафедри світлотехніка та джерела світла

*Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова*

Вступ. Світлодіоди типу SMD – це джерела світла, які частіше всього вмонтовані безпосередньо на електронній платі і утворюють світлодіодні стрічки, в яких електроди не виступають вниз, а виходять із боків мікросхеми. Вони відрізняються плоскою формою: нижня частина приварена безпосередньо до електронної плати, а електричні з'єднання розташовані збоку. Таким чином, можна використовувати друковані схеми на ізоляційній основі зменшеної товщини та виконувати мікропайку за допомогою автоматизованого обладнання. Цей тип світлодіода виглядає як крихітний паралелепіпед (рис.1) з однією стороною, з якої випромінюється світло, і протилежною стороною, яка виступає як опорна база, а інші бічні грані – анод і катод.



Рисунок 1 – Приклад зовнішнього вигляду світлодіодів типу SMD
Джерело рисунка [1]

Сьогодні такі світлодіоди широко використовуються під час виробництва світлодіодних світильників загального освітлення. Цей тип світлодіода має кут розсіювання 120 градусів.

Основна частина. Світлодіоди типу SMD дійсно популярне «сімейство» діодів, сьогодні воно знаходить широке застосування як у виробництві світлодіодних стрічок,

так і у виробництві світлодіодних світильників, ламп, особливо там, де потрібна висока світлова ефективність та досягнення дуже високих люменів разом з керуванням світлового потоку – світильники для громадського, промислового, сільськогосподарського домашнього освітлення, тощо. Світлодіоди типу SMD також є сімейством світлодіодних джерел, які дозволяють досягти високих стандартів надійності і довговічності завдяки можливості поділу потужності світильника на безліч діодів, які живляться напругою, як правило, порядку

міліампер (мА). У табл. 1 наведено основні характеристики найпопулярніших світлодіодів типу SMD.

Таблиця 1 - Основні характеристики світлодіодів типу SMD

Тип SMD	Довжина (мм)	Ширина (мм)	Люмен (лм)	Напруга (В)
2110	2.1	1.0	8-12	2.8-3.3
2216	2.2	1.6	6.5-7	2.8-3.3
2735	2.7	3.5	4-8	2.8-3.3
2835	2.8	3.5	8-14	2.8-3.3
3014	3.0	1.4	10-12	2.8-3.3
3020	3.0	2.0	10-12	2.8-3.3
3030	3.0	3.0	61-85	2.8-3.3
3528	3.5	2.8	6-7.5	2.8-3.3
5050	5.0	5.0	16-24	2.8-3.3
5630	5.6	3.0	54-56	2.8-3.3
5730	5.7	3.0	25-28	2.8-3.3

Усі наведені моделі SMD світлодіодних джерел мають індивідуальні характеристики, які зазначені у типі SMD – назва кожної моделі відповідає розміру мікросхеми, вираженому в міліметрах. Наведені типи SMD є найбільш продуктивними із існуючих і які можна ефективно використовувати в загальному освітленні.

Світлодіоди SMD 3528 та 2835. Світлодіоди типу SMD 3528 є відносно старою моделлю і характеризується не особливо високою світловіддачею. Такі діоди в основному використовуються в декоративному освітленні і характеризуються низькою вартістю, споживана потужність у переважній більшості відповідає – 4,8 Вт / м і 9,6 Вт / м.

Світлодіоди типу SMD 2835 з'явилися нещодавно (2018 році) і отримали чудове поширення на ринку завдяки своїй більшій світловій ефективності та можливості створення світлодіодних стрічок з більшою щільністю діодів (120-240 діодів на метр). Цей останній аспект є основоположним для створення яскравого ефекту безперервного світла та уникнення непривабливих «точок» або «крапчастого» ефекту, який є неминучим там, де перевага надається моделям SMD діодів, що характеризуються щільністю діодів менше 120 на метр.

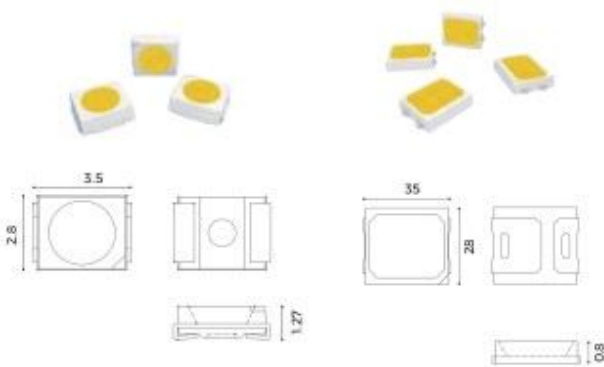


Рисунок 2 – Зовнішній вигляд та схеми світлодіодів типу SMD 2835 та SMD 3528

Споживана потужність у переважній більшості відповідає: 14,4 Вт / м (120 LED / м), 17,3 Вт / м (168 LED / м), 20,2 Вт / м (240 LED / м). Світлодіоди типу SMD 2835, окрім наведених переваг ще відрізняються високим індексом кольоропередачі (CRI > 95) та наявністю нових і дуже яскравих світлодіодних стрічок 25 Вт / М (120 світлодіодів / м) із світловіддачею 170 лм / Вт і 4250 лм / м. Світлодіоди типу SMD 2835 та SMD 3528 наведені на рис. 2

Світлодіод SMD 5050. Ці світлодіоди SMD 5050 є одними з перших у даному «сімействі» діодів, що почали використовувати для потреб загального освітлення.

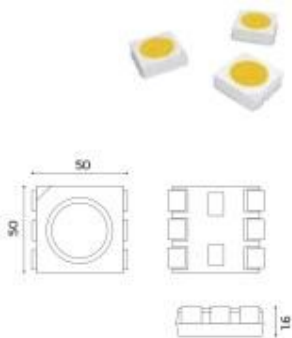


Рисунок 3 – Зовнішній вигляд та схеми світлодіодів типу SMD 5050

Проте світлодіодні стрічки на основі даного типу SMD мають недолік, пов'язаний з малим числом діодів на метр (зазвичай 30 або 60 на метр), і це призводить до непривабливого ефекту «крапок», тобто нерівномірності розподілення світла по поверхні через надмірну відстань між сусідніми діодами. Доступні потужності зазвичай коливаються від 9,6 Вт / м до 28 Вт / м.

Також широкого застосування і популярності, що працює і досі здобули RGB світлодіоди типу SMD 5050. Світлодіоди типу SMD 5050 наведені на рис. 3.

Світлодіоди SMD 5630 і 5730.

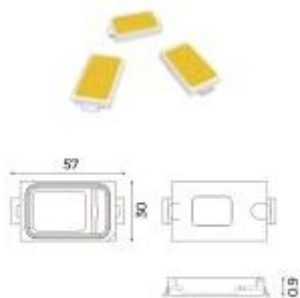


Рисунок 4 – Зовнішній вигляд та схеми світлодіодів типу SMD 5730

Діоди SMD 5630 і 5730 мають в загальному сенсі недавній розвиток і велику яскравість. Це світлодіоди, які підходять для використання там, де потрібний високий світловий потік. Діодна стрічка 26,8 Вт / м (120 світлодіодів / м) 5730 здатна видавати 2 660 люменів на метр. Світлодіоди типу SMD 5730 наведені на рис. 4.

Світлодіод SMD 2110. Світлодіоди типу SMD 2110 є одними з найновіших і в додаток до чудової світлової ефективності вони можуть бути розташовані дуже близько на світлодіодній стрічці, майже виключаючи простір між діодом і діодом. Результат, який можна отримати за таких умов є ідеальний однорідний світлорозподіл, навіть у випадку коли така стрічка встановлена на алюмінієвому профілі з молочним або прозорим розсіювачем. Така SMD LED-стрічка може навіть перевищувати 700 діодів на метр.

Основи використання. Із наведеного вище, можна зробити висновок, що кожна модель чипа SMD має свої характеристики та особливості, які обмежують і обґрунтовують її використання в проєктах освітлення, і це ґрунтується на двох фундаментальних основах, які:

- продуктивність: розуміється як світловіддача, потужність, термін служби, кратність (тобто проміжки в міліметрах, через які можна відрізати стрічку), ширина світлодіодної стрічки;
- світловий ефект : який може змінюватися в залежності від щільності світлодіодів на метр, напруги живлення стрічки, якості діода з точки зору передачі кольору, а також якості колірної температури.

Починаючи з проєктування та обрання типу світлодіодних стрічок необхідно відповісти на питання: це буде декоративне світлодіодне освітлення чи для загального та функціонального освітлення?

У першому випадку, якщо необхідно мати декоративну світлодіодну стрічку, вибір може пасти на світлодіоди типу SMD 3528 , які характеризуються обмеженою потужністю (починаючи від 4,8 Вт/м). Однак, якщо потрібна хороша однорідність світла, необхідно буде вибрати більші потужності, щоб мати принаймні 120 діодів на, можливо, з комбінування з диммером для регулювання інтенсивності випромінюваного потоку, якщо вона надмірна. Крім того, слід враховувати також, що характерна енергоефективність світлодіода SMD 3528 не є найвищою.

Моделі 2835 це SMD-чип, який за ціною виявляється одним з найвигідніших. Такі світлодіодні стрічки можна використовувати як для декоративної підсвітки, так і для основного освітлення. Це тому, що цей чип користується великою прихильністю на ринку, і тому доступний низької потужності (зазвичай 4,3 Вт/м, 4,8 Вт/м, 6 Вт/м, 7,2 Вт/м, 8,6 Вт/м, 9,6 Вт / м і 10,1 Вт / м), а також великої потужності, що підходить для освітлення цілих приміщень (14,4 Вт / м, 17,3 Вт / м, 20,2 Вт / м, 25 Вт / м, 30 Вт / м і 40 Вт / м). Крім того, починаючи з 9,6 Вт/м смужки мають 120 світлодіодів на метр, до 168 світлодіодів на метр для 17,3 Вт і 21,6 Вт і 196 світлодіодів на метр для 20,2 Вт (у цьому випадку розташовані в два паралельні ряди), а також мають високий індекс кольоропередавання (від CRI> 85 до CRI> 95).

Моделі SMD 5630 і 5730 це джерела, що здатні випромінювати високі люмени і особливо підходять для застосування із розсіювачами або із відбитим типом освітлення. У цих випадках завдяки таким SMD можна отримати великі просвіти з меншим поглинанням енергії і тому ефективно освітлювати, наприклад, великі площі, дуже високі приміщення або створювати лінії світла, приховані в гіпсокартонних завісах. Якщо необхідно створити освітлення

офісів або робочих місць, завдяки цим джерелам зазвичай можна досягти рівнів освітлення, передбачених чинними нормативами.

В моделях SMD 2110 слід підкреслити, що за допомогою цієї технології можна створювати безперервні лінії ідеально однорідного світла навіть за наявності молочних або прозорих розсіювачів, навіть при повній відсутності рефрактора. Це пояснюється тим, що дуже висока щільність кількості діодів не дозволяє людському оку розглядати сотні точкових джерел окремо, в результаті чого отримуємо високо-однорідні смуги .

Крім того, фундаментальним при виборі типу світлодіодних стрічок є їх розмір (зазвичай вона становить від 6 мм в ширину до 15 мм), що враховується при виборі алюмінієвого профілю, який є необхідним, щоб забезпечити найкраще розсіювання тепла та максимізувати термін служби SMD світлодіодних джерел. На додаток до розміру, кратність довжини смужок також відіграє основну роль: наприклад, наша стрічка 4,8 Вт / м з 3528 діодами можна обрізати кожні 100 мм, 20,2 Вт / м можна обрізати кожні 71 мм , а смугу 2835 з 25 Вт / м і 170 лм / Вт можна обрізати кожні 50 мм.

Висновки. Отже були розглянуті основні положення використання світлодіодних стрічок на базі чипів SMD різних типів. Основою вибору є відповідь на питання, до якого типу відноситься освітлення – підсвітки чи основного.

Література:

1. <https://foton.ua/faq/chto-takoe-smd-svetodiod.html>

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ, ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОЦІНКИ МОЖЛИВОСТЕЙ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Гоюк О. В., студентка 2 курсу ННІ біології, хімії та біоресурсів

Гуцул Т. В., к.т.н., асистент кафедри землевпорядкування та кадастру

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Сучасні глобальні енергетичні та екологічні виклики посилюються. Це спонукає людей до пошуку нових, безпечних джерел енергії. Тому, більшість розвинутих країн світу приділяють увагу розвитку альтернативних джерел енергії. Постійний розвиток технологій отримання енергії з так званих відновлюваних джерел енергії зменшив попит на викопне паливо.

Україна має значний технічно-досяжний потенціал вироблення енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива, який становить понад 98,0 млн. т у. п. на рік (табл. 1).