

ПЕРЕВАГИ СВІТЛОДІОДНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ В ГАЛУЗІ ОСВІТЛЕННЯ

У статті розглянуто основні способи формування світлового просторового середовища. Визначено загальні тенденції формування світлового образу міського середовища сучасними засобами штучного освітлення. Проаналізовано та описано можливості світлодіодних технологій у практиці світлового дизайну, а також висвітлено найважливіші сфери їхнього сучасного застосування.

Ключові слова: світлодіодні технології освітлення, сучасний дизайн світла, архітектурний образ, світловий образ, місто, методи освітлення.

ПРЕИМУЩЕСТВА СВЕТОДИОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ОСВЕЩЕНИЯ

В статье рассмотрены основные способы формирования световой пространственной среды. Определены общие тенденции формирования светового образа городской среды современными средствами искусственного освещения. Анализируются и описываются возможности светодиодных технологий в практике светового дизайна, а также рассматриваются важнейшие сферы их современного применения.

Ключевые слова: светодиодные технологии освещения, современный дизайн света, архитектурный образ, световой образ, город, методы освещения.

THE BENEFITS OF LED TECHNOLOGY IN LIGHTING

The article is devoted the basic ways of forming a light image of city and aspects of the relationship architectural and luminous image of objects of architecture. The general trends of modeling light image of public buildings with modern means of artificial lighting. Analyzed and described to possibility of light-emitting-diode technologies, and also major their applications in practice of light design domains are examined. The article considers the prospects of LED modules. tapes, spotlights and lamps in the manufacture of tubular elements of outdoor advertising.

The first Light Emitting Diode came to life 50 years ago as a semiconductor light source. LEDs then were used as indicator lamps in a number of electronic devices and principally as warning devices. With continuous development LEDs are now increasingly being used in all types of general lighting where the technology is proven in terms of energy saving. This trend is likely to continue as purchasers become aware of the substantial benefits LEDs have when compared to conventional lighting solutions.

Initially the LED lighting industry targeted the commercial and military aerospace industries where the benefits of applying LED lighting technology have already achieved substantial acceptance. The energy savings produced are compounded by massive reductions in maintenance costs and the application of LED lighting is now commonplace in both retrofit and new build aircraft as the commercial benefits of this technology are proven beyond doubt.

In general, current lighting in the public domain is dominated by traditional incandescent filament bulbs or fluorescent tubes and these processes have barely changed in more than 100 years. Those technology types and systems are fully understood and most people are comfortable with the range of fittings and versions available along with the associated cost implications. Common applications are virtually endless.

However, the cost and efficiency of conventional lighting is now being questioned more broadly as people become more aware of the alternative means of lighting that are available. This awareness is expanding rapidly as changes in education, environment and law mean that new alternatives in lighting technology are more necessary than ever.

Since 2008, LED lighting has been developing as a more generally accepted form of lighting with a number of big brand name traditional lighting manufacturers opening separate divisions focused on this new technology. Its application can make a major contribution to reduced running costs of both exterior and interior lighting whether it is in a private home, a public building or a commercial premises.

Shock Resistance: Unlike conventional light sources, LEDs are not subject to sudden failure or burnout as there are no filaments to burn out or break. The light in LEDs emits from encapsulated silicon diodes immersed in phosphor which can be energised from a very low voltage input

The application of LEDs to create light offers many opportunities to make, not only substantial savings in cost of general lighting, but also a significant reduction in environmental impact over conventional mains power generation.

Light Quality: The quality of the LED white light can be tailored to suit the human eye, eliminating the eye strain that can have adverse and costly implications in certain working and living environments together with Health and Safety issues. LEDs do not produce ultraviolet light (however there are UV variants) and can be perfectly matched to a specific colour rendering index.

Key words: *LED lighting technology, light modern design, architectural image, light image, city, lighting methods.*

Парки, сквери, пішохідні зони та транспортні магістралі – це особливі частини просторового середовища, місця відпочинку і розваг жителів та гостей міста. Прийоми освітлення використовуються в дизайні для створення, об'єднання або деталізації форм, елементів декору. Освітленню приділяється особлива увага, оскільки воно надає об'єкту форми, об'єму та особливої колористики. Без світла об'єкти не мають індивідуальності та сприймаються людиною непоміченими. Саме освітлення створює інформативність, емоційність та якість просторового середовища. Отже, дослідження в цій галузі є незаперечними і актуальними.

Уперше поняття «світло-кольорове середовище» було запропоновано на першій Всесоюзній конференції з проблеми «Світло як елемент життєвого середовища людини», що проходила в м. Харкові в 1971 р. Інтерес до цієї проблеми виявили не тільки світлотехніки, інженери, але й архітектори, дизайнери, психологи, ергономісти та ін. Світло-кольорове середовище міста стало новою галуззю творчої діяльності. Його формування здійснюється в системі відкритих міських просторів.

Окремі аспекти світлового дизайну елементів міського середовища та архітектурного освітлення будівель і споруд розглядалися в опублікованих працях світлотехніків, архітекторів, мистецтвознавців ще в середині минулого століття [3; 4; 6]. Однак у них не сформульована повною мірою будь-яка визначена наукова система принципів формування світлового середовища міста чи світлової композиції будівель.

Основи теорії світлового дизайну міста вистілюються у фундаментальній праці М. Щепеткова [9]. Автор пропонує методологію архітектурного проектування для вирішення світлопланувальних і образно-художніх завдань з метою формування оптимального, комфортного й естетично повноцінного архітектурно-предметного середовища нічного міста, визначає принципи побудови світлового образу громадських будівель і споруд. Ґрунтовними є дослідження В. Жагана, узагальнені в книзі «Ілюмінація об'єктів» [2]. У ній викладені програмні, технічні й науково-методичні засади мистецтва ілюмінації. Автор також звертає значну увагу на принципи, методи та засоби штучного освітлення будівель.

Технічної сторони використання джерел світла торкнулися автори І. Розенсон [8], Лакшмі Бхаскаран [1], А. Дональд [5], до практичної розробки дизайн-проектів більш широко підійшли Г. Мінервін [7] та І. Розенсон [8]. А. Дональд наголошував на край важливого елементі будь-якого дизайну – світлі, він розкрив основні показники та особливості оздоблення

приміщень світловими приладами [5]. У свою чергу Г. Мінервін дослідив основні завдання та принципи художнього проектування, виявив потенціал розвитку світлової індустрії [7]. І. Розенсон та Лакшмі Бхаскаран вивчали проєктно-творчу діяльність та використання світла при проектуванні, але новітні технології не були розглянуті повною мірою. Це свідчить про те, що ця тема актуальна та має важливе значення у процесі проектування освітлення просторового середовища [1; 8].

Потреба у фаховому вирішенні питань світлового дизайну предметів просторового середовища зумовлена низкою об'єктивних обставин. По-перше, об'єкти просторового дизайну оцінюються через візуальні сприйняття, а зорове сприйняття форми в усіх її проявах (об'єм, поверхня, пластика, фактура і колір) залежить насамперед від виду та якості освітлення. Висока якість штучного освітлення просторового середовища і його елементів не тільки сприяє його гармонізації, але й соціально важлива та економічно рентабельна. По-друге, сьогодні зовнішнє освітлення громадських будівель є невід'ємною частиною інформативної структури системи громадських об'єктів, діяльність яких орієнтована на вечірні й нічні години. Світлова реклама і зовнішнє освітлення громадських будинків, насамперед розважальних закладів чи торговельних центрів, має виразну комерційну спрямованість.

Штучне освітлення поділяється залежно від призначення на робоче, аварійне, евакуаційне, охоронне та декоративне. До системи штучного освітлення входять: загальне, місцеве та комбіноване. Розглянемо декоративне освітлення. При освітленні елементів просторового середовища розрізняємо освітлювальні установки, які виконують утилітарні та декоративні функції. Установки утилітарного значення забезпечують освітлення шляхів пересування пішоходів. Установки декоративного значення призначені для підсвічування споруд, скульптур, фонтанів, водоймищ, дерев, чагарників, квітників. До цієї групи слід віднести і світлові рекламні вивіски, що в свою чергу є не тільки декоративно-інформаційними, а й несуть світлове навантаження як ефективний засіб освітлення невеликих ділянок.

Забезпечення штучного освітлення середовища міста покладено на ліхтарі та прожектори. Джерела світла, що застосовуються для штучного освітлення, поділяються на дві групи – газорозрядні лампи та лампи розжарювання. Проте сьогодні активно впроваджуються в освітлювальну практику технології світлодіодного освітлення, так звані LED-технології. Конструкція світлодіода дозволяє створити спрямоване випромінювання, завдяки цьому відпадає необхідність у системі відбивачів. Це істотно полегшує завдання дизайнерам світильників і підвищує ефективність джерела світла. Ринок світлодіодів за останні п'ять років щорічно зростає мінімум на 80–90%. Тому їхня роль стрімко зростає, поступово витісняючи такі джерела, як лампи розжарювання, люмінесцентні й «енергозберігаючі» лампи.

В попередні роки для виготовлення таких елементів зовнішньої реклами, як об'ємні світлові літери, світлові щити та панно, декоративні елементи інтер'єру будівель, використовувалися передусім люмінесцентні лампи (в основному потужністю 4–36 Вт), для запалювання та стабілізації струму яких застосовували як електромагнітні, так і електронні баласты. Однак їхнє використання попри видиму енергоощадність порівняно з лампами розжарювання зумовлювалось і рядом недоліків. Основними серед них були:

- проблемність рівномірного освітлення об'єкта складної форми;
- невеликий термін служби джерел світла в умовах довкілля (висока вологість, низькі температури), що зменшувало термін використання ламп до 1–1,5 років;
- тривалий час розгоряння люмінесцентної лампи від моменту її ввімкнення до мережі;
- неможливість реалізації на основі люмінесцентних джерел світла динамічної світлової підсвітки, при якій її яскравість могла змінюватись у широких межах.

Поява світлодіодних джерел світла, насамперед світлодіодних модулів, світлодіодних стрічок та світлодіодних лінійних ламп, незважаючи на їхню порівняно більшу вартість, дозволила при використанні для освітлення рекламних об'єктів уникнути недоліків, характерних для люмінесцентних джерел світла.

Серед їхніх основних переваг можна відзначити наступні:

- світлодіодні модулі, що можуть містити від двох до п'яти світлодіодів в одному корпусі, мають невеликі порівняно з люмінесцентними лампами габаритні розміри (модуль

типу МТК-12FS80-5W, білий, має розміри 8 (висота) × 14 (ширина) × 80 (довжина) мм);

- захищені від впливу зовнішнього середовища (ступінь захисту IP68);
- достатню яскравість (модуль типу МТК-12FS80-5W, білий, має 2000-2500 мкд);
- безпечну напругу живлення (в основному живиться постійною напругою 12 В);
- колірну температуру 5000–6000К, споживану потужність 0,3 Вт.;
- термін використання таких модулів залежно від виконання – 25 000–50 000 год.

Світлодіодні модулі зручно розташовувати в середині рекламного об'єкта (наприклад, на задній або боковій стінці об'ємної світлової літери). А достатній кут випромінювання (до 120 градусів) дозволяє забезпечити рівномірне освітлення фасадної поверхні об'єкта.

Крім того, є можливість забезпечити широку кольорову гаму підсвітки, використовуючи світлодіодні модулі основних кольорів (червоні, сині, зелені, жовті). А при використанні контролерів, підсилювачів та драйверів розробник зовнішньої реклами та дизайнер освітлення має можливість створити ряд динамічних ефектів при освітленні об'єкта. Це в свою чергу перетворить об'єкти архітектури у кольорову казку.

Такі ж приблизно параметри і переваги, як світлодіодні модулі, має світлодіодна стрічка. Так, стрічка типу МТК-300WW3528-12 (колірна температура 2700К~3500К) має яскравість 1400–1800 мкд, а стрічка типу МТК-300W3528-12 (7000К~8000К) – яскравість 1700~2200 мкд. Споживана потужність одного метра стрічки – 4,8 Вт при постійній напрузі живлення 12 В. Ступінь захисту таких стрічок – IP68. Ще одна перевага світлодіодної стрічки – це її гнучкість, що дає можливість повністю повторити контури рекламної продукції та архітектурних об'єктів. А їхній термін використання (до 50 000 год) в декілька разів перевищує термін використання люмінесцентного джерела світла при значно меншій (на порядок) споживаній потужності.



Рис. 1 Підсвітка LED-технологіями об'єктів архітектури та ландшафтного дизайну.

Поява лінійних світлодіодних ламп дає можливість подовжити термін використання освітлення об'єкта, забезпечити його надійну роботу в умовах низьких температур. Так, наприклад, лампа цього типу T8-120 Pure White Color (240*0,06W LED), яка має приєднуючі розміри такі ж, як і люмінесцентна лампа потужністю 36 Вт, не потребує баласту, має споживану потужність 16 Вт і світловий потік, що дорівнює 1350 лм, причому останній досягає свого номінального значення через доли секунди після під'єднання лампи до мережі. Крім того, такі лампи є екологічно безпечними, тому що не містять парів ртуті чи інших токсичних речовин.

Використання світлодіодних прожекторів сприяє значній економії споживаної електроенергії при збереженні достатнього рівня освітленості, розширює їхнє застосування в освітленні просторового середовища.



Рис. 2. Види світлодіодних прожекторів



Рис 3. Підсвітка світлодіодними прожекторами.

Проте поряд із видимими перевагами є істотний недолік LED-технологій – це ціна світлодіодних світильників, яка вища за звичайні світлотехнічні прилади. Але оцінювати доцільність придбання і подальшу ефективність слід у довготривалих перспективах, а не керуючись миттєвою вигодою. Об'єктивна картина з урахуванням перспектив виглядає наступним чином: новинки-світильники на основі економічно вигіднішої, зручнішої і довговічнішої аналогічної за призначенням продукції.

Отже, світлодіодні технології освітлення нині – це функціонально-перспективний напрям щодо енергоефективності, екологічності, рівня витрат і практичного застосування. Основний недолік світлодіодного освітлення – висока ціна.

Стосовно естетики світлодіоди виявляються незамінними в дизайнерському освітленні завдяки їхньому чистому кольору та світлодинамічним системам. Дуже маленькі за розмірами, але досить потужні світлодіоди надають предметам і елементам предметно-просторового середовища абсолютно нового вигляду.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бхаскаран Лакшми. Дизайн и время / Лакшми Бхаскаран – СПб. : Арт-источник, 2009. – 342 с.
2. Войцех Жаган. Ілюмінація об'єктів / Войцех Жаган. – Львів : ЕКОінформ, 2006. – 242 с.
3. Гапонов С. И. Праздничное световое оформление городов / С. И. Гапонов, А. Г. Щербина. – Київ : Будівельник, 1976. – 255 с.
4. Гусев Н. М. Световая архитектура / Н. М. Гусев, В. Г. Макаревич. – М. : Стройиздат, 1973. – 248 с.
5. Дональд А. Норман. Дизайн привычных вещей / Н. А. Дональд – М. : «Вільямс», 2010. – 384 с.
6. Келер В. Свет в архитектуре. Свет и цвет как средства архитектурной выразительности / В. Келер, В. Лукхардт ; [пер. с нем. В. Г. Калиша]. – М. : Государст. изд-во по строительству, архитектуре и строит. материалам, 1961. – 180 с.
7. Минервин Г. В. Основные задачи и принципы художественного проектирования. Дизайн архитектурной среды / Г. В. Минервин. – М. : Архитектура-С, 2009. – 96 с.
8. Розенсон И. Основы теории дизайна / И. Розенсон. – СПб. : Питер, 2011. – 224 с.
9. Щепетков Н. И. Световой дизайн города / Н. И. Щепетков. – М. : Архитектура-С, 2006. – 319 с.