

Поряд із забезпеченням відведення тепла, важлива роль драйверів, що керують живленням світлодіодів. Доцільно в драйверах передбачити зворотний зв'язок із температурою р-п-переходу. У цьому випадку якщо виявляється, що світлодіоди перегріті, а система охолодження не забезпечує належного температурного режиму, драйвери повинні зменшувати потужність, що подається на світлодіоди. Це знизить ефективність світлового приладу, але дозволить зберегти працездатність освітлювальної установки в цілому.

Значний прогрес у галузі розробки потужних світлодіодів робить сьогодні світильники, що випускаються сьогодні, морально застарілими вже завтра. У проєктованих світильниках повинна бути передбачена можливість заміни викрутки застарілих кристалів світлодіодів на більш сучасні з більш високим ККД. Малі розміри світлодіодів дозволяють їх розміщувати практично в будь-якому місці, що вирішує практично будь-яке дизайнерське завдання з освітлення або підсвічування. Крім того, комбінування світлодіодів різного кольору та інтенсивності дозволяє створювати характерні особливості дизайну та надавати індивідуальності будь-якому об'єкту починаючи від квартири, будинку, району закінчуючи великим мегаполісом.

Список використаних джерел

1. Chauvin-Arnoux Company. Available at: <http://qualistar.chauvin-arnoux.com/en> (accessed 06.04.2019)
2. Євдасєїв, І. Рейтинг освітлювальних установок виробничого цеху / І. Євдасєїв // LUMEN&EXPERTUNION. – 2012. – № 2. – С. 8–11
3. Chauvin-Arnoux Company. Офіційний сайт <http://qualistar.chauvin-arnoux.com/en>.

УДК 620.92

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ РОЗУМНИХ СИСТЕМ АВТОМОБІЛЬНОГО ОСВІТЛЕННЯ

Катихін Олександр Володимирович,
студент

Герасименко Віталій Анатолійович,
кандидат технічних наук, доцент

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

E-mail: Vitaliy.Gerasimenko@kname.edu.ua

Історичний розвиток автомобільного освітлення демонструє поступову трансформацію їхніх функцій – від елементарного освітлення дорожнього полотна до інтегрованих технологічних систем, що відіграють ключову роль у забезпеченні безпеки дорожнього руху.

З упровадженням цифрових технологій управління транспортними засобами автомобільні освітлювальні прилади зазнали суттєвих змін, перетворившись із пасивних джерел світла на складні електромеханічні модулі. При взаємодії з мікроконтролером автомобіля ці компоненти утворюють єдину інтегровану систему, призначену для підтримки оптимальних умов видимості, автоматичної адаптації до змін навколишнього середовища та зниження ризиків, пов'язаних із керуванням транспортним засобом. На рис. 1 представлено спрощену структурну схему системи інтелектуального освітлення [1].

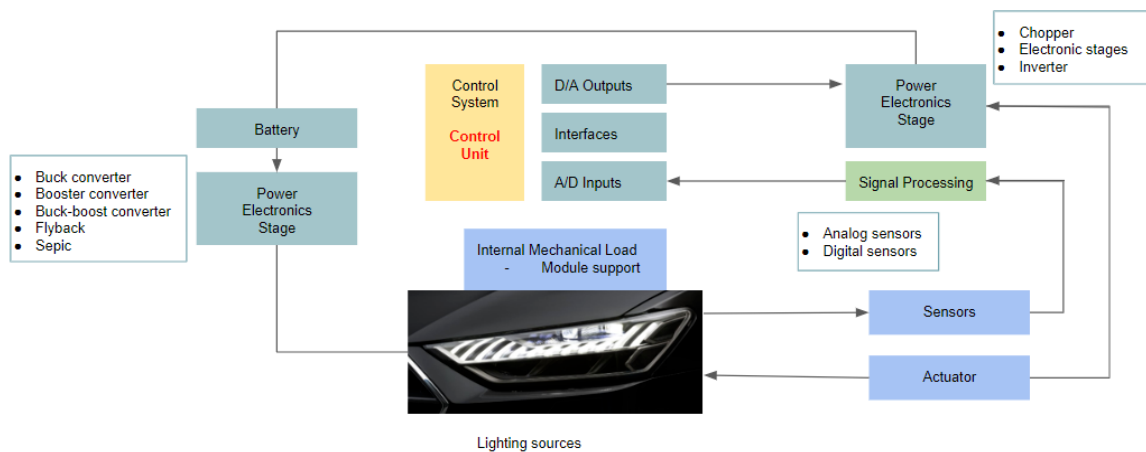


Рисунок 1 – Спрощена структурна схема системи інтелектуального освітлення

Одним із яскравих прикладів прогресу в галузі інтелектуального освітлення транспортних засобів є розробка системи AFS (Adaptive Front-lighting System) [2], яка забезпечує адаптивне освітлення залежно від умов руху, зокрема швидкості, кута повороту керма та інших параметрів. Хоча AFS більше не є новацією, її впровадження стало відповіддю на нагальні проблеми дорожньої безпеки, зокрема на загрозу засліплення водіїв зустрічних автомобілів. Широке дослідження та комерціалізація цієї технології розпочалися ще на початку 2010-х років, що підкреслює її значення для автомобільної промисловості.

Подальшим етапом розвитку інтелектуального освітлення стала поява системи ADB (Adaptive Driving Beam) [1-2], яка передбачає автоматичне регулювання дальнього світла фар на основі даних, отриманих із переднього оптичного сенсора. Цей сенсор виявляє світлові сигнали від інших транспортних засобів і рефлекторів на дорозі, перетворюючи їх у цифрові дані для динамічного керування світловим потоком. Замість ручного перемикавання дальнього світла система забезпечує автоматичну адаптацію до дорожніх умов, знижуючи навантаження на водія, рівень втоми та ймовірність допущення помилок. Впровадження ADB ознаменувало значний технологічний прорив, що водночас поставив нові виклики перед виробниками, зокрема щодо інтеграції високоточних оптичних та електронних компонентів.

Традиційно в галузі автомобільного освітлення основна увага зосереджувалась на покращенні оптичних характеристик, зокрема яскравості та світлового потоку, з метою підвищення ефективності нічного водіння. Запровадження світлодіодної (LED) технології стало критично важливим кроком на цьому шляху, оскільки забезпечило не лише підвищення яскравості, але й покращення енергоефективності, зменшення теплового навантаження та зниження викидів CO₂. LED-освітлення також дало змогу зменшити розміри джерел світла та реалізувати нові дизайнерські та функціональні можливості. Висока швидкість відгуку, компактність і низьке тепловиділення LED-технологій у поєднанні з удосконаленими електронними модулями відкрили шлях до реалізації таких систем, як матричне ADB-освітлення, безмеханічне AFS-рішення та навіть проекційні системи відображення інформації за допомогою автомобільних фар. Це свідчить про поступове перетворення фар із традиційного освітлювального елемента на багатфункціональний інтелектуальний пристрій.

Однак технічний прогрес супроводжується нормативними труднощами. Швидкий розвиток технологій часто випереджає оновлення міжнародних стандартів і методик оцінювання, що ускладнює їхню гармонізацію. Сьогодні дедалі важливішими стають критерії сенсорної чутливості, інтелектуальної взаємодії із зовнішнім середовищем і рівень автономності системи. Особливої актуальності набуває проблема нормативного регулювання в умовах переходу до безпілотного транспорту.

Перспективні системи інтелектуального освітлення в автомобілях характеризуватимуться не лише обробкою даних про стан самого транспортного засобу, а й інтеграцією зовнішніх інформаційних джерел, зокрема даних GPS-навігації, умов міського середовища, позиціонування інших учасників дорожнього руху тощо. Крім того, штучний інтелект дозволяє використовувати історичні дані про стиль водіння для автоматичного налаштування напрямку світла фар, що покращить керування і сприятиме підвищенню безпеки. Додаткову надійність у майбутніх системах може забезпечити застосування технології V2V (Vehicle-to-Vehicle) комунікації, яка створює можливість для надлишкового проєктування критично важливих елементів безпеки [3-5]. Такий підхід дозволить зменшити залежність від окремих сенсорів і забезпечити стійкість до можливих збоїв у роботі системи.

Список використаних джерел

1. G. Devaradjane, "Adaptive Headlight System for Accident Prevention" 2014 International Conference on Recent Trends in Information Technology (IEEE 2014).
2. Ms. Priyanka Dubal, Mr. Nanaware J.D, "Design of Adaptive Headlights for Automobiles" International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication, Volume: 3 Issue: 3, pp. 1599-1603, March 2015.
3. Gao Zhenhai, Li Yang, "Control Algorithm of Adaptive Front-lighting System Based on Driver Preview Behavior" 2nd International Conference on Measurement, Information and Control (IEEE 2013), pp. 1389-1392.
4. Snehal G. Magar, "Adaptive Front Light Systems of Vehicle for Road Safety" 2015 International Conference on Computing Communication Control and Automation, pp. 551-554 (IEEE 2015).
5. Hella Automotive Lighting. URL: <https://www.hella.com/techworld/us/Technical/Automotive-lighting-209/>