

утримання корів, своєчасно реагувати на зовнішні збурення, вчасно застосовувати організаційні заходи для підтримання освітленості відповідно до заданих норм та економити витрати електроенергії за рахунок адаптування освітлення в залежності від умов дня.

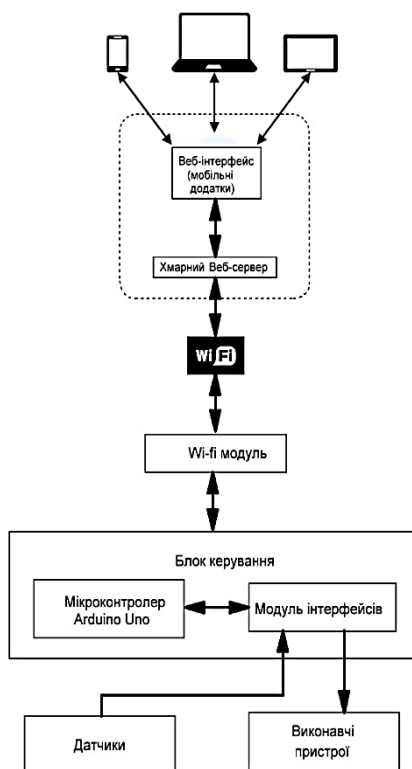


Рисунок 2 – Структурна схема керування освітлювальною установкою на базі IoT технологій

### Список використаних джерел

1. Нічепорук А. О., Нічепорук А. А., Савенко О. С., Казанцев А. Д. Інтелектуальна система виявлення аномалій та ідентифікації пристроїв розумних будинків із застосуванням колективної комунікації. *Електротехнічні та комп'ютерні системи*. 2021. № 34 (110). С. 50-61.
2. Хімичева Г. І. Вибір та обґрунтування механізмів та інструментів побудови системи контролю мікроклімату укріттів. *Науковий огляд*. Київ, 2023. № 3(88). Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/581032963.pdf>

УДК 628.95

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ОСВІТЛЕННЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

**Герасименко Віталій Анатолійович,**

кандидат технічних наук, доцент

**Шпіка Микола Іванович,**

кандидат технічних наук, доцент

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

*E-mail: vitaliy.gerasimenko@kname.edu.ua*

За останні роки автомобільна промисловість зазнала стрімкого розвитку завдяки новітнім технологіям, які суттєво підвищують рівень безпеки та ефективності. Однією з таких інновацій є інтелектуальне світлодіодне освітлення, яке швидко завойовує популярність на транспортних засобах. Інтелектуальні системи освітлення поєднують сучасні технології сенсорики, обробки даних та автоматизації для забезпечення оптимального освітлення дороги в різних умовах.

Актуальність роботи полягає в дослідженні інтелектуальної системи освітлення, що є ключовим елементом системи активної безпеки транспортних засобів. Ця система забезпечує водієві оптимальне бачення в нічний час та в умовах поганої видимості, підвищуючи таким чином рівень безпеки на дорозі.

Інтелектуальна система освітлення складається з кількох ключових компонентів: адаптивного керування фарами, автоматичного переключення ближнього та дальнього світла, а також додаткових функцій, таких як підсвічування поворотів та пішохідних переходів. Ці системи працюють за допомогою камер, сенсорів та обчислювальних модулів, що дозволяє їм аналізувати дорожню ситуацію в режимі реального часу.

Адаптивне керування фарами (AFS – Adaptive Front-lighting System) є одним з основних елементів інтелектуальних систем освітлення. AFS автоматично регулює напрямок та інтенсивність світла залежно від швидкості автомобіля, кута повороту керма та умов на дорозі. Автоматичне переключення ближнього та дальнього світла (HBA – High Beam Assist) також є важливим компонентом інтелектуальних систем освітлення. HBA використовує камери для виявлення інших транспортних засобів та автоматично перемикає світло, щоб уникнути засліплення водіїв зустрічних автомобілів. Ще однією важливою функцією є підсвічування поворотів, яке забезпечує кращу видимість на складних ділянках дороги. Ця функція активується при включенні поворотника або при повороті керма на значний кут, додаючи додаткове освітлення в напрямку руху.

Адаптивні системи освітлення транспортних засобів забезпечують значно вищий рівень безпеки та комфорту завдяки динамічній зміні світлорозподілу, яка залежить від умов руху автомобіля. Електронна система управління, використовуючи дані із датчиків, обчислює необхідний кут повороту фар і віддає відповідні команди виконавчим механізмам, що забезпечує постійне оптимальне освітлення дороги. Зміни світлового пучка у вертикальній та горизонтальній площинах дозволяють краще підлаштуватися під навколишні умови, зменшуючи сліпоту водіїв зустрічних транспортних засобів. Автоматичне формування протитуманного світла, денних ходових вогнів або ближнього світла також є важливими функціями цієї системи. Система зчитує інформацію з датчиків і формує необхідний пучок світла для забезпечення максимальної безпеки руху в різних умовах.

Використання світлодіодів RGB у системі освітлення збільшує термін її служби, зменшує енергоспоживання і дозволяє налаштувати силу та кольоровість світлового пучка. З точки зору конструкції, ця система відрізняється від своїх попередників механізмом формування динамічного світлового пучка. Крокові двигуни, що використовуються у фарі, дозволяють змінювати світлорозподіл у горизонтальній та вертикальній площинах, а також плавно перемикаються з дальнього світла на ближній, уникаючи світлової адаптації очей водія.

Обтюратори, що застосовуються в фарах, створюють чітку світлотіньову межу ближнього світла, а також формують протитуманне світло, зменшуючи ширину світлового пучка у вертикальній площині та збільшуючи її у горизонтальній. Система має механізм широтно-імпульсної модуляції, який дозволяє змінювати силу світла при дальньому та ближньому світлорозподілі. Зміна спектрального складу світла з білого на жовтий дозволяє вмикати протитуманне світло фар, що підвищує видимість у складних погодних умовах.

Варто зазначити, що інтелектуальні системи освітлення стають все більш доступними не лише для преміальних моделей автомобілів, але й для масового ринку. Виробники активно впроваджують ці технології в середньому та бюджетному сегментах, що сприяє підвищенню загального рівня безпеки на дорогах. В майбутньому можна очікувати подальшого удосконалення сенсорів та алгоритмів обробки даних, що дозволить ще точніше аналізувати дорожню ситуацію та миттєво реагувати на зміни. Крім того, інтеграція інтелектуальних систем освітлення з іншими системами допомоги водієві (ADAS – Advanced Driver Assistance Systems) та автономними транспортними засобами відкриває нові можливості для підвищення безпеки та комфорту.

Інтелектуальна система освітлення для транспортних засобів є важливим кроком вперед у розвитку автомобільних технологій. Завдяки використанню сучасних технологій та

інноваційних підходів, ці системи значно підвищують безпеку дорожнього руху, знижують енергоспоживання та покращують загальний досвід водіння. Впровадження інтелектуальних систем освітлення робить транспортні засоби не лише більш безпечними, але й більш ефективними та екологічними, що відповідає сучасним тенденціям у розвитку автомобільної індустрії.

#### Список використаних джерел

1. ДСТУ UN/ ECE R 48-02:2002 Єдині технічні приписи щодо офіційного затвердження дорожніх транспортних засобів стосовно установлених пристроїв та світлової сигналізації (UN/ ECE R 48-02:2001, IDT).
2. Директива 76/756/ЕЕС.
3. Коган Л. М. Світлодіодні освітлювальні прилади // Світлотехніка. 2002. – Т.1, №5 – С. 16-20.
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. Назаренко Л. А. Штучне зовнішнє освітлення: навч. посібник / Л. А. Назаренко, К. І. Іоффе; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 88 с.

УДК 628.98

### МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПРОЦЕСІВ В АСИНХРОННОМУ ЕЛЕКТРОДВИГУНІ ЦИРКУЛЯЦІЙНИХ НАСОСІВ ПЕРШОГО КОНТУРУ ОХОЛОДЖЕННЯ РЕАКТОРУ ВВЕР-1000

Гордієнко Артем Валерійович,  
аспірант кафедри АЕтаЕ

Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова,  
начальник відділу якості ТОВ «ОСК-Технолоджи», Україна, м. Харків,  
*E-mail: artemgordienko1791@gmail.com*

#### Анотація

Дослідження, проведене в цій статті, є аналіз результатів моделювання електромагнітних процесів у статорі електродвигуна ВА3 215/109-6АМО5 [1], який приводить в дію головний циркуляційний ГЦН-195 першого контуру охолодження ядерного реактора ВВЕР-1000. Розрахункові експерименти проводилися у спеціалізованій програмі для побудови моделей «Ansys-MotorCAD» [2]. Програма «Ansys Motor-CAD» дозволяє інженерам оцінювати топології та концепції електродвигунів на всьому діапазоні роботи, щоб створювати оптимізовані за продуктивністю, ефективністю та розміром конструкції.

Створення моделі та проведення електромагнітних розрахунків проводилося з метою перевірки адекватності одержаних результатів з даними експериментальних досліджень. Надалі передбачається з урахуванням моделі електромагнітного аналізу створення моделі щодо теплового аналізу двигуна, з метою визначення максимального ресурсу працездатності електричної ізоляції [3] стрижнів обмотки статора ВА3215, з метою її модернізації, що дозволить у майбутньому підвищити надійність та довговічність електричних систем ізоляції загалом.

#### Вступ

В теперішній час значна частина енергетичного обладнання електростанцій України виробила чи наблизилася до вироблення свого робочого ресурсу. Робочі процеси, що відбуваються в обладнанні, призводять до повільної зміни його параметрів і характеристик, накопичення пошкоджень і дефектів конструкцій, що обумовлює поступову деградацію обладнання і суттєве зниження його експлуатаційної надійності. Це значною мірою