

## ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ГОЛОВНИМ СВІТЛОМ АВТОМОБІЛЯ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НА ОСНОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЙ

**В.О. Сильченко, асистент, ХНАДУ**

***Анотація.** Для сприяння підвищення безпеки дорожнього руху та комфорту при русі, а також підвищення рівня «соціалізації» автомобілів, як частини єдиного інформаційно-комунікаційного простору використовується забезпечення зв'язку, тобто визначення графічних відображень координат власного місця розташування, навколишніх об'єктів та пунктів призначення, а також напряму місця призначення завдяки використанню транспортного порталу.*

***Ключові слова:** адаптивна система переднього освітлення, фара, експлуатація автомобіля, інтелектуальна система.*

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГОЛОВНЫМ СВЕТОМ АВТОМОБИЛЯ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ

**В.О. Сильченко, асистент, ХНАДУ**

***Аннотация.** Для обеспечения повышения безопасности дорожного движения и комфорта при движении, а также повышения уровня «социализации» автомобилей, как части единого информационно-коммуникационного пространства используется обеспечение связи, то есть определение графических отображений координат собственного местоположения, окружающих объектов и пунктов назначения, а также направление места назначения благодаря использованию транспортного портала.*

***Ключевые слова:** адаптивная система переднего освещения, фара, эксплуатация автомобиля, интеллектуальная система.*

## WAYS OF IMPROVING EFFICIENCY OF THE CONTROL SYSTEM OF THE HEADLIGHT OF THE VEHICLE IN OPERATION CONDITIONS ON THE BASIS OF INTELLECTUAL INTERNET TECHNOLOGIES

**V.O. Sylchenko, assistant, KhNADU**

***Abstract.** To ensure the improvement of traffic safety and driving comfort, as well as to increase the level of "socialization" of cars as part of a single information and communication space, the provision of communication is used, that is, the definition of graphical maps of coordinates of one's own location, surrounding objects and destinations, using the transport portal.*

***Keywords:** adaptive front lighting system, headlamp, operation of the vehicle, intelligent system.*

### Вступ

Висока рівень аварійності в темний час доби пояснюється рядом причин: різким погіршенням умов видимості, ослабленням уваги водіїв та пішоходів, збільшенням часу реак-

ції водіїв, і головною причиною є низька ефективність автономної системи освітлення.

Аналіз статистики дорожньо-транспортних пригод (ДТП), що проводяться в нашій країні і за кордоном, показують, що – 60% від зага-

льного числа, припадає на темний час доби. Найважчі з них припадають на період з 16 до 24 години, коли відбувається 55,7% всіх ДТП, з яких 58% зі смертельним результатом.

На сьогодні більшість автомобілів, оснащені фарами без системи адаптивного керування, що призводить до того, що неможливо оптимізувати світло фар не тільки на автомобільну динаміку рульового управління і підсвічування, але й навколишні погодні умови і видимість, поліпшити візуальні умови, які сприяють впевненості водія, а головне скоротити час на реакцію водія. Тому на сам перед поставлено задачу вирішити питання інформативності водія про ситуацію на дорозі.

### Аналіз публікацій

Аналіз правил, що поширюються на окремі види АТЗ, показує, що кількість правил на світлові прилади (прилади освітлення і сигналізації) відносно до всіх правил на засоби активної безпеки за видами АТЗ розподіляється в інтервалі від 75% до 85%, а у відношенні до всіх правил стосуються експлуатації АТЗ (теж за видами АТЗ), розподіляється в інтервалі від 42% до 68%. Можна зробити висновок, що світлові прилади, що є засобами активної безпеки, займають провідне місце серед усіх засобів безпеки експлуатації АТЗ [1].

З вище наведеного зрозуміло, що на міжнародному рівні вдосконалюється організація роботи щодо конструкції та експлуатації світлових приладів АТЗ. За кордоном науковими дослідження в області удосконалених та експлуатації автомобільних світлових приладів та систем з метою підвищення безпеки дорожнього руху займаються провідні науково-дослідні групи, що працюють в науково-дослідних центрах безпеки дорожнього руху у Франції, Швеції, Німеччини, США.

За цей період поряд з розробкою світлових приладів проведено великий обсяг досліджень з метою оцінки ефективності світлових приладів в умовах експлуатації. У кандидатській дисертації В.Б. Латової [2] приділено увагу в області світлотехніки автомобіля. За результатами проведених теоретичних досліджень розроблено розрахунковий метод нормування замаскованих автотранспортних

промінів, отримані розрахункові світлотехнічні нормативи: зорові пороги і величини сили світла з умов замаскованості і з умов безпеки руху.

У кандидатській роботі Новаківського Л.Г. [3] щодо підвищення ефективності фар ТЗ у виробничо-експлуатаційному комплексі наведений математичний опис моделі роботи системи «тіло напруження-відбивача – розсіювача, методика розрахунку на ПК світлотехнічних характеристик відбивачів автомобільних фар з урахуванням відхилень параметрів макро- та мікрогеометрії його конструкції та конструкції джерел світла, запропоновані методи оптимізації та рекомендовані допустимі відхилення цих параметрів для фар різних конструкцій і призначення з безпеки руху і техніко-економічними показниками». Рекомендована структура метрологічного забезпечення, розроблені методи і прилади для контролю якості автомобільних фар у процесі виробництва та експлуатації. Запропоновано метод оцінки якості автомобільних фар, на основі якого сформульовані основні положення проектування автомобільних фар і розроблений ряд конструкцій фар ТЗ підвищеної експлуатаційної ефективності.

Проблема інтелектуалізації системи адаптивного головного світла автомобіля ретельно розглянута у дослідженнях, що присвячені розвитку адаптивної системи переднього освітлення. Теоретичні основи, конкретні рішення представлені у наукових статтях іноземних науковців з розробки новітніх систем адаптивного головного світла автомобіля.

Узагальнення задач інтелектуальної системи адаптивного головного світла автомобіля було виконано у вигляді прототипів, симуляторів інтелектуальної системи адаптивного головного світла автомобіля.

### Мета та постановка задачі

Сучасний автомобіль повинен мати таку комп'ютерну систему керування, яка на основі механізму адаптації та самонавчання в автоматичному режимі враховує постійні зміни середовища руху транспортного засобу, експлуатаційні характеристики транспортного засобу, опосередковано оцінює первинні характеристики, узагальнює отриману

інформацію та забезпечує освітлення дороги при експлуатації автомобіля.

Об'єктом дослідження виступає процес інтелектуалізації автомобіля в процесі експлуатації автомобіля. Предметом дослідження є інформаційна технологія, її інформаційно-комунікаційна частина, яка забезпечує освітлення дороги попереду автомобіля. Робота спрямована на підвищення інформативності учасників дорожнього руху. Для досягнення цієї мети треба вирішити задачу надання водіям та особам, що приймають рішення з організації транспортних процесів, інформації про дорожні ситуації.

Мета роботи – підвищення ефективності системи керування головним світлом автомобіля в умовах експлуатації на основі інтелектуальних інтернет-технологій.

### Результати дослідження

Найбільш складною ситуацією дорожнього руху в темний час доби є зустрічний роз'їзд, звідси впливає важливість проблеми підвищення безпеки дорожнього руху. Основна задача полягає у забезпеченні ефективності ближнього світла [3], у якого поряд з максимальною концентрацією світлового потоку в напрямку дороги і перешкод необхідно створити граничне обмеження сили світла в напрямку очей водіїв автомобілів.

Проте, незважаючи на принципову відмінність в конструкції світлооптичної схеми системи освітлення: різні розсіювачі і джерела світла, вимоги і конструктивне виконання є одним з найважливіших елементів, які формують світловий промінь, відбивача – практично не змінюються [4].

Міжнародні стандарти і національні технічні характеристики можуть бути змінені і періодично оновлюватись, що викликано вимогами безпеки дорожнього руху та вдосконаленням джерел світла, наприклад, появою галогенних, ксенонових і діодних ламп. У цьому випадку розробка нових світлооптичних схем та уточнення вимог до світлорозподілу здійснюється без урахування впливу на їх якість відхилень макропараметрів і мікрогеометрії відбивачів, що значно знижує можливість будь-якої системи освітлення, приховують резерви вдосконалення конструкції цих систем, які запобігають раціональному

вибору технології виготовлення автомобільних фар.

Наприклад, відбивачі фари для різного призначення, а саме, автомобільні фари головного світла, робочі фари сільськогосподарської техніки, мають однакові параметричні допуски макро- і мікрогеометрії, що викликає перевитрати матеріальних ресурсів у вигляді додаткових витрат на виробничі операції, забезпечуючи невикористано жорсткі допуски [3].

У разі, якщо вимоги до світлорозподілу відповідають дійсно вузькому полю допусків, наприклад, на відхилення профілю параболоїда оптичного елемента фар автомобіля, також можна уникнути непотрібних витрат, якщо розглядати задачу призначення метрологічних стандартів не по одному або двом параметрам, як це прийнято у вітчизняній і зарубіжній практиці і взяти до уваги всі допуски композиції, визначаючи величини відхилення кожного параметра, а не тільки його вплив на картині світлорозподілу, але і урахування складності і досягнення необхідного рівня [2,3].

Проте, відсутність обґрунтованих метрологічних стандартів на відхилення параметрів у виробництві і експлуатації перешкоджає правильному вибору відповідних методів, а також засоби контролю, формулювання вимог до їх розвитку, до розвитку і використання єдиної структури метрологічного забезпечення з точки зору виробництва і експлуатації.

Наприклад, не існує єдиного контролю якості критеріїв відбивачів світла, відсутні пристрої для контролю шорсткості поверхні, перекосу і неперпендикулярності кріплення під лампу оптичної осі відбивача. На різних заводах, використовуються прилади для контролю профіля відбивача з різною точністю, відсутній засіб контролю засліпленості [2-5]. Різноманіття факторів, що визначають ефективність виробництва і експлуатації фар автомобілів, робить необхідним вирішення цілої низки проблем і вимагає вивчення всієї системи: умов видимості [4], світлотехнічних характеристик [2-5], відхилень конструктивних і технологічних параметрів [3], конкретної світлооптичної схеми метрологічного забезпечення з точки зору виробництва і експлуатації.

## Висновки

Всі ці роботи стосуються досить глибоко тільки питань нормування світлорозподілу за умовами видимості в реальній дорожній обстановці, що дозволяє сформулювати тільки загальні вимоги до освітлювальних приладів автомобіля. Але також для забезпечення зв'язку, визначення та графічного відображення координат власного місця розташування, навколишніх об'єктів та пунктів призначення, а також напряму місця призначення використовується транспортний портал. Ці факти повинні сприяти поліпшенню безпеки дорожнього руху та комфорту при русі та підвищити рівень «соціалізації» автомобілів, як частини єдиного інформаційно-комунікаційного простору.

Таким чином, необхідно провести комплексну модернізацію адаптивного головного світла автомобіля і побудувати інтегровані інформаційно-керуючі телематичні системи (ІКТС), які дозволить якісно підвищити їх точність, функціональну і структурну надійність, якість перехідних процесів при розробці та відпрацюванні керуючих сигналів при внутрішніх та зовнішніх збуреннях, а також знизити навантаження на водіїв і витрати енергоресурсів [6,7].

Одним з методів підвищення ефективності системи керування головним світлом автомобіля в умовах експлуатації на основі інтелектуальних інтернет-технологій є використання транспортного порталу, навігаційних і ГІС-систем. Транспортний портал розроблений на кафедрі комп'ютерних технологій і мехатроніки ХНАДУ у рамках договору №ДЗ/464-2011 «Розроблення та впровадження інформаційно-комунікаційної технології руху наземного транспорту великих міст» за замовленням Державного агентства з питань науки, інновацій та інформатизації України (2011-2012рр.) і призначений для надання інформаційних ресурсів учасникам руху та транспортним організаціям. Впровадження Транспортного порталу сприяє покращенню рішенням задач навігації, оцінки стану транспортної мережі та поліпшенню умов транспортних процесів та перевезень. Інформаційна складова транспортного порталу призначена для надання знань щодо універсальних методів та засобів впровадження інформаційно-комунікаційної технології руху наземного транспорту.

Шляхи вирішення поставленої задачі є розроблення методів і алгоритмів синтезу ІКТС з використанням розвиненої математичної моделі об'єкту керування з урахуванням його нелінійних характеристик, інтелектуальних систем керування, новітніх інформаційних технологій, а також стохастичних характеристик зовнішніх збурень, що діють на об'єкт. Для підвищення ефективності керування взаємодією автомобілів розробити ІКТС, що поєднає географічну інформаційну систему. Поєднання новітніх технологій для синтезу ІКТС на основі штучної нейронної мережі та методів еволюційного моделювання дозволить задовольнити високі вимоги до цих систем, забезпечуючи тим самим необхідний сучасний рівень ІКТС і технічних характеристик автомобілів в цілому, що і визначає актуальність і перспективність розглянутого питання. Основною новою правилами є «активне, виборче уникнення засліплення» замість справжнього променя ближнього світла «фіксованою тінью» зоною. Як наслідок, надмірне яскраве ближнє світло в даний час спостерігається, а також використання дальнього світла набагато менше. Загальні використання адаптивних систем можуть бути справжнім проривом у філософії освітлення дороги і може призвести до серйозних наслідків щодо кращого освітлення дороги, поліпшенню стратегії нічного водіння і всіх поведінок учасників дорожнього руху.

## Література

1. Туренко А.М. Автотехнічна експертиза. Дослідження обставин ДТП: підручник для вищих навчальних закладів / А.М. Туренко, В.І. Клименко, О.В. Сараєв, С.В. Данець. – Харків: ХНАДУ, 2013. – 320 с.
2. Латова В.Б. Экспериментальные исследования видимости автомобильных сигнальных огней / В.Б. Латова // Труды НАМИ. – 2003. – С. 43-49.
3. Новаковский Л.Г. Повышение эффективности фар транспортных средств в производственно-эксплуатационном комплексе: дис. канд. техн. наук: 05.09.03 / Новаковский Леонид Григорьевич. – Москва, 1983. – 210 с.
4. Латова В.Б. Метод оценки автомобильных информационных систем / В.Б. Латова, Б.А. Ротман // Труды НИИАвтоэлектро-

- ника. – 1988. – Вып. 65. – С. 43-55.
5. Латова В.Б. Перспективы развития систем головного освещения транспортных средств / В.Б. Латова, А.А. Эйдинов // Автомобильная промышленность. – 2011. – №6. – С. 10-13.
6. Алексієв В.О. Мехатроніка, телематика, синергетика у транспортних додатках: навчально-методичний посібник / В.О. Алексієв, О.П. Алексієв, О.Я. Ніконов. – Харків: ХНАДУ, 2011. – 212 с.
7. Баранова В.О. Система управління головним світлом транспортного засобу з використанням інтернет-порталу / В.О. Баранова // Сучасні інформаційні та ін-

новаційні технології на транспорті (MINTT-2015) [Збірка матеріалів VII Міжнародної науково-практичної конференції (26-28 травня 2015 р., м. Херсон)]. – Херсон: Херсонська державна морська академія, 2015. – С. 136-138.

Рецензент: О.Я. Ніконов, професор, д.т.н., ХНАДУ.

Стаття поступила до редакції 12 листопада 2017 р.