

УДК 629.33:629.3.048.8

В.О. Сильченко

Харківський національний автомобільно-дорожній університет Харків

## ПРОЦЕС РЕГУЛЮВАННЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ СВІТЛА ФАР НА ТРАНСПОРТНОМУ ЗАСОБІ

*Адаптивна система переднього освітлення стає все більш популярною сьогодні. При моделюванні системи управління автовирівнювання важливо забезпечити її функціональність і порівняти реальний вихід системи. Транспортний засіб, обладнаний інтелектуальними фарами дає водієві оптимальне освітлення. Мета цієї статті полягає в представленні роботи адаптивної системи переднього освітлення (АСПО) через її моделювання обміну даних з точки зору повідомлення, що протікає через CAN-мережу контролера транспортного засобу. Передовою системою переднього освітлення є інтелектуальна система, яка оптимізує освітлення кривих доріг протягом нічного керування, на підставі сигналів представляють кілька величин, такі як швидкість, кут повороту керма і швидкість рискання транспортного засобу.*

**Ключові слова:** транспортний засіб, система адаптивного освітлення, фари.

### Вступ

Постановка проблеми. При керуванні транспортним засобом, оснащеним звичайною системою головного освітлення, в нічний час або в умовах поганої видимості водій позбавлений можливості отримувати повну візуальну інформацію.

Узбіччя дороги, предмети на ньому залишаються поза зоною видимості. Правильно відрегульовані та жорстко закріплені фари освітлюють обмежений простір попереду транспортного засобу і в меншому ступені – простір по обом сторонам від напрямку руху транспортного засобу.

Тому що, зовнішні статичні освітлювальні прилади забезпечують лише певне освітлення поля зору для водіїв у нічний час, яке є недостатнім, щоб освітлювати дорогу та перехрестя попереду руху транспортного засобу.

Виходячи з цього була запропонована передова система переднього освітлення (ПСПО).

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблема застосування системи адаптивного головного світла транспортного засобу ретельно розглянута у дослідженнях, що присвячені розвитку адаптивної системи переднього освітлення транспортного засобу [1].

Теоретичні основи, конкретні рішення представлені у наукових статтях іноземних науковців з розробки новітніх систем адаптивного головного світла транспортного засобу [2].

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

**Постановка задачі.** Сучасний транспортний засіб повинен мати комп'ютерну систему на основі механізму самонавчання та адаптації в автоматич-

ному режимі, що враховує постійні зміни середовища руху транспортного засобу, опосередковано оцінює первинні характеристики, узагальнює отриману інформацію та забезпечує ефективне освітлення дороги.

Об'єктом дослідження виступає інтелектуалізації транспортного засобу.

Предметом дослідження є інформаційна технологія, її інформаційно-комунікаційна частина, яка забезпечує освітлення дороги попереду транспортного засобу.

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.

### Процес регулювання стабілізації рівня світла фар

Безпечний рух в темний час доби може здійснитися тільки з фарами, що мають правильний кут нахилу. На підставі нормативно продиктованого в даний час в Європі ручного регулювання дальності освітлення галогенними фарами, коли водій має можливість за допомогою перемикача на панелі приладів відрегулювати нахил фар відповідно з точним рівнем заряду батареї. Регулювання нахилу, як правило, виконується за допомогою електричного серводвигуна [3]. Розроблені згодом автоматичні системи регулювання кута нахилу фар автоматично виставляють кут нахилу відповідно до положення транспортного засобу на дорозі. Подібні системи, як вже згадано, законодавчо приписані при використанні ксенонівих фар.

При наявності ручного регулювання водій повинен сам регулювати перемикачем кут нахилу фар. Існують як пневматичні, так і електричні системи,

при цьому проблема полягає в тому, що багато водіїв недостатньо інформовані про можливості регулювання і її функціями в своєму транспортному засобі, та при неправильному використанні можуть засліпити водіїв зустрічних транспортних засобів.

У системах, які в даний час існують, використовуються електричні серводвигуни, які (в 3-му поколінні) мають додаткові функції (версія 3i). Компанія Hella пропонує кожному клієнту відповідне конкретно йому системне рішення. Існують серводвигуни коректора фар, які монтуються в саму фару, а також серводвигуни для зовнішньої установки, з ручною базовою регулювання і без неї, версії з живленням 12 і 24 В.

Інтелектуальний кроковий двигун (ISM) об'єднує в мехатронний модуль біполярний кроковий двигун і силові електронні пристрої, які зазвичай розміщуються в окремому блоці управління.

Основним компонентом двигуна ISM є інтегрована мікросхема, яка реалізує комплексне включення кроковим двигуном, проводить діагностику та комунікацію з вищестоящою системою через комунікаційний модуль з інтегрованим інтерфейсом LIN-шини.

Важливими функціональними перевагами інтелектуального крокового двигуна є мікрокроковий режим керування (робота з низьким рівнем шуму і резонансу):

- можливість діагностики;
- поліпшена характеристика;
- напівавтономна обробка помилок;
- оптимізована система дрових з'єднань.

### **Аналіз експериментальних досліджень системи освітлення головного світла транспортного засобу**

В якості експериментального транспортного засобу було вибрано Nissan 350Z. Для початку варто відзначити, що транспортний засіб моделі Nissan 350Z (рис. 1) – зовсім не купе.



Рис. 1. Експериментальний транспортний засіб моделі Nissan 350Z

Задні стійки з'єднує потужна розпірка, замаскована елегантною накладкою. Двигун знаходиться в базі за передніми колесами, що забезпечує майже ідеальну рівновагу по осях.

Силовий агрегат – вдосконалена версія відомого мотора V6 VQ35 об'ємом 3,5л. Інженери внесли зміни в електронний блок керування, удосконалили впуск, випуск і висоту підйому клапанів.

Динамічні показники транспортного засобу цілком відповідають потужнісним. Транспортний засіб Nissan 350Z оснащений механічною шестиступінчастою коробкою передач (встановлюється також п'ятишвидкісний автомат) розганяється до 100 км/год. приблизно за 6 секунд і продовжує прискорюватися до 250 км/год. [4].

Безперечні удачі даної моделі це ефектна світлотехніка і рельєфний капот. На рис. 2 зображена передня частина транспортного засобу та передні фари.



Рис. 2. Передні фари транспортного засобу

Транспортний засіб Nissan 350Z можна охарактеризувати як міцно укомплектований транспортний засіб.

Маленькі ксенонові прожектори встановлені у вузькі прорізи дефлекторів перед колісними арками. На моделі транспортного засобу Nissan 350Z встановлені бі-ксенонові фари LPNI 03 і LPNI 04 представлені на рис. 3.



Рис. 3. Бі-ксенонові фари LPNI 03 і LPNI 04

У ранніх випусках транспортного засобу цієї марки мав один промінь (з використанням одного джерела світла для далекого і одного для ближнього світла) і наступні роки фари випускалися з подвійним ксеноновим променем (один промінь, як для дальнього, так і для ближнього світла), але це не має значення, в якому році випущений Nissan 350Z, так як всі моделі використовували те ж джерело світла, яке мало назву D2S.

На початку випуску з 2003 до 2005 рік модель Nissan 350Z була оснащена додатковим ближнім і дальнім світлом галогену.

У більш пізні роки випуску, починаючи з 2006 року, вийшов тільки один стиль фар, який

використовував бі-ксенонові проектори фари [5].

Адаптивна система головного світла була протестована на реальному транспортному засобі моделі Nissan 350Z по різних дорогах, таким як автомагістраль, міські та сільські дороги, перехрестя.

Ці тестові умови включали різні розмітки, зустрічні і попереду йдучи транспортні засоби, а також вигини доріг.

Метою дослідження було тестування видимості проїжджої частини з умовою наявності адаптивних фар.

На рис. 4 представлено знімки з камери. Як результат, освітлення дороги помітно краще при вигнутому промені світла фар.



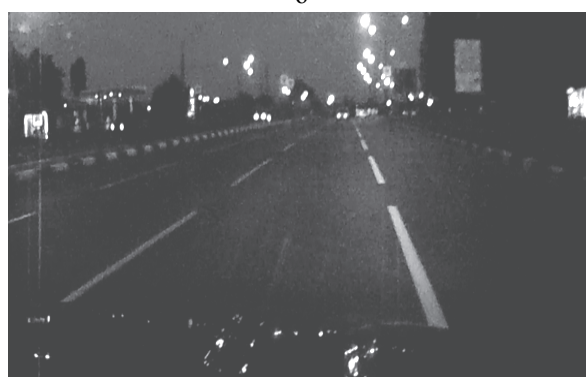
а



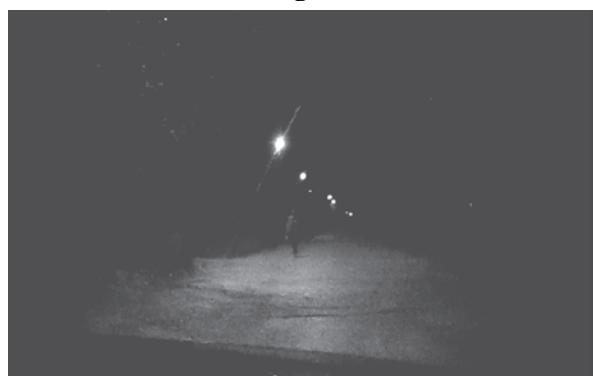
б



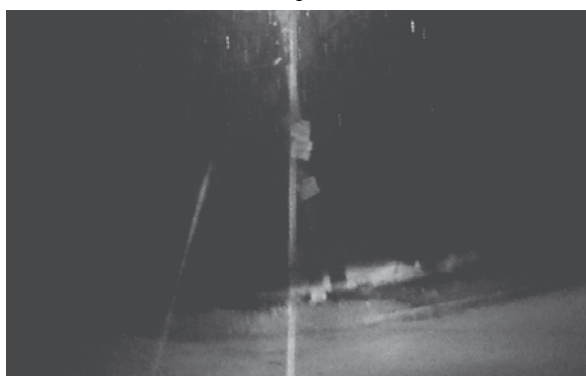
в



г



д



е

Рис. 4. Знімки з камери, встановленої в експериментальному транспортному засобі:  
 а – освітлення провулка; б – світло автомагістралі; в – освітлення повороту; г – міське світло;  
 д – освітлення сільської дороги з упізнанням силуету людини;  
 е – освітлення повороту на польовій дорозі

За даними експериментальних результатів можна зробити наступні висновки:

– адаптивна система може використовуватися в більшості в денний і нічний час доби, в сонячний день і дощ;

– адаптивна система може бути використана з будь якою розміткою дороги, при визначенні попередю транспортного засобу та при визначенні зустрічного руху;

– в різних ситуаціях система може забезпечити високу надійність і точність відхилення дороги і можливість оцінити відстань до попередю їдучого транспортного засобу [6].

## Висновки

Нові адаптивні системи освітлення можуть бути кроком вперед на шляху поліпшення освітлення дорожнього полотна в нічний час. 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. Подання адаптивних систем означає згоду змінити визначенні вимоги законодавства

у напрямку часткової заміни людського сприйняття високого рівня машинного зору.

## Список літератури

1. Ніконов О.Я. Соціалізація автомобіля на основі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій / О.Я. Ніконов, Г.І. Середіна, В.Ю. Улько // *Механіка та машинобудування*. – Х.: НТУ «ХПІ», 2012. – № 1. – С. 54-57.

2. *Simulation of the Control Method for the Adaptive Front Lighting System [Электронный ресурс] / Department of Electrical Engineering, The Hong Kong Polytechnic University.* – Режим доступа: \www/ URL: – 03.2009 г. – Загл. с экрана.

3. Ніконов О.Я. Розроблення та впровадження інтернет-технологій для підвищення ефективності використання транспортних засобів / О.Я. Ніконов, В.О. Алексієв, Г.І. Середіна // *Вісник Севастопільського національного технічного університету*. – Севастопіль: СевНТУ, 2013. – № 142. – С. 69-72.

4. *Интеграция технической эксплуатации автомобилей в структуры и процессы интеллектуальных транспортных систем / В.П. Волков, Ю.В. Волков, В.П. Матейчик, О.Я. Никонов.* – Х.: ХНАДУ, 2013. – 400 с.

5. Ніконов О.Я. Аналіз процесу регулювання уривня света фар на транспортном средстве / О.Я. Ніконов, В.О. Баранова // *Електронне наукове фахове видання «Автомобіль і Електроніка. Сучасні технології»*. – 2015. – № 8. – С. 130-133.

6. *Методы робастного, нейро-нечёткого и адаптивного управления / под ред. Н.Д. Езупова.* – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 744 с.

Надійшла до редколегії 23.01.2017

**Рецензент:** д-р техн. наук проф. О.Я. Ніконов, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків.

## ПРОЦЕСС РЕГУЛИРОВАНИЯ СТАБИЛИЗАЦИИ СВЕТА ФАР НА ТРАНСПОРТНОМ СРЕДСТВЕ

В.О. Сильченко

*Адаптивная система переднего освещения становится все более популярной сегодня. При моделировании системы управления автовывравнивания важно обеспечить ее функциональность и сравнить реальный выход системы. Транспортное средство, оборудован интеллектуальными фарами дает водителю оптимальное освещение. Цель этой статьи заключается в представлении работы адаптивной системы переднего освещения (АСПО) из-за ее моделирования обмена данных с точки зрения сообщения, протекает через сап-сеть контроллера транспортного средства. Передовой системой переднего освещения является интеллектуальная система, которая оптимизирует освещение кривых дорог в течение ночного управления, на основании сигналов представляют несколько величин, такие как скорость, угол поворота руля и скорость рыскания транспортного средства.*

**Ключевые слова:** транспортное средство, система адаптивного освещения, фары.

## THE PROCESS OF ADJUSTING STABILIZATION OF HEADLAMPS OF THE VEHICLE

V. Sylchenko

*Adaptive front lighting system is becoming increasingly popular today. Auto-Align In the simulation control system is essential to ensure its functionality and to compare the actual output of the system. The vehicle is equipped with intelligent lights gives the driver the optimum illumination. The purpose of this article is to present the work of adaptive front-lighting systems (AFS) for its simulation data exchange in terms of the messages that flow through the CAN network of the vehicle controller. Advanced Front Lighting System is an intelligent system that optimizes lighting road curves during the night control, based on the signals represent several variables, such as speed, steering angle and yaw rate of the vehicle.*

**Keywords:** vehicle, adaptive front-light system, headlamp.