

РОЗРОБКА ТА МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

УДК 629.33:004.8

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СОВРЕМЕННЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ АВТОМОБИЛЯ

**О.Я. Никонов, профессор, д.т.н., В.О. Баранова, аспирант,
С.И. Толстяк, аспирант, С.С. Тимченко, студент ХНАДУ**

***Аннотация.** Адаптивная система переднего освещения становится все более популярной сегодня. При моделировании системы управления автовыравнивания очень важно обеспечить ее функциональность и сравнить реальный выход системы. Для моделирования системы использовался пакет Mathlab-Simulink.*

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

МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У СУЧАСНИХ ІНТЕЛЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМАХ АВТОМОБІЛЯ

**О.Я. Ніконов, професор, д.т.н., В.О. Баранова, аспірант,
С.І. Толстяк, аспірант, С.С. Тимченко, студент ХНАДУ**

***Анотація.** Адаптивна система переднього освітлення стає все більш популярною сьогодні. При моделюванні системи управління автовирівнювання дуже важливо забезпечити її функціональність і порівняти реальний вихід системи. Для моделювання системи використовувався пакет Mathlab-Simulink.*

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

SIMULATION OF ELECTROMECHANICAL PROCESSES IN MODERN INTELLIGENT SYSTEM OF THE CAR

**O.J. Nikonov, professor, dr. eng. sc., V.O. Baranova, post graduate student,
S.I. Tolstyak, post graduate student, S.S. Timchenko, student, KhNADU**

***Abstract.** Adaptive front lighting system is becoming increasingly popular today. In the simulation control system Auto-Align is very important to ensure its functionality and compare the real output of the system. Mathlab-Simulink is a program that can be used for modeling the system.*

***Keywords:** adaptive front lighting system, headlamp, simulation, intelligent system.*

Вступ

При управлінні автомобілем, 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 ясної видимості. Однак, жорстко закріплені фари, навіть якщо вони правильно відрегу-

льовані, освітлюють обмежений простір попереду автомобіля і в набагато меншому ступені - простір по обом сторонам від напрямку руху машини. Тому що статичні фари просто забезпечують певне освітлення поля зору для водіїв у нічний час, яке є недостатнім, щоб служити для доріг і перетинань. Виходячи з цього була запропонована передова система переднього освітлення (ПСПО).

Аналіз публікацій

Проблема інтелектуалізації системи адаптивного головного світла автомобіля ретельно розглянута у дослідженнях, що присвячені розвитку адаптивної системи переднього освітлення [1]. Теоретичні основи, конкретні рішення представлені у наукових статтях іноземних науковців з розробки новітніх систем адаптивного головного світла автомобіля [2].

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, яка на основі механізму адаптації та самонавчання в автоматичному режимі враховує постійні зміни середовища руху транспортного засобу, опосередковано оцінює первинні характеристики, узагальнює отриману інформацію та забезпечує освітлення дороги.

Об'єктом дослідження виступає процес інтелектуалізації 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 цієї системи полягає в забезпеченні освітлення для водія транспортного засобу, щоб керувати безпечно в темряві.

Моделювання електромеханічних процесів

Автомобіль оснащений переднім освітленням має важливе значення для безпеки дорожнього руху в нічний час. Це є предметом безперервних змін після прогресу в технології. З цих причин, в останні два роки автоматичне і адаптивне дальнє світло запропоновані з електронним управлінням на основі обробки зображень відеокамери. Але автоматичний контроль цих фар, а також реакції на інших учасників руху може мати широкі наслідки для комфорту і безпеки нічного водіння. Це може бути результатом недосконалості датчиків, алгоритму та пристроїв контролю зміни світлового променя. Це може привести до відсутності реакції світла і засліплення неправильно ідентифікованих об'єктів, наприклад велосипедистів, пішоходів і до погіршення освітлення відповідно на світловідбивачі (дорожні знаки).

Адаптивні системи переднього освітлення (AFS) призначені, в основному для переміщення променя вліво і вправо за напрямком вигину (режим "вигин" AFS), а також трохи збільшити нахил відсікання вирівнюванням більш високих швидкостей під час умов водіння на автомагістралі. Двома додатковими функціями AFS є режим "погана погода" активізується під час дощу, снігу або туману і режим "місто", який дозволяє освітлення меншої відстані, але більш широким кутом. AFS є складним і дорогим рішенням. Для конструктивного рішення задач нелінійного та ситуаційного керування інтелектуальних мехатронних (телематичних) систем автомобіля (рис. 1) доцільно використовувати апарат штучних нейронних мереж (ШНМ) [1-3].

Достоїнством моделей, побудованих на основі ШНМ, є можливість одержання нової інформації про проблемну область у формі прогнозу. При цьому побудова і настроювання ШНМ здійснюється за допомогою їх навчання на основі наявної і доступної інформації. Нечіткі ШНМ або гібридні мережі покликані об'єднати в собі достоїнства ШНМ і систем нечіткої логіки. З одного боку, вони дозволяють розробляти і представляти моделі систем у формі нечітких правил, а з іншого боку, для побудови нечітких правил використовуються методи ШНМ. Для створення моделей з вищезазначеними інтелектуальними технологіями доцільно використовувати

математичний програмний продукт MATLAB (Simulink). Створення нечіткої моделі в середовищі Simulink можна розділити на 4 етапи. Перший етап: збір даних про роботу базової Simulink-моделі і створення файлу даних для навчання нечіткої структури. Другий етап: завдання властивостей нечі-

ткої системи (тип системи нечіткого виводу, кількість вхідних та вихідних змінних, метод дефазифікації). Третій етап: тренування (навчання) моделі. Четвертий етап: використання розробленої нечіткої моделі в блоці фаззи-контролера в середовищі Simulink.

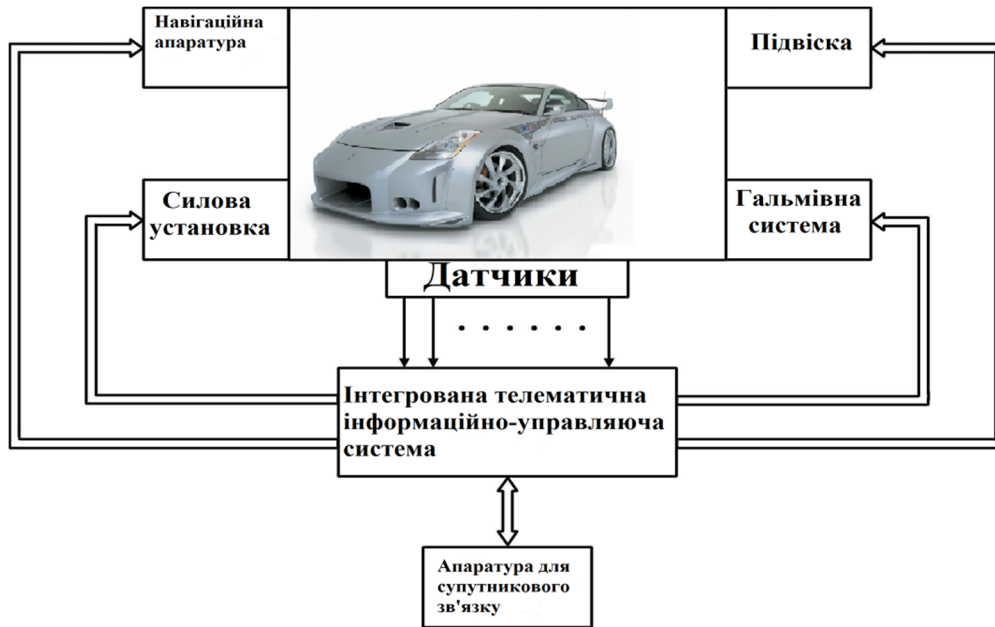


Рис. 1. Приклад інтеграції інтелектуальних мехатронних (телематичних) систем автомобіля

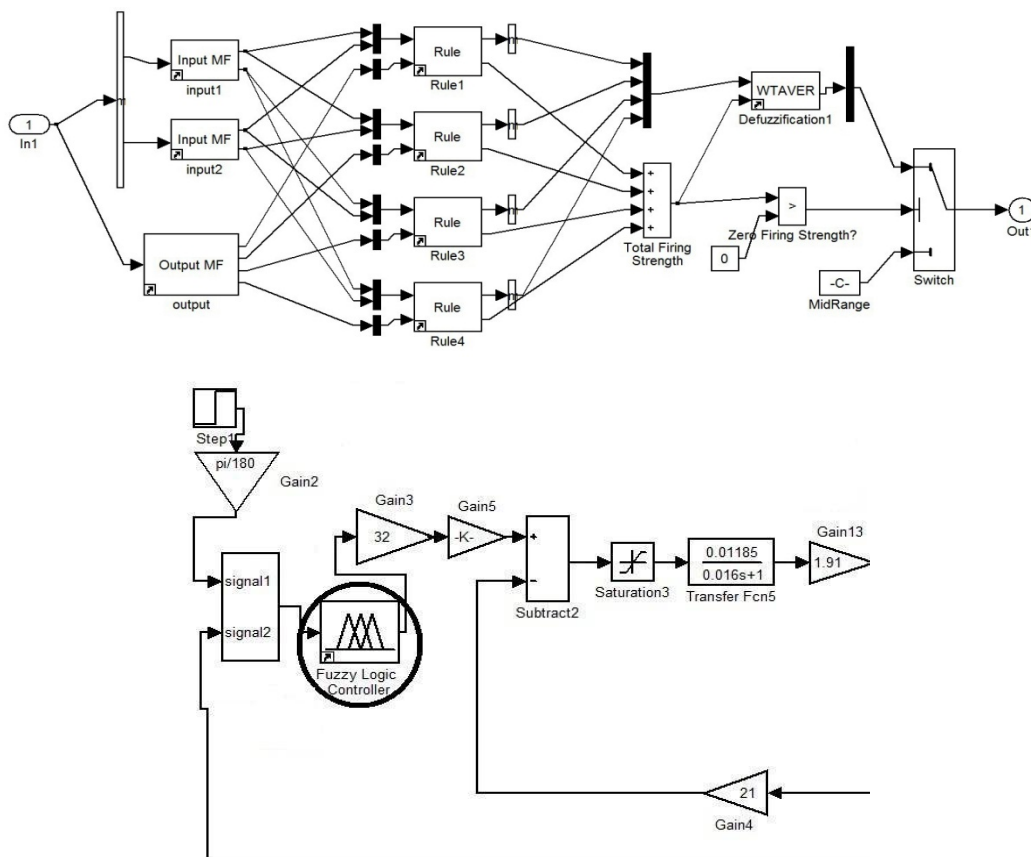


Рис. 2. Приклад синтезу гібридного нейрофаззи контролера в середовищі MATLAB (Simulink)

На рис. 2 наведено приклад синтезу гібридного нейрофаззи контролера в середовищі MATLAB (Simulink).

Використання нечітких (гібридних) регуляторів доцільно при проектуванні та дослідженні електронних систем керування агрегатами, механізмами та вузлами автомобілів, електромобілів, гібридних автомобілів, а також при розробці нових методів діагностування та прогнозування технічного стану засобів транспорту, що забезпечують високу ефективність їх використання та надійність роботи.

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 тінювою» 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 частковій заміні людського сприйняття високого рівня машинного зору.

Література

1. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы [Текст]: [монография] / Д. Рутковская, М. Пилиньский. – М.: Горячая линия-Телеком, 2004. – 452 с.
2. Проектирование нечетких регуляторов для систем автоматического управления [Текст]: [монография] / В.И. Гостев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 416 с.
3. Интеграция технической эксплуатации автомобилей в структуры и процессы интеллектуальных транспортных систем [Текст]: [монография] / Волков В.П., Волков Ю.В., Матейчик В.П., Никонен О.Я. – Харків: ХНАДУ, 2013. – 400 с.