

Розробка елементів інтелектуальних транспортних систем для регулювання руху автомобіля

Бурда В.В., Ігнатівич А.О., 2020

Проаналізовано статистику та основні причини аварійності у дорожньо-транспортному середовищі у світі та в Україні. Показано, що суттєвий внесок в цю статистику роблять дорожньо-транспортні пригоди за участю пішоходів. Розглянуто сучасний стан проблеми запобігання наїзду на пішохода та існуючі сьогодні інтелектуальні системи підтримки діяльності водія.

Ключові слова: пішоходи, дорожньо-транспортні пригоди, інтелектуальні транспортні системи, дорожня безпека, активна безпека, людський чинник.

The statistics and the main causes of accidents in the road transport environment in the world and in Ukraine are analyzed. It is shown that a significant contribution to these statistics is made by road accidents involving pedestrians. The current state of the problem of pedestrian collision prevention and the current intelligent driver support systems are considered.

Вступ. Статистичні дані за кілька останніх років кажуть про те, що на дорогах України майже кожні дві години гине людина. В середньому за добу в ДТП гинуть 14 і отримують травми понад 100 осіб. Кожні 16 хвилин у країні відбувається дорожньо-транспортна пригода (ДТП). Крім того зростає кількість травмованих людей в дорожніх аваріях – щороку понад 60 тисяч українців отримують травми різного ступеня тяжкості. Транспорт, будучи необхідною умовою існування і економічного розвитку сучасного суспільства, одночасно є істотним джерелом економічних витрат, що виникають в наслідок: дорожньої перевантаженості, аварійних ситуацій, шкідливого впливу дорожнього руху на навколишнє середовище і здоров'я населення. Найбільший потенціал зниження загального рівня аварійності має скорочення кількості ДТП в населених пунктах, а найбільший потенціал щодо зниження загальної тяжкості ДТП має скорочення кількості ДТП на дорогах поза населеними пунктами. Вочевидь, зниження аварійності в системі ВАДС – надзвичайно актуальне питання, що сьогодні є одним з пріоритетних напрямків наукових досліджень та практичних розробок .

Стан проблеми. Нові технології безпеки – це інтелектуальні системи запобігання наїзду на пішохода. Інтелектуальна транспортна система – це система, яка використовує інноваційні розробки в моделюванні транспортних систем і регулювання транспортних потоків, що надає кінцевим споживачам більшу інформативність і безпеку, а також якісно підвищує рівень взаємодії учасників руху в порівнянні зі звичайними транспортними системами. Немає сумніву, що розвиток інформаційних і комунікаційних технологій транспорту, якими є ІТС, містить величезний потенціал для: покращення організації руху; підвищення економічності транспортних операцій; зниження споживання палива, а, отже, зниження шкідливого впливу на навколишнє середовище; підвищення безпеки дорожнього руху.

Наприклад, щоб зменшити кількість ДТП за участю пішоходів, компанія Continental пропонує автовиробникам систему, яка автоматично зупиняє автомобіль при загрозі наїзду на пішохода. Система має дві відеокамери, комп'ютер, здатний розпізнавати об'єкт попереду машини, визначити його розмір, швидкість і напрямок руху об'єкта. Якщо комп'ютер визначає небезпеку зіткнення, вмикається екстрене гальмування.

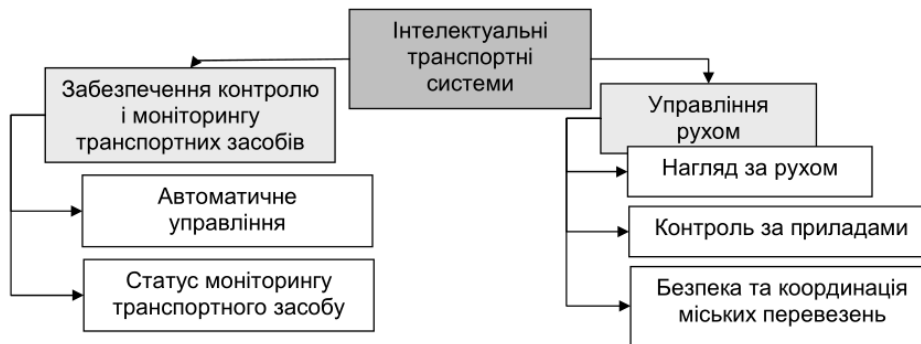


Рис. 1. Функції інтелектуальних транспортних систем

У цілому система попередження про ризик наїзду на пішоходів із функцією автоматичного гальмування складається з блока радара, який встановлений в передньому бампері машини, відеокамер, які встановлені на салонне дзеркало заднього виду і електронного блока управління. Audi, Mercedes і BMW також пропонують сучасні системи виявлення пішоходів, але тільки на автомобілях, які оснащені системою нічного бачення, що базується на технології нічних відеокамер. Нічне відеообладнання працює на інфрачервоних технологіях, які допомагають автомобілю виявляти людей і тварин, показуючи водієві на центральній консолі ЖК-екрану світлі силуети об'єктів. Компанія Honda розробляє прилади для комунікації смартфона і автомобіля, що базується на технології передавання даних на невеликій відстані по спеціальному радіоканалу (DSRC). Нові технології безпеки спроектовані таким чином, щоб автомобіль виявляв пішохода, який йде впоперек дороги, та попереджав водія звуковим і візуальним сигналом про небезпеку наїзду. Крім того, автомобіль з допомогою DSRC системи посилає на телефон пішохода попередження про наближення транспортного засобу. Якщо в цей момент пішохід розмовляє по телефону, слухає музику або пише повідомлення, то програмне забезпечення смартфона припиняє роботу програм, які відповідають за дані функції, і починають попереджати пішоходів про небезпеку. Як бачимо, наявні у сучасних автомобілях системи запобігання наїзду на пішохода в більшості покладаються на людину, водія чи пішохода, і вмикають аварійне гальмування тільки тоді, коли пішохід з'являється безпосередньо на шляху руху автомобіля. Однак, швидкість аварійного гальмування може бути недостатньою.

Ще одна важлива технологія, яка зараз починає використовуватися – це прикладні технології, які дозволяють відстежувати автомобілі у дорожній мережі, з допомогою мобільних телефонів, чи, найчастіше, зчитування номерних знаків за допомогою оптичних систем розпізнавання знаків на відео зображеннях.

Відстеження автомобілів дає можливість для фіксування на великій території і не вимагає витрат, які асоціюються із традиційними сенсорними пристроями. Воно також дає можливість відстеження поїздки з одного місця в інше у реальному часі, чого вже так давно прагнули інженери-транспортники. Відстеження транспортних засобів відбувається за допомогою безпроводного зв'язку, спрямованого на збір та поширення інформації в реальному часі. Проте можуть виникати юридичні моменти, які стосуються конфіденційності, якщо ми відстежуємо маршрути особистих поїздок і час подорожі шляхом зчитування номерних знаків.

Напрацювання у інтелектуальних транспортних системах привели до посиленого зацікавлення з боку дорожніх органів до прогресивного використання нових прикладних технологій. Так, передача інформації у реальному масштабі часу між автомобілями (від одного автомобіля до іншого) і операторами дорожньої мережі (від автомобіля до інфраструктури) має потужний потенціал для зменшення кількості ДТП. Наявні системи поки що не відповідають прикладним технологіям безпеки, які є лімітованими у часі і скоординованими.

Розв'язання проблеми. В результаті патентного пошуку були проаналізовані вже наявні патенти на виробу і технології в сфері інтелектуальних транспортних систем.

Система спостереження GPS - система відстеження з низькою вартістю, яка використовує супутники глобальної системи позиціонування (GPS), підходить для додатків, пов'язаних з радіозондом, sonobuoys і іншими об'єктами.

Система і спосіб зв'язку DSRC розроблена для виділеного короткодіючого зв'язку (DSRC) між маяками і бортовими пристроями системи дорожніх зборів.

Фокус камери для ADAS: камера і технологія виробництва для ADAS. Об'єктив камери і датчик зображення розташовані уздовж кількох осей з використанням мети, розташованої на першому відстані від об'єктива, щоб встановити перші відносно положення між об'єктивом і датчиком зображення. Перше відносно положення між лінзою і датчиком зображення модифікується на задану кількість для об'єкта, розташованого на другому відстані від об'єктива. Друге відстань більше, ніж перше відстань. Збільшення можливостей ADAS транспортного засобу з підтримкою обробки зображень на бортовій платформі. Системи і методи, спрямовані на збільшення можливостей розширених систем допомоги водієві (ADAS) транспортного засобу з підтримкою обробки зображень на бортовій платформі транспортного засобу. Зображення можуть бути отримані від одного або декількох датчиків зображення, пов'язаних з ADAS транспортного засобу. Отримані зображення можуть бути оброблені. Дія визначається на основі частково оброблених зображень, а повідомлення передається контролеру ADAS відповідно до визначення.

Система автоматичного топографічного регулювання руху автомобіля

САТРА дозволяє знизити вплив людського чинника на швидкісний режим руху на дорозі та об'єднує у собі декілька ІТС. Система базується на сучасній системі навігації GPS та можливостях сучасних бортових комп'ютерів автомобілів, які дозволяють із великою точністю визначати місце розташування автомобіля на карті. Бортові комп'ютери сучасних автомобілів мають дуже широкий спектр можливостей управління системами і механізмами автомобіля без участі водія. Все це в сукупності дає можливість використовувати дану систему на практиці.

Принцип роботи. У цілому система автоматичного топографічного регулювання руху автомобіля працює так. Для початку в базу даних GPS карт інтегрується інформація щодо максимальної дозволеної швидкості на кожній ділянці дороги відповідно топографічним особливостями виникнення ДТП (райони щільної забудови, дороги поблизу шкіл, торгових центрів, пішохідних переходів та ін.) Автомобіль, проїжджаючи певну ділянку дороги, сприймає з допомогою передає інформацію бортовому комп'ютеру автомобіля, який, в свою чергу, оцінює швидкість автомобіля в даний момент часу з максимально допустимою швидкістю і в разі перевищення швидкісного режиму пригальмовує автомобіль за допомогою регулювання параметрів роботи гальмівної системи, двигуна внутрішнього згорання або електродвигуна (див. рис. 2).

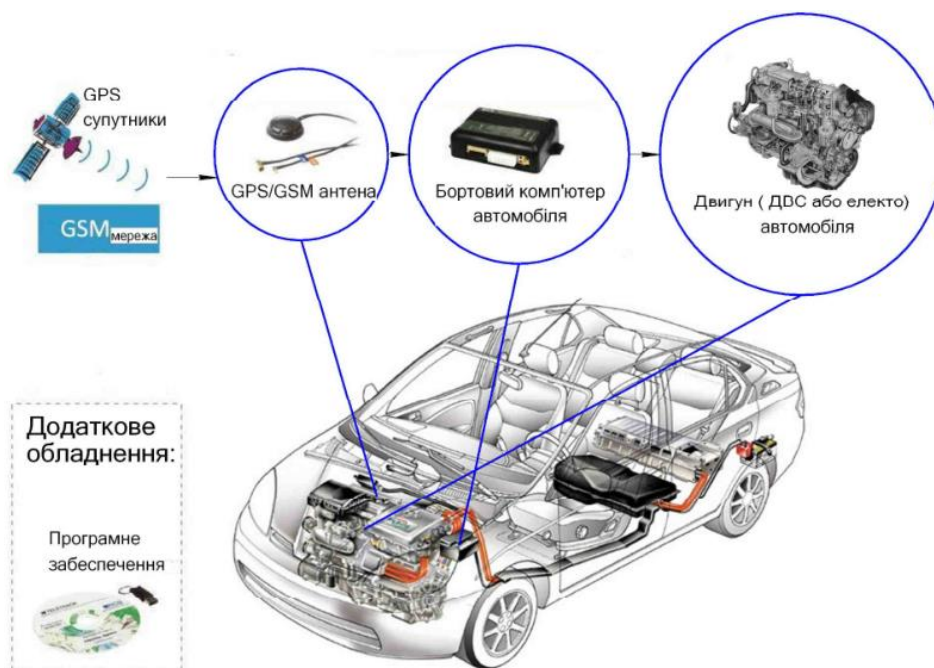


Рис. 2. Пояснювальна схема роботи системи САТРА

Додаткові можливості: допомога та контроль паркування. Також за допомогою можливостей системи САТРРА стає можливим інтегрувати у базу даних GPS карт ділянки вулиць, які включатимуть площі проїзної частини, тротуари, парки та інші площі міста, на яких недозволене паркування.

Для впровадження САТРРА необхідно виконати дообладнання автомобіля необхідними компонентами: системою супутникового зв'язку для визначення координат руху транспортного засобу, системою обробки інформації, що діє в сукупності із топографічною картою місцевості, системою часткового управління певними системами автомобіля, а також виконати оптимізацію та перепрограмування бортового комп'ютера автомобіля. Слід внести відповідні доповнення до уже існуючих електронних карт додатків для GPS приладів автомобіля. Також слідкувати за актуальністю інформації і в разі необхідності – актуалізувати дані, та здійснювати подальший випуск оновлень для перепрограмування бортового комп'ютера автомобіля.

Висновки. Більшість сучасних систем запобігання наїзду на пішохода не запобігають утворенню аварійної ситуації на дорозі, а тільки сигналізують про неї водію та намагаються зменшити наслідки аварійної ситуації. Система, що пропонується, може суттєво позитивно впливати на ситуацію безпеки на дорогах України. Запровадження САТРРА може суттєво спростити законодавчий бік питання у регулюванні швидкості руху на дорозі та паркування транспорту, зменшити навантаження на правоохоронні органи та побічно зменшити рівень корупції. Крім того, наведена система зменшує рівень навантаження на водія при керуванні, тим самим підвищуючи рівень комфортності керування, що, в свою чергу, може збільшити купівельний попит автомобілів з даною системою.

Список літератури

1. Електронний реєстр правопорушень ДАІ України// електронний ресурс
2. Безпека пішоходів. Керівництво з безпеки дорожнього руху для керівників та фахівців. – Всесвітня організація охорони здоров'я, 2013.
3. Офіційний сайт Європейської Програми з оцінки безпеки нових автомобілів // електронний ресурс [www. euroncap.com]
4. Статистичні дані причин ДТП [http://automir.in.ua/newsm.php?id=8493]
5. Стандарти Європейського Союзу щодо захисту пішоходів та практичні аспекти їх застосування в Україні. – Х.: ГО «Товариство учасників руху», ТОВ «Цифра принт», 2013. – 190 с.
6. Європейська доповідь про стан безпеки дорожнього руху, Копенгаген, Європейське регіональне бюро ВООЗ, 2009 //електронній ресурс.
7. Системи підтримки водіїв на основі вимірювання психофізіологічних показників// електронний ресурс [https://geektimes.ru/post/252840]
8. Ісікава Каору. Японські методи управління якістю [Текст] / Каору Ісікава. – «Економіка, 1988. – 2033 с.
9. Патентний архів// електронний ресурс [patents.google.com]