

## Система автоматичного топографічного регулювання швидкості автомобіля

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Розглянуто проблему впливу людського чинника на безпеку руху. Проаналізовано статистичні дані причин дорожньо-транспортних пригод, а також стан сучасних систем запобігання наїзду на пішохода, інтегрованих в автомобіль. Запропоновані шляхи оптимізації активної безпеки сучасних автомобілів. Показано, що зменшення частки присутності людського чинника в управлінні автомобілем приводить до суттєвого зниження кількості дорожньо-транспортних пригод на дорогах.

**Ключові слова:** безпека пішохода, активна безпека, людський чинник, дорожня безпека, сучасний автомобіль, дорожньо-транспортна пригода.

### 1. Актуальність проблематики і ключова проблема

Статистичні дані за кілька останніх років: 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). Лише за минулий рік їх сталося майже 50 тисяч, загинули понад 7,5 тисячі людей - пішоходів, водіїв і пасажирів. Це удвічі більше, ніж при навмисних убивствах. Крім того зростає кількість травмованих людей в дорожніх аваріях - щороку понад 60 тисяч українців отримують травми різного ступеня тяжкості.

#### Основні причини автопригод з постраждалими



Статистичні дані причин ДТП [5]

Як видно зі статистичних даних, близько половини потерпілих на дорогах у ДТП - це саме пішоходи, а основна причина виникнення ДТП - це перевищення безпечної швидкості руху, тобто людський чинник. Існуючі зараз системи запобігання зіткненню, інтегровані у автомобіль, не можуть забезпечити дотримання безпечного швидкісного режиму автомобілем, а лише покладаються на його свідомість. Про те, як усунути вплив людського чинника, сьогодні думають тисячі інженерів, розробляють різні електронні пристрої, що допомагають водієві уникати фатальних помилок на дорозі.

У цьому зв'язку актуальними є пошукові дослідження підходів і методів системної підтримки та контролю діяльності водія.

## 2. Сучасний стан проблеми запобігання наїзду на пішохода

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 небезпека зіткнення, вмикається екстрене гальмування.

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, оснований на технології нічних відеокамер. Нічне відеообладнання працює на інфрачервоних технологіях, які допомагають виявити автомобілю людей і тварин, показуючи водієві на центральній консолі ЖК-екрана світлі силуети об'єктів.

Компанія Honda зараз розробляє комунікації смартфона і автомобіля, яка оснований на технології передачі даних на невеликі відстані по спеціальному радіоканалу (DSRC). Ця система використовує смартфони, обладнані модулем GPS, за допомогою якого передаються спеціальні сигнали по радіоканалу.

*Нові технології безпеки 2015 і 2016 років.* Так, коли автомобіль виявляє пішохода, який, приміром, йде впоперек дороги, то система попереджає водія звуковим і візуальним сигналом про небезпеку наїзду. Але це ще не все. 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 людський чинник водія чи пішохода і вмикають аварійне гальмування тільки тоді, коли пішохід з'являється безпосередньо на шляху руху автомобіля. Крім того, швидкість аварійного гальмування може бути недостатньою. В сучасному місті, у безпосередній близькості від смуги руху автомобілів багато об'єктів, що обмежують оглядовість. Як наслідок відстані гальмівного шляху автомобіля при екстремому гальмуванні, може не вистачити що б загальмувати перед пішоходом який раптово з'явився на дорожньому полотні. Не слід забувати звичайно ж про людський чинник самих пішоходів, які можуть раптово вийти на дорогу. Поведінка пішоходів все ще залишається в певному сенсі найбільш поширеним і небезпечним видом дорожньої поведінки, оскільки принаймні іноді кожен учасник дорожнього руху виступає в ролі беззахисного пішохода. Особливість поведінки пішоходів залежить не в останню чергу від їх природних даних, у чому виражається їх відмінність від всіх інших учасників дорожнього руху. При цьому пішоходи мають різні здібності в пересуванні, початкову швидкість (приблизно в межах до 10 км/год), найменшу інерційність і максимальну мобільність у виборі напрямку руху. Як приклад для

ілюстрації цієї обставини можна навести дорожню поведінку дитини, яка із стану спокою може несподівано побігти вперед, літніх людей, які при переході через дорогу можуть у найкоротший час змінити напрямок свого руху на 180°; пішохода, який, щоб не потрапити в калюжу, може здійснити стрибок у сторону. Ці природні особливості роблять поведінку пішохода найменш передбачуваною для оточуючих. З іншого боку, для дорожньої поведінки пішохода існує найменша регламентація в обов'язковій для дотримання формі. Тому пішоходи щодо своєї свободи (в порівняно з іншими учасниками дорожнього руху) мають менше обмежень у чинних Правилах дорожнього руху. Часто згадувана «анонімність» пояснює, очевидно, саме безвідповідальність поведінки пішохода в рамках всієї транспортної системи. Емпіричні дані, згідно з якими пішоходи переважно орієнтуються на загальну обстановку і меншою мірою керуються Правилами дорожнього руху, підтверджують зроблений висновок про причини безвідповідальності.

На ділянках суміщеного руху автомобілів, велосипедистів і пішоходів істотним чинником, що забезпечує безпеку, є обмеження швидкості. У багатьох країнах у житлових районах, близько шкіл і торгових центрів, були введені зони низької швидкості. В Європі гранична швидкість у подібних зонах становить зазвичай 30 км/год, а в житлових зонах і у дворах максимальна швидкість ще нижче – 10-15 км/год. В обох випадках недостатньо лише встановити дорожній знак обмеження швидкості, необхідно також застосувати заходи, які максимально виключать людський чинник із системи дотримання потрібного швидкісного режиму на дорозі.

Результати досліджень у Великобританії показали, що введення швидкості 30 км/год зон привело до скорочення загального числа ДТП на 27%, аварій з пораненнями – на 61% і фатальних аварій – на 70%.

### **3. Проблематика, шляхи вирішення та перспективи**

Людський чинник і надійність водія, яка його безпосередньо формує, лежить в площині індивідуальної здатності людини до виконання діяльності в складних умовах. Ця здатність формується на пересіченні взаємозв'язаних характеристик водія: медичної, психофізіологічної, професійної та соціально-психологічної. Під надійністю водія розуміється здатність своєчасно і безпомилково приймати і обробляти інформацію про стан транспортних засобів (ТЗ), дорожні умови, а також приймати і реалізовувати адекватні рішення з управління ТЗ протягом заданого проміжку часу з допустимими рівнями напруженості праці і ризиками виникнення конфліктної ситуації, ДТП і НС. Медичний аспект - відсутність проблем у функціонуванні, прояви яких можуть призвести до втрати контролю над автомобілем у процесі руху. Психофізіологічний аспект – індивідуальні якості водія, що змінюються в різних функціональних станах погіршуються з віком в стресових ситуаціях. Крім того принциповим є наявність досвіду, навичок керування автомобілем, рівень культури безпеки, що пов'язана з відповідальністю. Причини, що впливають на зниження надійності водіїв, так чи інакше пов'язані з її складовими. Дослідження показали, що рівень смертності та економічних утрат від ДТП може бути суттєво знижений за умови впровадження систем підтримки та контролю діяльності водіїв.

Задля максимального зниження впливу людського чинника на швидкісний режим руху на дорозі пропонується система автоматичного топографічного регулювання швидкості САТРШ. Система базується на сучасній системі навігації GPS, та можливостях сучасних бортових комп'ютерів автомобілів.

Сучасні системи GPS навігації 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.

У цілому система автоматичного топографічного регулювання швидкості (САТРШ) 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 переходах та ін.) Автомобіль, проїжджаючи певну ділянку дороги, сприймає з допомогою GPS навігатора інформацію про максимально допустиму швидкість у даний момент. GPS навігатор 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 гальмівної системи або двигуна.

Для впровадження САТРШ необхідно лише написати програму необхідної оптимізації та перепрограмувати бортовий комп'ютер автомобіля.

Переваги цієї системи такі:

- невеликі трудові та матеріальні ресурси для реалізації;
- можливість випуску не тільки нових моделей автомобілів з даною системою, але й переобладнання більшості вже вироблених автомобілів;
- конструкційна універсальність для різних типів і моделей авто.

### **Висновки**

Таким чином, можна сказати про те що сучасні системи запобігання наїзду на пішохода не запобігають утворенню аварійної ситуації на дорозі, а тільки сигналізують про неї водія та намагаються зменшити чи взагалі уникнути аварійної ситуації уже тільки після її настання . САТРШ суттєво може впливати на ситуацію безпеки на дорогах України. Система прибирає найчастішу причину виникнення ДТП на сучасних дорогах – людський чинник. Запровадження САТРШ може суттєво спростити законодавчий бік питання у регулюванні швидкості руху на дорозі, 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. 1. Безпека пішоходів. Керівництво з безпеки дорожнього руху для керівників та фахівців. – Всесвітня організація охорони здоров'я, 2013. <http://www.who.int/roadsafety/projects/manuals/pedestrian/ru/>  
[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/79753/10/9789244505359\\_rus.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/79753/10/9789244505359_rus.pdf).

2. Європейська доповідь про стан безпеки дорожнього руху. – Копенгаген, Європейське регіональне бюро ВООЗ, 2009. <http://www.euro.who.int/PubRequest>
3. Стандарти Європейського Союзу щодо захисту пішоходів та практичні аспекти їх застосування в Україні. – Х.: ГО «Товариство учасників руху», ТОВ «Цифра принт», 2013. – 190 с.
4. <https://geektimes.ru/post/252840>. Системи підтримки водіїв на основі вимірювання психофізіологічних показників.
5. Статистичні дані причин ДТП [<http://automir.in.ua/newsm.php?id=8493>].

Поступила в редакцію 17.03.2017

## **Система автоматического топографического регулирования скорости автомобиля**

Рассмотрена проблема влияния человеческого фактора на безопасность движения. Проанализированы статистические данные причин дорожно-транспортных происшествий, а также состояние современных систем предотвращения наезда на пешехода, интегрированные в автомобиль. Были предложены пути оптимизации активной безопасности современных автомобилей. Показано, что уменьшение доли присутствия человеческого фактора в управлении автомобилем ведет к существенному снижению количества дорожно-транспортных происшествий на дорогах.

**Ключевые слова:** безопасность пешехода, активная безопасность, человеческий фактор, дорожная безопасность.

## **The System of Automatic Topographic Regulation Vehicle Speed**

Considered the issue of the impact of human factor on traffic safety. Were analyzed statistical data of causes of road transport accidents, and also the state of modern systems of prevention of collisions with pedestrians is integrated into the car. Were proposed path optimization activespaces modern cars. It is shown that the decrease in the share of presence of the human factor in the management of the car leads to a significant reduction in the number of road traffic accidents on the roads.

**Key words:** pedestrian safety, active safety, human factors, road safety, a modern car, road traffic accident.

### **Сведения об авторах:**

**Чумак Михайло Олександрович** – студент кафедри 107 «Автомобілів і транспортної інфраструктури», Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Україна.