

ДОСЛІДЖЕННЯ АКТИВНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ ДЛЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Коростельов М. В.¹, Гнатов А. В.¹

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет

***Анотація.** Проведено дослідження активних систем безпеки автомобілів на дорозі з метою вжиття заходів для підвищення безпеки учасників дорожнього руху. Було проаналізовано основні системи допомоги водію в активній системі безпеки автомобіля і розглянуто різні елементи для підвищення безпеки людей в автомобілі в пасивній системі безпеки.*

***Ключові слова:** активна безпека, пасивна безпека, автомобіль, стан дороги, автотранспортний засіб, небезпечні ситуації, дорожньо-транспортні пригоди.*

Вступ

Безпека – невід’ємна частина першої фази проектування і життєво важлива складова на кожній стадії процесу розробки автомобіля. Причини аварій можуть бути різними – до них можна віднести такі складові як: стан та якість дорожнього покриття; різноманітні фактори обумовлені поведінкою учасників дорожнього руху (водіїв і пішоходів); природні та метеорологічні умови тощо. Отже, необхідно передбачати весь спектр потенційно небезпечних ситуацій та умов, що склалися, в які, теоретично, можуть потрапити всі учасники дорожнього руху [1, 2].

Згідно зі статистикою, близько 85 % всіх дорожньо-транспортних пригод припадає на автомобілі. Отже, автовиробники у процесі розробки конструкції автомобіля приділяють ретельну увагу його безпеці. І це не дивно, бо слід наголосити, що від безпеки окремо взятого автомобіля безпосередньо залежить і загальна безпека всіх учасників дорожнього руху (як у самому авто, так і тих, що знаходяться зовні). Оскільки не вдається повністю уникнути дорожньо-транспортних пригод, але автовиробники намагаються вдосконалити автотранспортну техніку в різних напрямках і досягти зниження ймовірності аварій та мінімізації їх наслідків. Системи безпеки для автомобілів поділяють на активну і пасивну [3].

Отже, розглянемо більш детально кожну з них.

Аналіз публікацій

В сучасній науково-технічній літературі досить багато праць присвячено цій тематиці. Наприклад, у статті [4] представлено розробку алгоритму і програмне забезпечення позиціонування автомобіля в умовах де-

фіциту візуальної інформації, а також проведено натурні випробування розробленого алгоритмічного і апаратно-програмного забезпечення для аналізу можливості пересування транспортного засобу в умовах поганої видимості з використанням методів навігації, основаних на засобах цифрової реєстрації контурів дорожнього полотна і моніторингу місця розташування автомобіля у процесі його пересування.

В роботі [5] також проведено дослідження властивостей активної безпеки транспортних засобів на основі результатів імітаційного моделювання умов руху, а саме: гальмування по прямій траєкторії, зміни смуги руху, входження в поворот.

У статті [6] розглянуто основні елементи активної і пасивної безпеки автомобіля, а також їх вплив на наслідки дорожньо-транспортних пригод. Показано взаємодію систем активної й пасивної безпеки в разі фронтального зіткнення, бокового зіткнення, удару ззаду, перекидання.

В публікації [7] аналізується проблема підвищення конструктивної безпеки автомобіля як один з основних заходів для зниження аварійності й кількості постраждалих внаслідок дорожньо-транспортних пригод (ДТП) на прикладі застосування систем пасивної й активної безпеки.

У статті [8] подано інтелектуальну систему управління автомобільними фарами, яка складається з модуля збору інформації, модуля передачі даних, модуля обробки даних і модуля двигуна. Система оснащена інтелектуальним перемикачем фар; переднє світло може регулюватися автоматично під час повороту автомобіля або руху по схилу, а також високошвидкісного круїзу. Інтелектуальна система управління фар може

забезпечувати різну дальність видимості залежно від швидкості автомобіля в цілях підвищення активної безпеки автомобіля.

В роботі [9] автори розглядають системи активної безпеки, а також системи допомоги водію, які розпізнають небезпечні ситуації на ранній стадії її виникнення і таким чином, допомагають уникнути аварій або принаймні зменшити серйозність аварій, особливо в умовах постійно зростаючої щільності руху. Радарні датчики відіграють вирішальну роль для сприйняття навколишнього середовища. Після введення в еволюцію різноманітних автомобільних систем часто реалізуються функції з використанням радара.

В публікації [10] розглядаються питання розробки нечіткої системи здатної приймати рішення, яке дозволяє уникнути зіткнень або мінімізувати пошкодження через відсутність уваги водія. Ця система підвищує активну безпеку транспортних засобів. Вона заснована на використанні деяких простих і економічних ультразвукових перетворювачів в якості сенсорних елементів, які допомагають водію автомобілів в міських умовах. Проведене моделювання підтверджує відповідні характеристики з метою підвищення активної безпеки транспортних засобів.

В роботі [11] описують набір інтегрованих і зовнішніх датчиків, які можуть бути використані для ідентифікації та оцінки психофізіологічного стану водія. Програми, що використовують цю інформацію, охоплюють широкий спектр від моніторингу пильності водія до керування відслідковування стану його здоров'я. Проте, ненав'язлива інтеграція датчиків для конкретного додатка необхідна для того, щоб відвернути увагу водія від сонливості. В цій роботі представлені контактні і безконтактні фізіологічні датчики і їх інтеграція в автомобіль.

В статті [12] зазначається, що уразливі з точки зору безпеки учасники дорожнього руху, наприклад, пішоходи, дуже впливають на число нещасних випадків зі смертельними наслідками. Щоб покращити цю статистику виробники автомобілів інтенсивно розробляють відповідні системи безпеки. Але швидке і надійне розпізнавання навколишнього середовища є складною задачею. У цій статті автори описують метод відстеження, заснований тільки на радіолокаційному датчику 24 ГГц. У той час як звичайна обробка радіолокаційного сигналу втрачає багато інформації, використовується фільтр відстеження необроблених вимірювань. Пояснюється, як

спектр діапазону частот Доплера (по відношенню до пішохода) може бути відстежений навіть в сценаріях затінення, в порівнянні з системами, що використовують послідовні датчики.

Отже, проведений аналіз літератури показує, що дослідження активних систем безпеки для автотранспортних засобів є нагальним та актуальним завданням, вирішення якого допоможе вибрати найбільш дієвий і тим самим зберегти чимало людських життів.

Мета і постановка завдання

Метою роботи є дослідження активних систем безпеки автотранспортних засобів на дорозі з метою вжиття заходів для підвищення безпеки водія, пасажирів та інших учасників дорожнього руху.

Постановка завдання включає дослідження систем безпеки автомобілів на дорозі з метою вжиття заходів щодо підвищення безпеки учасників дорожнього руху. Проаналізувати активні системи безпеки автомобіля та системи допомоги водію, які існують на сьогоднішній день. Провести аналіз пасивних систем безпеки, розглянути різні елементи та функції, що дозволяють підвищити безпеку людей в автомобілі.

Активна безпека автомобіля

Активна безпека автомобіля – це сукупність його конструктивних і експлуатаційних властивостей задля максимального уникнення надзвичайних ситуацій під час руху, спрямованих на запобігання та зниження ймовірності аварії.

Далі зазначимо основні системи активної безпеки, які має сучасний автомобіль.

1. Антиблокувальна система гальм (АБС) – це система, яка запобігає блокуванню коліс автомобіля під час гальмування (рис. 1).

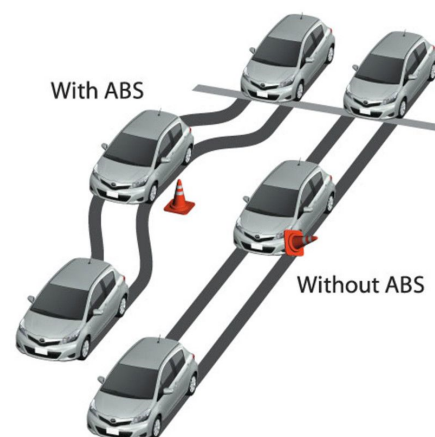


Рис. 1. Антиблокувальна система гальм [11]

Під час екстреного гальмування система АБС сприяє скороченню гальмівного шляху і дозволяє водієві зберегти контроль над автомобілем.

Система АБС – сприяє значному поліпшенню активної безпеки автотранспортних засобів на дорозі. До складу системи АБС може бути включено також антипробуксовочну систему допомоги, систему електронного контролю стійкості та систему допомоги у разі екстреного гальмування.

Систему АБС можна встановлювати не тільки на автомобілі – це можуть бути причепа, мотоцикли та навіть літаки (колісне шасі).

Формула гальмівного шляху:

$$S = \frac{V^2}{2g\mu},$$

де S – гальмівний шлях, м; V – швидкість руху автомобіля в момент початку гальмування, м/с; g – прискорення сили тяжіння (вільного падіння $9,81 \text{ м/с}^2$); μ – коефіцієнт зчеплення шин із дорогою.

2. Електронний контроль стійкості (система курсової стійкості або динамічна система стабілізації автомобіля) – це активна система безпеки, яка дозволяє запобігти заносу автомобіля на дорозі за допомогою управління комп'ютером моментом сили колеса (одночасно одного або декількох). Зазначена система сприяє забезпеченню стабілізації руху автомобіля в різноманітних небезпечних ситуаціях, під час яких відбувається втрата керованості автомобілем або велика імовірність виникнення такої ситуації на дорозі (рис. 2).

Система курсової стійкості (або ЕКУ – електронне керування управлінням) є однією з найбільш ефективних систем безпеки автомобіля.

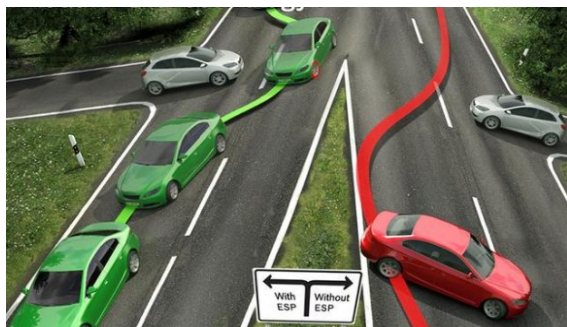


Рис. 2. Електронний контроль стійкості [13]

3. Система розподілу гальмівних зусиль. Ця система є продовженням системи АБС. Основною її особливістю є те, що вона допомагає водієві керувати автомобілем постійно, а не тільки в разі екстреного гальмування. Вона дозволяє ефективно гальмувати в різних дорожніх умовах з огляду на завантаженість автомобіля і технічний стан покриття. Також, аналізуючи положення кожного колеса і дозуючи гальмівне зусилля на ньому, оскільки ступінь зчеплення коліс із дорогою є різним, а гальмівне зусилля, що передається на колеса, однаковим, система розподілу гальмівних зусиль допомагає автомобілю зберегти стійкість під час гальмування (рис. 3). Для здійснення регулювання системи передбачено 3 режими:

- стримування тиску;
- збільшення тиску;
- зменшення тиску.

За допомогою встановлених в автомобілі датчиків визначається яким чином повинно здійснюватися гальмування коліс, і застосовується один з зазначених вище режимів. Як наслідок роботи вказаної системи автомобіль гальмує на будь-якій поверхні однаково добре. Автомобіль буде зберігати траєкторію руху; при цьому зменшується ймовірність занесення або його зносу в повороті й на змішаному покритті.



Рис. 3. Система розподілу гальмівних зусиль [13]

4. Електронне блокування диференціалу є програмним розширенням антиблокувальної системи гальм (рис. 4).

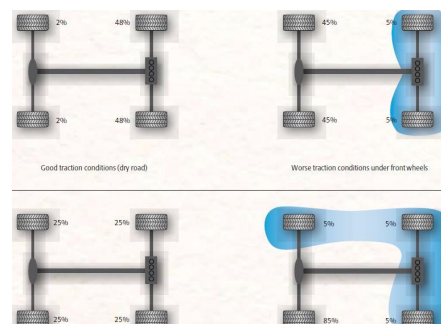


Рис. 4. Електронне блокування диференціалу [15]

Диференціал необхідний для передачі крутного моменту від коробки передач до коліс ведучого моста. Він працює, коли ведучі колеса міцно зчеплені з дорогою. Отже, здійснюється порівняння сигналів, що надходять від датчиків кутових швидкостей коліс. За результатами такого порівняння система визначає прослизання одного з ведучих коліс. Те колесо, що прослизає (прокручується без відповідного зчеплення з дорогою), короткочасно гальмується за допомогою електронного блокування диференціала.

Зазначене блокування необхідне для рівномірного розподілу крутного моменту між колесами автомобіля.

Також слід зазначити, що, крім перелічених вище систем активної безпеки автомобіля, існують так звані допоміжні системи автомобіля. До останніх можна віднести:

- парктронік (паркувальний радар, акустична паркувальна система, ультразвуковий датчик паркування). Ця система вимірює дистанцію від автомобіля до найближчих об'єктів, які знаходяться поблизу за допомогою ультразвукових датчиків. Якщо автомобіль знаходиться на парковці на «небезпечній» відстані від перешкод, система відповідним звуковим сигналом попереджає про це та відображає інформацію про дистанцію на дисплеї;

- адаптивний круїз-контроль. Зазначену систему потрібно вмикати вручну, щоб підтримувати постійну швидкість автомобіля (додає швидкості при уповільненні автомобіля і навпаки);

- система допомоги при підйомі;
- система допомоги при спуску;
- стоянкове гальмо – система, призначена для утримання автомобіля в нерухомому стані відносно опорної поверхні.

Пасивна безпека автомобіля

Слід зазначити, що, крім активної безпеки, існує і пасивна безпека автомобіля – це сукупність конструктивних і експлуатаційних властивостей автомобіля, спрямованих на зниження тяжкості аварії.

Швидкість після зіткнення буде визначатися із закону збереження імпульсів:

$$m_1 \cdot V_1 + (m_2 \cdot V_2) = (m_1 + m_2) V \Rightarrow V = \frac{(m_1 \cdot V_1 + m_2 \cdot V_2)}{(m_1 + m_2)},$$

де m_1 – маса одного автомобіля; V_1 – швидкість першого автомобіля; m_2 – маса другого

автомобіля; V_2 – швидкість другого автомобіля.

До систем пасивної безпеки автомобіля входять наступні елементи [16]:

- рульова колонка, що складається;
- міцна клітка (каркас) салону автомобіля;
- безпечне скло (загартоване), яке у разі руйнування розсипається на безліч негострих осколків, і триплекс;
- активні підголовники сидінь, що захищають пасажирів від серйозних травм шиї та водія при ударі автомобіля ззаду;
- енергопоглинаючі елементи передньої й задньої частин кузова автомобіля, які зминаються при ударі (закладені зони деформації або м'які бампери кузова);
- м'які або ті, що зминаються, елементи інтер'єру салону автомобіля;
- травмобезпечний педальний вузол – при зіткненні педаль відокремлюється від місць кріплення і зменшують ризик пошкодження ніг водія;
- ремені безпеки і подушки безпеки;
- відведення двигуна та інших агрегатів під днище автомобіля для запобігання їх проникненню в салон при аварії;
- системи оповіщення екстрених служб та інші.

В разі аварії системи пасивної безпеки допоможуть водієві та пасажирам вижити та уникнути серйозних травм.

Розмір автомобіля і цілісність його каркасу також є важливим засобом пасивної безпеки (рис. 5).

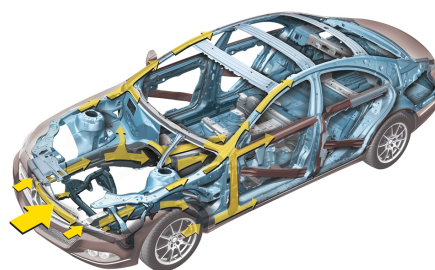


Рис. 5. Каркас автомобіля [17]

При розробці автомобілів враховуються вимоги пасивної безпеки. Отже, у разі зіткнення, деталі каркасу кузова автомобіля не повинні змінювати своєї форми в той час, як інші деталі мають поглинати енергію удару. Саме тому перед тим, як автотранспортний засіб потрапляє на дорогу загального користування, він тестується, перевіряється структурна цілісність каркасу. Якість конструкції перевіряється за допомогою краш-тестів.

У кожній системі безпеки потрібні доопрацювання. В активній – існує великий спектр систем, які можна поліпшувати для підвищення безпеки людей.

Доволі цікавою і корисною є система відкривання дверей у сліпій зоні. Ця система відстежує автомобілі, які наближаються (рис. 6). Коли автомобіль стоїть на місці система активується автоматично. Сенсори, розташовані ззаду, активуються і починають зондувати простір позаду автомобіля. У разі виявлення учасника дорожнього руху, що рухається зі швидкістю більше 5 км/год, всі двері автомобіля блокуються автоматично.



Рис. 6. Система відкривання дверей у сліпій зоні [18]

Висновки

В роботі проведено дослідження активних систем безпеки автотранспортних засобів на дорозі з метою вжиття заходів для підвищення безпеки водія, пасажирів та інших учасників дорожнього руху.

Було проаналізовано основні системи допомоги водію, які існують в активній системі безпеки автомобіля. Ці системи в екстремній ситуації допомагають уникнути аварії. Але у існуючих систем є свої недоліки, які треба виправити для поліпшення безпеки на дорозі.

Були розглянуті різні елементи пасивної системи безпеки автомобіля, які призначені підвищити безпеку людей як в транспортному засобі, так і зовні. Визначено, що вони також мають свої недоліки, наприклад, на пасивну безпеку впливає стан транспортного засобу, який має великий пробіг. Також на пасивну безпеку автомобіля впливає стан доріг, що неабияк актуально для сучасних дорожніх умов в Україні. Вплив поганого дорожнього покриття, під час тривалої експлуатації автомобіля проявляється на його кузовних елементах. Отже, з плином часу, кузов втрачає свою жорсткість, що призводить до погіршення пасивної безпеки автомобіля.

Література

1. Patlins A., Hnatov A., Arhun S. Safety of Pedestrian Crossings and Additional Lighting Using Green Energy. No: Transport Means 2018: Proceedings of 22nd International Scientific Conference, Lietuva, Trakai, 3-5. October, 2018. Kaunas: Kaunas University of Technology, 2018, P. 527-531.
2. Gnatov A., Argun S., Ulyanets O. Joint innovative double degree master program «energy-saving technologies in transport». 2017 IEEE First Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON). IEEE, 2017. P. 1203-1207.
3. Soni V., Kutty K. K. A comprehensive sensor system framework for vehicle safety URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5400324> (дата звернення: 22.12.2019).
4. Букин И. Е. Безопасность транспортных средств. Организация и безопасность дорожного движения. 2014.
5. Тумасов А. В., Исследование свойств активной безопасности транспортных средств методом имитационного моделирования. Журнал автомобильных инженеров 2 (2011): 34-37.
6. Тарасова Е. В., Дорохин С. В. Активная и пассивная безопасность автотранспортных средств. *Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования*. 2015. Т. 2. №. 2. С. 713-718.
7. Евдонин, Евгений Сергеевич, and Михаил Владимирович Гурьянов. Активная и пассивная безопасность автомобиля как основная мера повышения безопасности дорожного движения. Труды НАМИ 244 (2010): 36-51.
8. Li C. et al. Intelligent Control System of Automobile Front-Light Based on Active Safety. 2017 9th International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation (ICMTMA). IEEE, 2017. P. 133-136.
9. Bloecher H. L., Dickmann J., Andres M. Automotive active safety & comfort functions using radar. 2009 IEEE International Conference on Ultra-Wideband. IEEE, 2009. P. 490-494.
10. Alonso L. et al. Urban traffic avoiding car collisions fuzzy system based on ultrasound/. 2008 World Automation Congress. IEEE. 1-6.
11. Heuer S. Unobtrusive in-vehicle biosignal instrumentation for advanced driver assistance and active safety. 2010 IEEE EMBS Conference on Biomedical Engineering and Sciences (IECBES). Data of Conference: 30 Nov.-2 Dec 2010
12. Heuer M., Al-Hamadi A., Rain A., Meinecke M. (2014, June). Detection and tracking approach using an automotive radar to increase active pedestrian safety. In 2014 IEEE Intelligent Vehicles Symposium Proceedings, p. 890-893.
13. Особенности зимнего вождения URL: <https://www.drive2.ru/b/2510827/> (дата звернення: 22.12.2019).

14. IGARAGE URL: http://igarage.my/page/5/?ga_action=googleanalytics_get_script (дата звернення: 22.12.2019)
15. Что такое ABD? URL: <https://auto.ria.com/news/autoservice-technology/221722/chto-takoe-abd.html> (дата звернення: 22.12.2019).
16. Wei-gao Q. Status and development about automobile passive safety research // *Auto Mobile Science & Technology*. 2008. Т. 4.
17. Столкновение с неизбежным. Первая секунда ДТП: что происходит с автомобилем? URL: <https://www.drom.ru/info/misc/48663.html> (дата звернення: 22.12.2019).
18. Safe Exit Assist: how does it work? URL: <https://www.hyundai.news/eu/stories/safe-exit-assist-how-does-it-work> (дата звернення: 22.12.2019).

References

- Patlins A., Hnatov A., Arhun S. (2018) Safety of Pedestrian Crossings and Additional Lighting Using Green Energy. No: Transport Means 2018: Proceedings of 22nd International Scientific Conference, Lietuva, Trakai, 3-5. October, 2018. Kaunas: Kaunas University of Technology, 527-531.
- Gnatov A., Argun S., Ulyanets O. (2017) Joint innovative double degree master program «energy-saving technologies in transport». 2017 IEEE First Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON). IEEE, 1203-1207.
- Soni V., Kutty K. K. A comprehensive sensor system framework for vehicle safety Retrieved from: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5400324> (accessed: 22.12.2019).
- Bukin I. E. (2014) Bezopasnost transportnykh sredstv. [Vehicle safety] *Organizatsiya i bezopasnost dorozhnogo dvizheniya*. [in Russian].
- Tumasov A. V., (2011) Issledovanie svoystv aktivnoy bezopasnosti transportnykh sredstv metodom imitatsionnogo modelirovaniya. *Zhurnal avtomobilnykh inzhenerov* 2: 34-37.
- Tarasova E. V., Dorohin S. V. (2015) Aktivnaya i passivnaya bezopasnost avtotransportnykh sredstv [Active and passive vehicle safety]. *Alternativnyye istochniki energii v transportno-tekhnologicheskoy kompleks: problemy i perspektivy ratsionalnogo ispolzovaniya*. 2. 2. 713-718. [in Russian].
- Evdonin E.S., Guryanov M.V. (2010) Aktivnaya i passivnaya bezopasnost avtomobilya kak osnovnaya mera povysheniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya. [Active and passive car safety as the main measure to improve road safety.] *Trudy NAMI* 244: 36-51 [in Russian].
- Li C. et al. (2017) Intelligent Control System of Automobile Front-Light Based on Active Safety. 2017 9th International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation (IC-MTMA). IEEE, 133-136.
- Bloecher H. L., Dickmann J., Andres M. (2009) Automotive active safety & comfort functions using radar. 2009 IEEE International Conference on Ultra-Wideband. IEEE, 490-494.
- Alonso L. et al. (2008) Urban traffic avoiding car collisions fuzzy system based on ultrasound/. 2008 World Automation Congress. IEEE. 1-6.
- Heuer (2010) Unobtrusive in-vehicle biosignal instrumentation for advanced driver assistance and active safety. IEEE EMBS Conference on Biomedical Engineering and Sciences (IECBES). Data of Conference: 30 Nov.-2 Dec 2010.
- Heuer M., Al-Hamadi A., Rain A., Meinecke M. (2014). Detection and tracking approach using an automotive radar to increase active pedestrian safety. In 2014 IEEE Intelligent Vehicles Symposium Proceedings, 890-893.
- Osobennosti zimnego vozheniya [Features of winter driving] Retrieved from: <https://www.drive2.ru/b/2510827/> (accessed: 11.11.2019).
- IGARAGE Retrieved from: http://igarage.my/page/5/?ga_action=googleanalytics_get_script (accessed: 11.11.2019).
- Chto takoe ABD? [What is ABD?] Retrieved from: <https://auto.ria.com/news/autoservice-technology/221722/chto-takoe-abd.html> (accessed: 11.11.2019).
- Wei-gao Q. (2008) Status and development about automobile passive safety research. *Auto Mobile Science & Technology*. Т. 4.
- Stolknovenie s neizbezhnym. Pervaya sekunda ДТП: chto proiskhodit s avtomobilem? [Collision with the inevitable. The first second of the accident: what happens to the car?] Retrieved from: <https://www.drom.ru/info/misc/48663.html> (accessed: 11.11.2019).
- Safe Exit Assist: how does it work? Retrieved from: <https://www.hyundai.news/eu/stories/safe-exit-assist-how-does-it-work> (accessed: 11.11.2019).

Коростельов Микола Віталійович¹, студент тел. +38 0983887082, askolya@gmail.com,

Гнатів Андрій Вікторович¹, д.т.н., проф. каф. автомобільної електроніки, тел. +38 0667430887, kalifus76@gmail.com

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет, 61002, Україна, м. Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25

Исследование активных систем безопасности для автотранспортных средств

Аннотация. Проведено исследование активных и пассивных систем безопасности автомобилей на дороге с целью принятия мер по повышению безопасности участников дорожного движения.

Ключевые слова: активная безопасность, пассивная безопасность, автомобиль, состояние дороги, автотранспортное средство, опасные ситуации, дорожно-транспортные происшествия.

Коростелев Николай Витальевич¹, студент, тел. +38 0983887082, askolya@gmail.com,

Гнатов Андрей Викторович¹, д.т.н., проф. каф. автомобильной электроники, тел. +38 0667430887, kalifus76@gmail.com

¹Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, 61002, Украина, г. Харьков, ул. Ярослава Мудрого, 25.

Research of active safety systems for motor vehicles

Abstract. Problem. The causes of accidents can be different – they include a human factor and the state of the road, and meteorological conditions, it is necessary to anticipate the full range of potentially dangerous situations, in which, theoretically, can a car get. According to statistics, cars account for about 85% of all road accidents. That is why car makers, when designing a car, pay maximum attention to safety, as on the safety of an individual car the general safety for other traffic participants depends directly. **Goal.** The research on active road safety systems aiming at improving the safety of the driver, passengers and other road users. **Methodology.** Methods of analysis and simulation of complex electrical and information systems were used. Methods of using active and passive safety in road transport were also used. **Results.** In the passive safety system,

various elements were considered to improve the safety of people in the car and other people, there are drawbacks of passive safety is the state of the car that has been driven a lot, as well as the condition of roads. Different bumps and bad roads affect the car body, with some time the condition of the body does not become as tough as it was from the beginning of its operation. **Originality.** The door opening system in the blind zone was investigated. The system keeps track of approaching cars. When the car is in place, the system activates automatically. The sensors located behind are activated and begin to probe the space behind the car. If the speed of a road user is detected, all car doors are locked automatically.

Practical value. It allows you to get away from emergency situations, to protect the driver and passengers and other participants in the road traffic. It also expands the capabilities of car security systems.

Keywords: active safety, passive safety, car, road condition, motor vehicle, dangerous situations.

Korostelev Nikolay¹, student, tel. +38 0983887082, askolya@gmail.com,

Hnatov Andrii¹, Professor, Dr. Sc., Professor, tel. +380667430887, kalifus76@gmail.com

¹Kharkov National Automobile and Highway University, 25, Yaroslava Mudrogo str., Kharkiv, 61002, Ukraine.