

КОНСТРУКТИВНА БЕЗПЕКА АВТОМОБІЛЯ

Фесенко А. В., студент гр. Т-32-18

Безпеку дорожнього руху треба розглядати як серйозну соціально-економічну проблему. Для успішного рішення проблеми забезпечення безпеки дорожнього руху потрібен комплексний підхід, спільні зусилля значної кількості міністерств, відомств, громадських організацій, заінтересованої участі усіх членів суспільства.

Під конструктивною безпекою автомобіля розуміють його здатність запобігати збитку, який наноситься в процесі роботи навколишньому середовищу і учасникам руху, а також зменшувати тяжкість наслідків дорожньо-транспортних пригод (ДТП). Конструктивна безпека ділиться на активну, пасивну, післяаварійну та екологічну [1, 2, 3, 4].

Активна безпека автомобіля сприяє запобіганню ДТП або знижує ймовірність його виникнення. Активна безпека проявляється в період, відповідний початковій фазі ДТП, коли водій в стані змінити характер руху транспортного засобу. Небезпека ДТП з вини автомобіля може відбуватися через втрату стійкості та керованості, втрати можливості ефективного гальмування, розгону і, в загальному випадку, неможливості прогнозування руху машини, що створює передумови виникнення критичної ситуації.

До елементів післяаварійної безпеки відносяться конструктивні властивості автомобіля, що запобігають виникненню небезпечних явищ (пожежа, заклинювання дверей), що виникають в результаті ДТП. До елементів післяаварійної безпеки можна також віднести засоби аварійної сигналізації і зв'язку, засоби надання медичної допомоги постраждалим в результаті ДТП [1].

Екологічна безпека - це властивість транспортного засобу знижувати ступінь негативного впливу на навколишнє середовище в процесі всього терміну експлуатації [1].

Про більшість систем безпеки всіх видів уже сказано дуже багато. Але я хочу приділити увагу найновішим системам.

Перша з них називається Aquaplaning Intelligent System («Інтелектуальна система аквапланування»), скорочено AIS. Це спільна розробка компаній Easygain, Bosch і Italdesign, Вперше вона була встановлена в нове покоління AUDI A6 (2022й модельний рік?), і успішно пройшла випробування на полігоні Pirelli [5].

Активна система безпеки проти аквапланування AIS є гідравлічною системою, яка складається з насоса і двох складних форсунок, які активуються програмно. Віртуальний датчик розпізнає початок аквапланування, миттєво інформуючи систему. Що важливо, AIS не вимагає додаткових датчиків або резервуарів, крім тих, які вже є в транспортному засобі. Коли система розпізнає аквапланування, перед передніми колесами

розбризується керована струмінь води. Вона «руйнує» товстий шар води, який шини не здатні відвести в сторону по каналах в протекторі. В результаті колеса дістають до поверхні дороги, контроль над автомобілем зберігається. За даними Easyrain, під час випробувань прототипів системи вдалося поліпшити характеристики машини на 35% при русі прямо і на 30% - в поворотах. Але дана система також має і недоліки, одним з яких являється фінансова сторона, так як якщо її почати встановлювати у вже існуючі серійні автомобілі - потрібно повторне проходження краш-тестів, в зв'язку зміни конструкції авто, що в принципі не критично для нових поколінь авто. Також незрозуміло як така система буде себе показувати в глибоких калюжах, чи вистачить сили потоку з форсунки для розбиття водної гладі? [6].

Друга - перший серійний автопілот 3го рівня за класифікацією SAE. Розробила і застосувала його Honda в своєму новому 6м поколінні седана Legend, тільки для японського ринку [7].

Класифікація SAE передбачає п'ять рівнів автоматизації автомобілів, а саме: Рівень 0. Немає автономності

- рульове управління, прискорення / уповільнення – людина;
- моніторинг навколишнього простору - людина;
- ухвалення рішення при динамічному водінні - людина;
- режими водіння - всім керує тільки людина.

Цей рівень включає в себе автомобілі, обладнані звичайним круїз-контролем. Здатність підтримувати швидкість, встановлену водієм, не рахується автономної технологією.

Рівень 1. Потрібна допомога водія

- рульове управління, прискорення / уповільнення - людина і системи автомобіля;
- моніторинг навколишнього простору - людина;
- ухвалення рішення при динамічному водінні - людина;
- режими водіння - автомобіль відповідає тільки за деякі функції.

До першого рівня автономності належать автомобілі з адаптивним круїз-контролем: машина дотримується швидкості попереду автомобіля, що йде. Утримання смуги теж зараховують до першого рівня. Сюди ж можна віднести системи попередження про можливе зіткнення.

Рівень 2. Є часткова автономність

- рульове управління, прискорення / уповільнення - людина і системи автомобіля;
- моніторинг навколишнього простору - людина;
- ухвалення рішення при динамічному водінні - людина;
- режими водіння - автомобіль відповідає тільки за деякі функції.

Автономні системи другого рівня стежать за швидкістю і за управлінням в певних умовах. Вони здатні порівнювати швидкість автомобіля зі швидкістю потоку, а також слідувати вигинів дорогах. Водії повинні постійно стежити за дорожньою ситуацією, щоб в екстреному випадку взяти керування на себе.

Рівень 3. Умовна автономність

- рульове управління, прискорення / уповільнення - системи автомобіля;

- моніторинг навколишнього простору - системи автомобіля;
- Ухвалення рішення при динамічному водінні - людина;
- Режими водіння - автомобіль відповідає тільки за деякі функції.

Коли система автопілоту включена, машина може сама контролювати навколишнє середовище. Цей рівень передбачає роботу автопілоту тільки на малих швидкостях або в стабільних дорожніх обставин, наприклад, на автомагістралях. При цьому руки водія повинні залишатися на кермі. Якщо ситуація стає неординарною, то автомобіль повідомляє про це водієві, і він повинен взяти керування на себе. Тим, що межі між третім і четвертим рівнем автономності досить розмиті, часто користуються як маркетинговим ходом, оголошуючи, що автомобіль має більш високий рівень. Наприклад, автопілот Tesla здатний сам приймати рішення при динамічному водінні, йдучи від можливого зіткнення. За інструкцією руки водія повинні залишатися на кермі. І незважаючи на можливість орієнтуватися в просторі і реагувати на несподіване подія, автопілот Tesla професійне співтовариство зараховує до 3 рівню, але в дійсності він ставитися до 2 рівня.

Рівень 4. Висока автономність

- рульове управління, прискорення / уповільнення - автомобіль;
- моніторинг навколишнього простору - автомобіль;
- ухвалення рішення при динамічному водінні - автомобіль;
- режими водіння - автомобіль відповідає за всі функції, але знаходиться під контролем людини.

До цього рівня автономності можна віднести все безпілотники, які переміщуються самостійно, але під наглядом інженера, що знаходиться в машині. Жоден серійний автомобіль, який на даний момент оснащений автономними функціями, не підтримує 4 рівень.

Рівень 5. Повна автономія

- рульове управління, прискорення / уповільнення - автомобіль;
- моніторинг навколишнього простору - автомобіль;
- ухвалення рішення при динамічному водінні - автомобіль;
- режими водіння - всім керує автомобіль.

П'ятий рівень автономності має на увазі, що автомобіль самостійно пересувається по дорогах загального користування без супроводу водія-випробувача або інженера. Теоретично на це здатні безпілотники Яндекса, Waymo (проект Google), Renault і деяких інших підприємств, але поки немає 100% впевненості в їх безпеці і надійності [8].

У комплексу Honda Sensing Elite за ці умови відповідає підсистема Traffic Jam Pilot, тобто «пробковий автопілот», який повністю бере на себе управління в дорожніх заторах: заявлено, що в цих умовах водій навіть може дивитися телевизор! Крім того, комплекс Honda Sensing Elite може вести машину по магістралі, утримуючи її в смузі і керуючи швидкістю. Є й третя функція обгону, причому як по сигналу водія (він повинен включити відповідний поворотник), так і повністю автоматична (хоча попередження все одно є). Водій може відпустити кермо, але контролювати навколишнє оточення все ж зобов'язаний: щоб він не відволікався, на передній панелі

встановлена камера спостереження, і електроніка почне бити тривогу, якщо зафіксує, що очі водія не дивляться на дорогу [9].

Розвиток систем безпеки автомобілів може ґрунтуватися на використанні ідеології та технічної бази систем GPS-навігації, що дозволяє найкращим чином реалізувати принцип «розумної дороги».

Розв'язання проблеми безпечного руху на основі інтелектуальних транспортних систем є перспективним та економічно доцільним напрямком наукових досліджень і практичної роботи щодо зниження аварійності на дорогах. Зволікання з участю у цих розробках наукових і промислових установ нашої країни є помилкою, яка неминуче проявиться на етапі впровадження та ефективного використання таких систем.

За умови безперервного вдосконалення конструкцій автотранспортних засобів для підвищення безпеки людини при ДТП необхідно як узагальнення та концентрація наявних відомостей, так і розробка нових концепцій зближення теорії та практики забезпечення безпеки дорожнього руху.

Література

1. Афанасьев Л.Л., Дьяков А.Б., Иларионов В.А. Конструктивная безопасность автомобиля / Л.Л. Афанасьев, А.Б. Дьяков, Иларионов В.А. – М.: Машиностроение, 1983. – 212 с.
2. Коршаков И.К. Пассивная безопасность автомобиля / И.К. Коршаков. – М.: МАДИ. – 1979. – 87 с.
3. Залуга В.П., Буйленко В.Я. Пассивная безопасность автомобильной дороги / В.П. Залуга, В.П. Буйленко. – М.: Транспорт, 1987. – 189с.
4. Рябчинский А.И. Пассивная безопасность автомобиля / А.И. Рябчинский. – М.: Машиностроение, 1983. – 145 с.
5. Italdesign official site news [https://www.italdesign.it/italdesign-with-easyrain-and-bosch-to-develop-a-i-s-aquaplaning-intelligent-solution/#:~:text=The%20%E2%80%9CA.I.S%E2%80%9D%20\(Aquaplaning%20Intelligent,been%20solved%3A%20the%20aquaplaning%20phenomenon](https://www.italdesign.it/italdesign-with-easyrain-and-bosch-to-develop-a-i-s-aquaplaning-intelligent-solution/#:~:text=The%20%E2%80%9CA.I.S%E2%80%9D%20(Aquaplaning%20Intelligent,been%20solved%3A%20the%20aquaplaning%20phenomenon)
6. Easyrain official site, Discover AIS <https://www.easyrain.it/easyrain-ais-aquaplaning-solution-how-it-works/>
7. Седан Honda Legend дождётся автопилота третьего уровня, Давид Шенгелия, 12 ноября 2020 <https://www.drive.ru/news/honda/acura/5facfa26ec05c4f57400008b.html>
8. Автопилот от 0 до 5. Гид по уровням беспилотных автомобилей, Алина Сизова, 08.12.2019 <https://truesharing.ru/tp/22173/>
9. Обновленный седан Honda Legend первым в мире получил автопилот третьего уровня, Александр Шаронов 04.03.2021 <https://news.drom.ru/Honda-Legend-83035.html>