

Технічні науки

УДК 653.13

Юрченко Олександр Юрійович

*судовий експерт відділу автотехнічних досліджень
Харківський науково-дослідний
експертно-криміналістичний центр МВС України*

Данець Сергій Віталійович

*перший заступник директора
Харківський науково-дослідний
експертно-криміналістичний центр МВС України*

ГАЛЬМУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ

***Анотація.** У статті здійснено аналіз сучасних систем допомоги водію при гальмуванні в екстрених умовах та їхнього рівня вдосконалення. Розглянуто основні напрямки розвитку систем активної безпеки, спрямовані на підвищення безпеки дорожнього руху.*

***Ключові слова:** безпека дорожнього руху, системи активної безпеки, системи попередження зіткнення.*

Щороку на дорогах збільшується кількість автомобілів, обладнаних системами активної безпеки. Ці системи дозволяють автомобілю швидше аналізувати появу перешкод і негайно реагувати на них. У багатьох випадках транспортний засіб спершу надсилає водію звукові та візуальні сигнали про небезпеку на траєкторії руху. Якщо водій не вживає відповідних заходів, автомобіль починає автоматично втручатися у керування, знижуючи швидкість або зупиняючись перед перешкодою. Це може запобігти дорожньо-транспортним пригодам і зберегти здоров'я водія та пасажирів.

Мета статті. Метою статті є аналіз сучасних систем активної безпеки автомобілів та їхнє функціонування в різних дорожніх умовах, а також дослідження особливостей цих систем, їхні принципи роботи та взаємодія з водієм.

Виклад основного матеріалу. Згідно з пунктом 12.3 Правил дорожнього руху України [1], водій зобов'язаний негайно зменшити швидкість або зупинитися у разі появи перешкоди на дорозі. Однак, швидкість реакції водія залежить від численних факторів, таких як досвід керування, стан здоров'я, погодні умови та освітлення. Зовнішні чинники можуть суттєво ускладнити прийняття рішень у критичних ситуаціях, що часто призводить до дорожньо-транспортних пригод.

Для мінімізації впливу зовнішніх факторів на водія, автомобільні виробники впроваджують системи активної безпеки. Це комплекси, які автоматично втручаються в керування транспортним засобом, покращуючи безпеку водія та пасажирів.

Системи активної безпеки складаються з трьох основних блоків:

1. Набір датчиків, які фіксують зміни дорожньої обстановки і передають інформацію до блоку керування. Датчики можуть бути різних типів: від ультразвукових і радарних до камер і лідарів. Кожен тип датчика має свої переваги у виявленні об'єктів та оцінці відстані до них. Датчики забезпечують постійний моніторинг навколишнього середовища, фіксуючи будь-які зміни, які можуть створити небезпеку для руху. Їх інтеграція в системи автомобіля дозволяє не лише розпізнавати інші транспортні засоби, але й виявляти пішоходів, велосипедистів та статичні об'єкти.

2. Блок керування, що обробляє отримані дані та вирішує, коли необхідно втрутитися у керування. Це центральний комп'ютер автомобіля, який використовує складні алгоритми для аналізу інформації, що надходить від датчиків. Блок керування оцінює потенційні загрози і приймає рішення про відповідні дії, такі як активація гальмівної системи

або корекція курсу руху. Сучасні блоки керування можуть враховувати численні параметри, включаючи швидкість автомобіля, дорожні умови і поведінку водія, що забезпечує максимально точно і своєчасне реагування на небезпеку.

3. Виконавчі елементи системи, які впливають на гальмівну, рульову або ходову частину автомобіля. Ці елементи реалізують команди блоку керування, здійснюючи безпосередній вплив на автомобіль. Вони включають в себе електронні контролери гальмівної системи, системи рульового управління і підвіски. Виконавчі елементи повинні бути швидкими і надійними, щоб забезпечити миттєве реагування на команди блоку керування і ефективно коригувати рух автомобіля для уникнення зіткнень.

Злагоджена робота цих компонентів дозволяє автомобілю швидко і точно оцінювати ситуацію на дорозі, запобігаючи можливим аваріям. Системи активної безпеки спрямовані на попередження небезпечних ситуацій і мінімізацію впливу людського фактора в екстрених умовах. Вони здатні не тільки автоматично втручатися у керування, але й допомагати водієві краще орієнтуватися в складних дорожніх умовах. Сучасні автомобілі обладнані різними системами активної безпеки, кожна з яких виконує специфічну функцію для забезпечення безпечного водіння.

До основних систем активної безпеки відносять [2]:

1. Адаптивний круїз-контроль (АСС). Ця система підтримує постійну швидкість руху та автоматично регулює дистанцію до попутного транспортного засобу. Вона може автоматично зменшувати або збільшувати швидкість залежно від потоку транспорту, забезпечуючи комфорт і безпеку під час руху.

2. Система екстреного гальмування (АЕВ). Система автоматично вмикає гальмування при виявленні перешкоди, якщо водій не реагує

вчасно. Вона використовує радіолокаційні та відеокамери для виявлення об'єктів на траєкторії руху та зменшує ризик зіткнення.

3. Антиблокувальна система (ABS). ABS запобігає блокуванню коліс під час різкого гальмування, дозволяючи водієві зберігати керуваність автомобіля. Система модулює тиск у гальмівній системі, щоб забезпечити оптимальне зчеплення з дорогою, особливо на слизьких поверхнях.

4. Система стабілізації автомобіля (ESP). Ця система автоматично втручається, коли виявляє, що автомобіль втрачає стабільність або починає заносити. Вона коригує обертання коліс, зменшуючи ризик втрати контролю над транспортним засобом у складних умовах.

5. Система допомоги при екстремому гальмуванні (BAS). BAS виявляє екстремне гальмування та автоматично підвищує тиск у гальмівній системі для максимального ефекту. Це зменшує зупинний шлях і підвищує ефективність гальмування в критичних ситуаціях.

6. Система допомоги при паркуванні (PAS). Система використовує ультразвукові датчики для виявлення перешкод під час паркування та попереджає водія про їх наближення. У деяких випадках PAS може повністю автоматизувати процес паркування, допомагаючи водієві у вузьких місцях.

Висновки. Системи активної безпеки поступово стають невід'ємною частиною сучасних автомобілів. Багато з них розроблені на основі вже існуючих технологій, що свідчить про безперервний розвиток автомобільної індустрії. Зі збільшенням попиту на такі системи, все більше автомобілів обладнуються передовими технологіями. Системи, як-от ABS і ESP, стали стандартом у нових автомобілях. Ці інновації значно знижують кількість дорожньо-транспортних пригод і пом'якшують наслідки для водіїв та пасажирів.

Впровадження та вдосконалення систем активної безпеки сприяє підвищенню загальної безпеки дорожнього руху, що особливо актуально в умовах постійного зростання кількості автомобілів на дорогах.

Література

1. Про Правила дорожнього руху: Постанова КМУ від 10 жовтня 2001 р. № 1306. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1306-2001-%D0%BF#Text> (дата звернення 15.06.2024).

2. Сучасні системи безпеки автомобіля. *Автошкола «Перспект»*: вебсайт. URL: <https://avtoshkola.dp.ua/uk/suchasni-systemy-bezpeky-avtomobilia/> (дата звернення 15.06.2024).