

ГАЛЬМІВНА СИСТЕМА ЯК ЧАСТИНА ЗАГАЛЬНОЇ КОНСТРУКЦІЙНОЇ КОНЦЕПЦІЇ БЕЗПЕКИ АВТОМОБІЛЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В публікації розглядаються проблеми визначення технічного стану гальмівних систем автотранспортних засобів та їх вплив на забезпечення безпеки руху в умовах експлуатації.

Ключові слова: умови експлуатації, гальмівна система, безпека руху, автомобіль, управління технічним станом.

Abstract

The publication deals with the problems of determining the technical condition of vehicle braking systems and their impact on traffic safety in operation.

Key words: operating conditions, brake system, traffic safety, car, technical condition management.

Проблема забезпечення безпеки дорожнього руху є характерною для багатьох країн світу. Вона є актуальною і для України, оскільки за результатами аналізу останніх статистичних даних в нашій країні за добу в середньому відбувається 65 дорожньо-транспортних пригод (ДТП) з потерпілими, в яких 81 людина отримує травми та гине щонайменше 9 чоловік [1].

Загальна конструкційна концепція безпеки автомобіля включає в себе властивості, які дозволяють автомобілю запобігати шкоду навколишньому середовищу та учасникам руху під час експлуатації. Основні аспекти цієї концепції реалізується шляхом формування активної, пасивної, післяаварійної та екологічної безпеки транспортних засобів (рис.1) [2].



Рисунок 1 – Аспекти реалізації концепції безпеки автомобіля

Активна безпека – це властивості, які зменшують ймовірність виникнення ДТП. Аналіз властивостей активної безпеки дозволяє об'єднати їх в такі основні групи (рис. 1):

- властивості, що значною мірою залежать від дій водія з керування транспортним засобом (тягово-швидкісні, гальмівні, стійкість, керуваність, інформативність);
- властивості, що не залежать або залежать незначною мірою від дій водія з керування транспортним засобом (надійність елементів конструкції, вагові та габаритні параметри);
- властивості, що визначають можливість ефективної діяльності водія з керування транспортним засобом (придатність та відповідність обладнання робочого місця водія вимогам ергономіки).

Пасивна безпека – це властивості, які зменшують наслідки ДТП. Основні вимоги до пасивної безпеки автомобіля можуть бути сформульовані так:

- деформації передньої і задньої частин кузова (кабіни) і рами при зіткненні повинні забезпечити допустимий рівень сповільнення;
- максимальне поглинання кінетичної енергії;
- жорсткість салону повинна бути такою, щоб зберегти зону життєзабезпечення, тобто зберегти мінімально необхідний простір, в межах якого усунуте здавлювання тіла людини, що знаходиться всередині автомобіля;
- повинні бути передбачені заходи зі зниження тяжкості наслідків при ДТП.

Післяаварійна безпека полягає у забезпеченні можливості якнайшвидшої евакуації людей при ДТП у безпечну зону для надання негайної медичної допомоги. Конструкція автомобіля повинна передбачати: можливість розблокування дверних замків, пристроїв аварійної евакуації, вогнегасіння; автоматичне упорскування в паливний бак речовин, які знижують займистість; кріплення електропроводки і її протистояння корозії; певні матеріали обробки салону, що протистоять виділенню шкідливих газів.

Екологічна безпека – це властивість транспортного засобу задавати мінімальної шкоди навколишньому середовищу і здоров'ю людей.

Важливою складовою забезпечення безпеки експлуатації транспортних засобів є регулярне обслуговування, перевірка гальм, шин, системи керування та інших важливих компонентів.

Об'єднання функцій пасивної та активної безпеки в сучасних автотранспортних засобах (АТЗ) здійснюється на основі синергетичного підходу (рис. 2) [3]. Прикладами синергізму у використанні датчиків різних систем безпеки, наприклад системи динамічної стабілізації, є такі функції, як розширена ідентифікація перекидання, раннє розпізнання наїзду на стовп та пом'якшення повторного зіткнення.

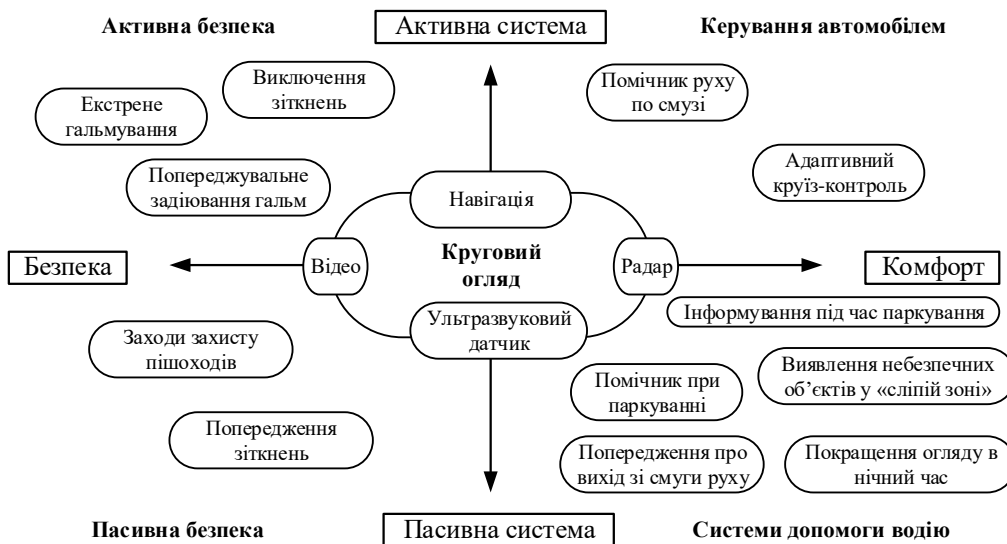


Рисунок 2 – ПСБА засновані на датчиках кругового огляду

Найбільш відомими системами активної безпеки автомобілів є: антиблокувальна система гальм; антибуксувальна система; система курсової стійкості; система розподілу гальмівних сил; система екстреного гальмування; електронне блокування диференціалу. Таким чином, гальмівна система є важливою складовою активної безпеки автомобіля та основним засобом попередження аварійних ситуацій, тому її правильна робота є критичною для безпеки всіх учасників дорожнього руху.

Гальмівна система автомобіля повинна створювати на осях коліс гальмівні моменти, які дозволяють в контрольований водієм спосіб зменшити швидкість руху, а також зробити автомобіль нерухомим під час стоянки [4]. Ефективність гальмування автомобілів впливає на [5]:

1. Зупинний шлях: Якщо гальмівна система працює належним чином, автомобіль зупиняється швидше. Це дозволяє уникнути зіткнень та зменшити вірогідність аварій.

2. Уникнення перешкод: Ефективне гальмування допомагає водіям уникнути зіткнень з перешкодами, такими як інші автомобілі, пішоходи або тварини.

3. Реакційний час: Швидке реагування на небезпеку та вчасне гальмування дозволяють уникнути аварій, особливо в умовах великої швидкості.

4. Стійкість автомобіля: Гальмівна система впливає на стійкість автомобіля під час гальмування. Якщо гальма працюють неналежно, автомобіль може втратити контроль і заноситися.

5. Екстрене гальмування: В ситуаціях, коли потрібно раптово зупинитися (наприклад, через перешкоду на дорозі), ефективні гальма рятують від аварій.

6. Запобігання наїзду на людину: Швидке реагування та ефективне гальмування допомагають уникнути наїзду на пішоходів та зберегти їхні життя.

Діагностика гальмівної системи включає оцінку технічного стану, визначення причин зниження ефективності гальмування та вимірювання параметрів, таких як гальмівний шлях та уповільнення. Для цього використовують роликові (барабанні) стенди та платформні (майданчикові) стенди [6]. Оцінка технічного стану гальмівних систем допомагає забезпечити безпеку дорожнього руху та знизити матеріальні витрати при експлуатації АТЗ [7].

Якщо виникають проблеми з гальмівною системою, автомобіль потребує поточного ремонту. Найпоширеніші несправності включають недостатню ефективність гальмування, заклинювання поршнів у колісних циліндрах, знос накладок гальмівних колодок та перегрів гальмівних механізмів. Безпека на дорозі залежить від правильної роботи гальмівної системи, тому її діагностика та обслуговування є важливими завданнями для власників автомобілів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Статистика | Патрульна поліція України. URL: <https://patrolpolice.gov.ua/statystyka/>.
2. Кашканов А.А., Грисюк О.Г. Безпека руху автомобільного транспорту : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2005. 177 с.
3. Bosch Automotive Handbook. 11th Edition. / [Reif K., Dietsche K.-H. & others]. Karlsruhe : Robert Bosch GmbH, Wiley, 2022. 2048 p.
4. Буренніков Ю. А., Кашканов А. А., Ребедаєло В. М. Рухомий склад автомобільного транспорту: робочі процеси та елементи розрахунку. Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2009. 267 с.
5. Kashkanov A. A., Rotshtein A. P., Kucheruk V. Yu., Kashkanov V. A. Tyre-Road friction Coefficient: Estimation Adaptive System. Bulletin of the Karaganda University. «Physics» series. 2020. № 2(98). P. 50-59. DOI: 10.31489/2020Ph2/50-59.
6. Кукурудзяк Ю. Ю. Технічна експлуатація автомобілів. Технологія обслуговування : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2023. 227 с.
7. Кашканов А.А., Варчук В.В., Зелінський В.Й., Севостьянов С.М. Аналіз витрат операційної діяльності пасажирського АТП з урахуванням зміни їх структурних елементів. Вісник Донецького інституту автомобільного транспорту. 2009, № 3. С. 7-12.

Кашканов Андрій Альбертович, д.т.н., професор, професор кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: a.kashkanov@vntu.edu.ua

Ліпчанчук Владислав Ігорович – магістрант, група 1АТ-22мз, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: doder1595@gmail.com

Kashkanov Andrii – Ph.D., Dr.Sc. (Eng.), Professor, Professor of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, e-mail: a.kashkanov@vntu.edu.ua

Lipchanchuk Vladyslav – magistrate, Faculty Machine Building and Transport, Vinnytsia National Technical University, e-mail: doder1595@gmail.com