

річкових портів. Це сприятиме забезпеченню безпеки руху транспортних засобів, зменшенню заторів і збільшенню швидкості перевезення вантажів та пасажирів.

Однак, ефективне функціонування транспортної системи потребує не лише розвитку інфраструктури, а й вдосконалення управління. Впровадження сучасних технологій в транспортну сферу, таких як системи моніторингу та управління транспортними потоками, GPS-трекінг, електронні квитки тощо, дозволить оптимізувати рух транспорту, зменшити час очікування та підвищити безпеку. Інтеграція інформаційних технологій дозволяє створювати «розумні міста», де системи штучного інтелекту аналізують дані та приймають оптимальні рішення щодо управління транспортним потоком.

Крім того, важливим моментом є створення інтегрованих транспортних систем, які забезпечать взаємодію між різними видами транспорту, а також розвиток громадського транспорту, який є однією з ключових складових ефективної транспортної системи. Інвестиції в розширення мережі метрополітенів, трамвайних, тролейбусних та автобусних маршрутів дозволять зменшити транспортні затори, а також скоротити час на дорогу для мешканців міст. При цьому, важливо також враховувати екологічні аспекти, сприяючи переходу на більш екологічні види транспорту, наприклад, такі як електричні автобуси.

Ще однією важливою складовою ефективної транспортної системи є забезпечення безпеки дорожнього руху – розвиток технологій дозволить уникнути аварійних ситуацій, а системи моніторингу та контролю за дорожньою інфраструктурою зроблять автомобільні дороги та шляхи сполучення безпечнішими для всіх учасників.

Загалом, ефективне функціонування транспортної системи в сучасних умовах вимагає комплексного підходу, який поєднує в себе розвиток громадського транспорту, впровадження інформаційних технологій та підвищення рівня безпеки на дорозі, а також потребує співпраці всіх зацікавлених сторін: уряду, бізнесу, громадських організацій і населення. У контексті швидкозмінного світу, де міста стають центрами економічної активності, а технологічні інновації проникають у всі сфери життя, необхідно переглянути та модернізувати підходи до управління і використання транспортних ресурсів. Тільки відповідальний та системний підхід дозволить вирішити складні завдання, пов'язані з розвитком і управлінням транспортною інфраструктурою в умовах сучасного світу.

#### **Список посилань.**

1. Дикань В.Л., Корінь М.В. Ефективність роботи транспортної системи України в умовах глобалізації економічних систем. URL: <http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/1196/2/%D0%94%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D1%8C.pdf>
2. Черніхова О.С. Проблеми та перспективи розвитку транспортної галузі України. URL: <https://naukam.triada.in.ua/index.php/konferentsiji/50-dvadtsyata-vseukrajinska-praktichno-piznavalna-internet-konferentsiya/461-problemi-ta-perspektivi-rozvitku-transportnoji-galuzi-ukrajini>

**УДК 629.017**

### **КОНСТРУКТИВНА БЕЗПЕКА АВТОМОБІЛЯ**

*Наглиук І.С., д.т.н., професор., Сахно А.С., аспірант, Ужва Є.А., студент, Харківській національній автомобільно-дорожній університет*

### **STRUCTURAL SAFETY OF THE VEHICLE**

*Nahliuk I.S., Doctor of Technical Sciences, Professor, Sakhno A.S., Uzhva E.A., Kharkov National Automobile and Highway University,*

Для успішного рішення проблеми забезпечення безпеки дорожнього руху потрібен комплексний підхід, спільні зусилля значної кількості міністерств, відомств, громадських організацій, заінтересованої часті усіх членів суспільства.

Під конструктивної 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 [1-3].

Активна безпека автомобіля сприяє запобіганню ДТП або знижує ймовірність його виникнення.

Небезпека ДТП з вини автомобіля може відбуватися через втрату стійкості та керованості, втрати можливості ефективного гальмування, розгону і неможливості прогнозування руху машини, що створює передумови виникнення критичної ситуації.

Гальмівні системи сучасних автомобілів обладнуються пристроями, що забезпечують автоматичне стеження за роботою гальмівного механізму кожного з коліс, що виключає їх блокування, юз і замети автомобіля при гальмуванні і підвищує активну безпеку. У деяких випадках причиною ДТП є неадекватна поведінка водія в аварійних ситуаціях і неповне використання гальмівних можливостей автомобіля (деякі водії в стресовому стані починають недостатньо сильно тиснути на педаль гальма). Щоб уникнути подібних ситуацій в гальмівну систему вводять підсилювачі екстреного гальмування. Сигналом спрацьовування підсилювача екстреного гальмування служить різке натиснення на педаль гальма [1,3].

Ускладнення гальмівної системи розширює коло можливих відмов і несправностей її елементів і системи в цілому. Відмова датчиків і електронного блоку АБС призводить до зниження ефективності гальмування, тим більше що чисто механічна частина гальмівної системи в таких конструкціях дає нерівномірність гальмування коліс, велику, ніж у автомобілів без АБС.

Особливе місце серед пристроїв і пристосувань, що забезпечують активну безпеку автомобіля, займають зовнішні світлові прилади і світло відбивальні пристрої. Функціонування зовнішніх світлових приладів (освітлювальних і світлосигнальних) позначається на поведінці всіх учасників дорожнього руху, на виборі ними швидкості і напрямку руху.

В процесі експлуатації технічні характеристики світлових приладів погіршуються. Так, в процесі горіння лампи вольфрам, випаровується з нитки розжарення, осідає на скляній колбі, зменшуючи пропускання світлового потоку. Встановлено, що в кінці терміну служби лампи се світловий потік зазвичай зменшується до 75% від початкового значення [1,2].

З метою підвищення активної безпеки сучасних автомобілів конструкція їхніх приладів освітлення постійно вдосконалюється. Як джерела світла використовуються не тільки галогенні, але і газорозрядні лампи і світло діоди підвищеної яскравості. Все більш широко поряд з АБС автомобілі обладнуються активним головним освітленням, що дозволяє створювати безпечні умови при поворотах автомобіля вночі і враховувати положення кузова щодо горизонту і дороги при різних швидкостях руху. В якості вхідних параметрів для розрахунку функцій активного головного світла служать кут і швидкість повороту рульового колеса, швидкість обертання коліс і кутова швидкість повороту автомобіля, крен кузова.

Істотний вплив на активну безпеку автомобіля має технічний стан коліс та сполучених з ними елементів. Одним з важливих вимог безпеки до коліс є надійність їх монтажу на маточинах. Не допускаються тріщини в диску колеса, відсутність гайок або болтів кріплення диска, а також відхилення моменту їх затягування від встановленого виробником значення.

Активна безпека автомобіля пов'язана з його керованістю, ефективністю і надійністю рульового управління, яке має дозволяти водієві оперативно і без великих зусиль задавати необхідну траєкторію руху автомобіля на будь-якій швидкості. Рульове управління сучасного автомобіля, яке включає в себе гідравлічний, електрогідравлічний або електромеханічний підсилювач, є досить складною системою, технічні характеристики якої мають залишатися якомога стабільнішими протягом експлуатації автомобіля.

На активну безпеку автомобіля впливають й інші елементи: зчипні пристрої автомобілів-тягачів, звуковий сигнал, ресори та ін.

Активна безпека в певній мірі залежить також від динамічних властивостей автомобіля. Тягові властивості (тягова динаміка) автомобіля визначають його здатність швидко збільшувати швидкість руху. З цими властивостями багато в чому пов'язана

впевненість водія при обгоні і проїзді перехресть. Велике значення тягова динаміка має для виходу з аварійних ситуацій, коли гальмувати вже пізно, маневрувати не дозволяють складні умови, а уникнути ДТП можна тільки збільшивши швидкість.

Також сила тяги на колесі не повинна бути більше сили зчеплення з дорогою, інакше колесо почне пробуксовувати. При зниженні зчеплення з дорогою навіть невелика сила, спрямована уздовж вісі обертання колеса, призводить до його зміщення, тобто боковому юзу та некерованій зміні траєкторії руху автомобіля. Для запобігання такого явища сучасні автомобілі, обладнані АБС, часто додатково оснащують спеціальною протибуксувальною системою (ПБС). При розгоні автомобіля ПБС автоматично пригальмовує колесо, швидкість обертання якого більше, ніж у інших коліс, а при необхідності зменшує потужність двигуна і тягову силу на колесах. Все це підвищує активну безпеку автомобіля.

Велику роль в питаннях активної безпеки автомобіля має комфортабельність робочого місця водія. Комфортабельність автомобіля визначає час, протягом якого водій здатний керувати автомобілем без втоми. Однією з умов комфортабельності робочого місця є наявність регульованого по фігурі водія сидіння, зручність розташування органів управління автомобілем, підтримання оптимальної температури і вентиляції кабіни. Сюди ж треба віднести зручність огляду щитка приладів, їх підсвічування. Збільшенню комфорту сприяє використання автоматичної коробки передач, регуляторів швидкості (круїз-контроль). В даний час випускаються автомобілі, обладнані адаптивним круїз-контролем. Він не тільки автоматично підтримує швидкість на заданому рівні, а й за необхідності знижує її аж до повної зупинки автомобіля. На комфортабельність автомобіля істотний вплив роблять плавність ходу, а також рівень вібрацій і шуму в кабіні.

При проектуванні елементів робочого місця водія і, зокрема, панелей приладів, слід знаходити компроміс між інформативністю сигнальних пристроїв та їх відволікаючим впливом. Зайвими є яскраві спалахи сигнальних ламп або різкі звуки зуверів, що різко перемикають увагу водія і здатні приводити до помилок в управлінні автомобілем, тобто знижувати активну безпеку.

Пристрій контролю руху по смугі зазвичай містить дві телекамери та блок управління. Система розпізнавання налаштована так, що в ідеалі лінії розмітки праворуч та ліворуч від автомобіля мають перебувати на однаковій відстані від нього. Якщо машина відхиляється від осі смуги і перетинає лінію розмітки, а водій не включив перед цим покажчик повороту, то Lane Assist попереджає його звуковим та світловим сигналами. У деяких автомобілів звуковий сигнал замінений вібратором у спинці або подушці сидіння. Надалі передбачається широке застосування активних систем, здатних самостійно вертати автомобіль на смугу руху.

Радар, який контролює простір перед автомобілем, дозволяє реалізувати й режим перед аварійної підготовки. Якщо зіткнення неминуче, електронний блок управління дасть команду на включення переднатягувачів ременів безпеки, та навіть автоматично від'єднає акумуляторну батарею після аварії, щоб уникнути короткого замикання в бортовій електричній мережі. До речі, при незначному зіткненні, коли ризику короткого замикання немає, система безпеки дозволяє продовжити рух. Все це вже застосовується на легкових автомобілях. Часто ДТП відбуваються через обмежену видимість прямо перед капотом або в районі дверей, тому автомобілі почали оснащувати телекамерами та радарамі, які контролюють простір в так званих «мертвих зонах». Якщо при спробі здійснити маневр в небезпечній близькості виявиться перешкода або інший транспортний засіб, водія попередять звуковий і світловий сигнали.

Встановивши спеціальну телекамеру, яка фіксує напрямок погляду водія та ще ряд параметрів, в тому числі частоту миготіння очей, а також додаткові датчики на рульовому колесі, можна «навчити» електронний блок управління завчасно визначати настання втоми у водія. Система фіксує момент, коли водій відволікається від керування автомобілем, і може привернути його увагу або включенням світлової доріжки, або звуковим сигналом.

Оснащення автомобілів пристроями, які контролюють навколишній простір і розпізнають зовнішні дорожні небезпеки, сигнали або орієнтири, аналізують їх і на цій основі або інформують водія про небезпеки, або не тільки дають сигнали водієві, а й через

спеціальні приводні системи включаються в керування автомобілем (сучасний круїз-контроль не тільки тримає постійної задану швидкість руху, а й контролює дистанцію до транспорту, що їде попереду, а система паркування паркує автомобіль на обмежений простір швидше, точніше і безпечніше ніж багато водіїв). На сучасних німецьких автомобілях застосовуються 23 види допоміжних систем. Найпоширенішими з них є ABS (88%), ESC (60%), круїз-контроль (38%), паркувальна система (32%), датчик дощу (28%), навігаційні системи (21%), коректор світла (12%), тощо [2]. Як приклад досить простої системи допомоги водієві є ізраїльська система Mobileye. Основні компоненти системи – цифрова камера і мікропроцесор встановлюються під лобовим склом. Розробниками системи Mobileye вже розглянуто більше 1000 можливих дорожніх ситуацій, на основі яких розроблено програмні моделі, що дозволяють спрогнозувати будь-який розвиток подій.

За рахунок комп'ютерних пристроїв і відповідних програм розпізнавати потенційні небезпеки: виявляти первинні ознаки ризик-факторів, складати образи небезпек і оцінювати їх, спів ставляти з параметрами власного руху, пропонувати водієві здійснити необхідні в таких випадках дії або незалежно від водія втрутитися через спеціальні виконавчі пристрої в керування автомобілем. За швидкодією, повнотою оцінки ризиків та адекватністю реагування такі системи перевищують аналогічні дії людини.

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.

#### **Список посилань**

1. Мигаль В.Д. Технічна безпека автомобілів: справ. посібник. – Х.: Майдан, 2011, 202 с.
2. Кашканов А. А., Кужель В.П. Організація дорожнього руху: навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2016, 125 с.
3. Коростельов М.В., Гнатов А.В. Дослідження активних систем безпеки для автотранспортних засобів. Автомобільний транспорт, вип.46, 2020. С.40-46.

**УДК 656.1**

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ ІНКЛЮЗІЇ НА ПАСАЖИРСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ В УКРАЇНІ**

*Козенок А.С., к.т.н., доцент, Кашпоров Є.О., студент,  
Державний біотехнологічний університет*

#### **STUDY OF PROBLEMS OF INCLUSION IN PASSENGER TRANSPORT IN UKRAINE**

*Kozenok A.S., candidate of technical sciences, associate professor, Kashporov Y.O., student  
State Biotechnological University*

У сучасному світі, де інклюзія стає все більш важливою складовою соціальної та транспортної політики, питання доступності транспортних систем для всіх громадян, незалежно від їхнього фізичного, розумового чи іншого стану, набуває критичного значення. Проте, не дивлячись на значні покращення в останні роки, проблеми інклюзії на транспорті залишаються актуальними в багатьох країнах, включаючи Україну.

Інклюзія – це процес збільшення ступеня участі всіх громадян в соціумі, у тому числі людей з інвалідністю та інших маломобільних груп населення (люди похилого віку, вагітні жінки, тощо). З метою втілення принципів інклюзивності та захисту прав осіб з інвалідністю