

КОНСТРУКТИВНА БЕЗПЕКА АВТОМОБІЛЯ

Бондарев І. А., студент гр. ТД-51-22

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, інформаційну, післяаварійну та екологічну [1, 2].

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.

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 гальм [1].

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 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 заводом-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.

На активну безпеку автомобіля впливають й інші елементи: зчіпні 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 зміни траєкторії руху автомобіля. Для запобігання такого явища сучасні автомобілі, обладнані анти блокувальною системою (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 зумерів, що різко перемикають увагу водія і здатні приводити до помилок в управлінні автомобілем, тобто знижувати активну безпеку.

Пристрій контролю руху по смузі 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. Часто ДТП відбуваються через обмежену видимість прямо перед капотом або в районі дверей, тому автомобілі почали оснащувати радарами та телекамерами, 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 в змозі зафіксувати 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 [1, 2]. Як приклад досить простої системи допомоги водієві можна загадати ізраїльську систему Mobileye. Основні компоненти системи — цифрова камера та мікропроцесор, які встановлюються під лобовим склом. Відеозображення сприймається камерою і в цифровому виді передається процесору, програмне забезпечення якого дозволяє визначити відстань до об'єктів, що знаходяться попереду: автомобілів, пішоходів і навіть великих тварин, а потім порівнювати поточне положення автомобіля щодо інших учасників руху із заздалегідь закладеними даними про безпечні дистанції. 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 швидкістю, повнотою оцінки ризиків та адекватністю реагування такі системи перевищують аналогічні дії людини.

Наступним кроком, що розширює роль інтелектуальних систем у підвищенні безпеки руху, є розробка таких інформаційно-технічних систем транспортних засобів, які не тільки мають здатність до забезпечення безпеки для самого себе, а й можуть обмінюватися між собою інформацією, а їхнє програмне забезпечення здатне реалізувати принцип колективної безпеки. Комплекс дає можливість кожному з них знати про параметри руху інших і відстежувати траєкторію їхнього руху для застосування превентивних заходів, унеможливаючи зіткнення. Такі системи колективної безпеки ефективно проявлять себе в тумані або за інших обмеженнях видимості. Особливо треба відзначити значення таких систем при вирішенні проблеми дорожньої безпеки на залізничних переїздах.

У більш досконалому варіанті така система може також інформувати бортові системи автомобіля про роботу світлофорів, знаків і про дорожні умови (це називається Car-2-Infrastructure) [1, 2].

Розробки в цьому напрямі ведуться і в Мюнхенському технічному університеті, який активно співпрацює з Toyota, Chrysler, Ford, Hyundai-Kia, Mercedes-Benz, а також виробниками запчастин і комплектуючих Delphi Automotive Plc, Denso Corp і Robert Bosch GmbH. Де досліджується яким чином за рахунок великої комунікаційної мережі може здійснюватися визначення дорожньої ситуації та збір додаткових даних, надання на основі цього інформації про транспортний потік, а також підвищення безпеки та інтелектуальності системи керування рухом.

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.

За умови безперервного вдосконалення конструкцій автотransпортних 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. 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.