

АНАЛІЗ АКТИВНОЇ ТА ПАСИВНОЇ БЕЗПЕКИ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто питання активної та пасивної безпеки електромобілів.

Ключові слова: електромобіль, активна безпека, пасивна безпека, дорожньо-транспортна пригода.

Abstract

The questions of active and passive safety of electric vehicles are considered.

Keywords: electric car, active safety, passive safety, road accident.

Вступ

За статистикою, близько 80-85% всіх дорожньо-транспортних пригод (ДТП) стаються за участю автомобілів. Саме тому автовиробники, при розробці конструкцій автомобілів, надають максимум уваги його безпеці – адже від безпеки окремого автомобіля напряму залежить і загальна безпека руху на дорогах. Необхідно передбачити весь спектр потенційно небезпечних ситуацій, в які теоретично може потрапити автомобіль, а вони залежать від безлічі різних факторів [1-3].

В цілому безпека транспортного засобу поділяється на активну та пасивну. Активна безпека включає в себе всі ті властивості конструкції автомобіля, за допомогою яких запобігає або зменшує вірогідність виникнення ДТП. Завдяки активній безпеці автомобіля, водій може змінити характер руху – іншими словами, автомобіль не стане некерованим в екстремній ситуації.

У випадку, якщо аварія все-таки відбувається, ведуча роль у ситуації переходить до заходів пасивної безпеки. В поняття пасивної безпеки входять такі властивості конструкції транспортного засобу, які допомагають зменшити ступінь тяжкості ДТП, якщо таке станеться. Пасивна безпека проявляє себе, коли водій все-таки не може змінити характер руху автомобіля для запобігання аварії, незважаючи на прийняті заходи активної безпеки.

При розробці електромобілів питання безпеки вимагають від конструкторів не менше, а навіть більше уваги, ніж при створенні звичайного автомобіля [4].

Результати досліджень

Електричний автомобіль, хочемо ми цього чи ні, є безумовним і невідворотним майбутнім автомобілебудування, при цьому майбутнім найближчим. Багато виробників по всьому світу вкладають значні кошти в розробку електромобілів, чому сприяє неухильне зростання цін на нафтопродукти, необхідність зниження шкідливих викидів від автомобіля, а також розробки пристроїв зберігання енергії, технологій енергоспоживання.

Незважаючи на зовнішню схожість, електромобіль настільки відрізняється від традиційного автомобіля з двигуном внутрішнього згорання, що питання активної і пасивної безпеки в ньому доводиться починати вирішувати мало не з нуля. У електромобіля інші динамічні характеристики, тому що у нього і маса розподілена по-іншому, і двигун функціонує принципово інакше. По-друге, електромобіль по-іншому поводить себе при зіткненні з перешкодою, що вимагає нового підходу до питань пасивної безпеки. І, нарешті, зовсім новий і дуже важливий аспект – це електробезпека, може статися так, що в результаті дорожньо-транспортної пригоди за участю електромобіля сам він майже і не постраждає, але через порушення електроізоляції струмоведучих компонентів кузов виявиться під напругою.

Вже декілька років поспіль електромобілі проходять ті ж самі краш-тести, що й традиційні автомобілі. У Європі це випробування EuroNCAP, у США – тести Страхового інституту дорожньої

безпеки (PHS). Так само, як і машини з двигуном внутрішнього згоряння, різні моделі електрокарів показують різні результати. Проте в основному їх рівень безпеки високий.

Для прикладу – результати першого в Північній Америці краш-тесту електромобілів від 2011. Chevrolet Volt та Nissan Leaf отримали найвищу оцінку безпеки після фронтального і бічного зіткнень, при ударі ззаду і у випробуванні, що імітує переворот. 2013 році їх успіх повторила Tesla Model S: Національна адміністрація безпеки дорожнього руху США (NHTSA) присудила цьому авто найвищі 5 зірок в усіх категоріях тестування. Тоді ж Euro NCAP випробувала серед інших електромобіль BMW i3, і той набрав за захист дорослих пасажирів і дітей 86% та 81% відповідно, щоправда, щодо безпеки пішоходів – лише 57% [5].

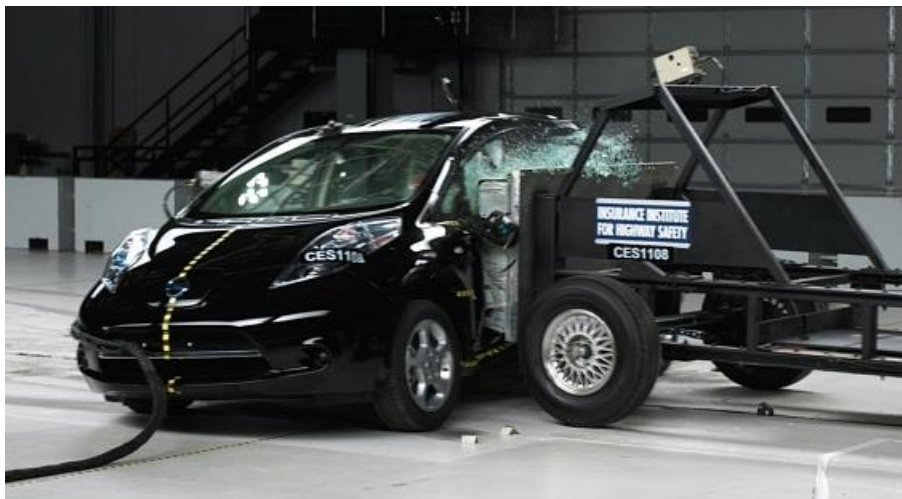


Рисунок 1 – Тестування електромобіля Nissan Leaf, що імітує бічне зіткнення [4]

Конструкція будь-якого електромобіля зумовлює більшу безпеку у разі зіткнення, оскільки літій-іонні батареї розташовані під днищем автомобіля, в межах колісної бази. У порівнянні з традиційними автомобілями, центр ваги електромобіля розташований нижче, і відповідно, йому набагато важче перекинутися у разі зіткнення.

В електромобілі немає великого баку з паливом, тому з'явилася можливість зробити більш довгі зони деформації для поглинання енергії удару на високій швидкості. І, на відміну від великих двигунів традиційних автомобілів, двигун електромобіля, в середньому діаметром 30-40 сантиметрів, не перетворюється на «смертельне залізне ядро», що дробить кістки людей при зіткненні й сплюсненні кузова.

Піку популярності електромобілів можна очікувати тільки тоді, коли цей вид транспорту по запасу ходу досягне показників автомобілів з двигунами внутрішнього згоряння. А для цього необхідно істотно підвищити ємність їх акумуляторних батарей. Батареї електромобілів можуть спалахнути. Самі виробники приділяють цьому ризику значну увагу з тих пір, як 2011 році в США спалахнув розбитий Chevrolet Volt. Це сталося через витікання рідини з контуру охолодження батарей. Згодом було ще інциденти, коли автомобілі Tesla спалахували через наїзд на металеві уламки, що траплялися на дорозі. Після чого компанія почала ставити на всі Model S титаново-алюмінієві плити для захисту днища і, за зверненнями клієнтів, модифікувати днище вже проданих автомобілів [5].

Найважливішим напрямком у підвищенні пасивної безпеки є використання найбільш досконалих спеціальних утримуючих засобів (систем). В даний час наука і практика досягла великих успіхів в роботах зі створення засобів, що мають високий рівень захисту від наслідків ДТП: ременів безпеки (застосування систем попереднього натягу, обмежувачів зусиль і ін.), підголовників (зниження зазору між підголовником і головою за рахунок використання з автоматичним режимом дії – активних підголовників), дитячих сидінь (безпечне кріплення в автомобілі за рахунок використання системи «isofix», забезпечення захисту при бічних зіткненнях і т.д.), надувних подушок (регулювання ступеня наповнення в залежності від швидкості руху автомобіля в момент зіткнення, підвищення надійності спрацьовування (розкриття) при ДТП та ін.). Однак питання про використання перерахованих вище пристроїв віддано на розгляд виробникам транспортних засобів. Відсутні міжнародні приписи про їх

обов'язкове використання, а по надувним подушкам навіть немає нормативів, що регламентують їх функціональні характеристики і методи випробування.

Висновки

Безпека при ДТП в електромобілях забезпечується не тільки властивостями кузова, який виготовляється з високоміцних сортів металу і має кілька зон деформації, що поглинають енергію удару, але і наявністю безлічі пристроїв, що спрощують керування автомобілем і страхують водія від несподіваних моментів в поведінці автомобіля. У сучасних електромобілях використовують безліч засобів з активної і пасивної безпеки, а також і специфічної для них післяаварійної безпеки.

До числа особливостей будови електромобілів, що забезпечують безпеку людини, яка знаходиться в салоні, можна віднести відсутність масивного ДВЗ і низький центр ваги, що дозволяє автомобілю більш стійко вести себе в крутих поворотах. В цілому рейтинги безпеки електромобілів займають найвищі позиції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Совершенствование методов автотехнической экспертизы при дорожно-транспортных происшествиях : монография / Волков В.П., Торлин В.Н., Мищенко В.М., Кашканов А.А., Кашканов В.А., Кужель В.П., Ксенофонтова В.А., Ветрогон А.А., Скляр Н.В. – Харьков : Изд-во ХНАДУ, 2010.– 476 с.
2. Інтелектуальна технологія ідентифікації коефіцієнта зчеплення при автотехнічній експертизі ДТП : монографія / Кашканов В.А., Ребедайло В. М., Кашканов А.А., Кужель В.П. – Вінниця : ВНТУ, 2011.– 128 с.
3. Кашканов В.А. Сучасні методи підвищення безпеки конструкції легкових автомобілів / В.А. Кашканов, Т.В. Люзак // Матеріали II-ої міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 8 квітня 2014 року: збірник наукових праць – Вінниця: ВНТУ, 2014. – С. 29. Режим доступу [http://atmconf.vntu.edu.ua/materialy2014\(1\).pdf](http://atmconf.vntu.edu.ua/materialy2014(1).pdf)
4. Электромобиль как источник повышенной опасности [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.dw.com/ru/электромобиль-как-источник-повышенной-опасности/a-4621471> (Дата звернення 05.03.2018р.)
5. ТОП-5 міфів про безпеку електромобілів [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ecotown.com.ua/news/ТОП-5-mifiv-pro-bezpeku-elektromobiliv/> (Дата звернення 05.03.2018р.)

Кашканов Віталій Альбертович, канд. тех. наук, доцент, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kash_2004@ukr.net

Kashkanov Vitaly, Ph.D., associate professor, assistant professor of cars and transport management, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: kash_2004@ukr.net