

ДО ПИТАННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ КОНСТРУКЦІЇ ШИН, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ВЗАЄМОДІЮ КОЛЕСА З ОПОРНОЮ ПОВЕРХНЕЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовані основні особливості шин легкових автомобілів та забезпечення взаємодії колеса з опорною поверхнею.

Ключові слова: шини, автомобіль, колеса, рисунок протектора.

Abstract

Analyzed are The main features of the car tires and the interaction of the wheel with the support surface.

Keywords: tires, car, wheel, tread pattern.

Вступ

Поширення автомобільного транспорту є однією з головних рис сучасного суспільства, його розвиток необхідний для своєчасної та достатньої роботи підприємств, а також для задоволення потреб населення в пасажирських та вантажних перевезеннях. Висока швидкість автомобіля вимагає поліпшення курсової стійкості руху (КСР), що обумовлює належний рівень безпеки переміщення транспортних засобів.

Для докорінного поліпшення КСР сучасного легкового автомобіля (ЛА) необхідно вирішити значну кількість наукових задач, які умовно можна поділити на такі, що пов'язані з удосконаленням конструкції його систем, а також з аналізом і синтезом жорсткісних характеристик еластичних коліс, що значуще впливають на властивості автомобіля. Це стосується, перш за все, «інтелектуального» автомобіля, оснащеного «розумними» шинами.

Результати дослідження

Одними з елементів автомобіля, що найменш охоплені комп'ютерними системами, є еластичні шини, які остаточно формують його динамічну взаємодію з дорогою та докорінно впливають на КСР. Провідні виробники автомобілів і шин, а також науковці вважають, що саме на початку XXI століття повинні бути розроблені «інтелектуальні» шини, які обумовлять значне підвищення рівня безпеки під час руху сучасного автомобіля. Однією із основних задач є дослідження впливу на КСР зміни або нерівномірності жорсткісних характеристик шин, з можливістю оперативної корекції останніх під час руху або обслуговування автомобіля. У зв'язку з цим, на стадії перспективного проектування конструкції шини, доцільно синтезувати еластичне колесо з певним видом залежності бічної сили від відведення та прогнозувати прийнятні значення показників курсової стійкості руху автомобіля. Крім того, необхідно дослідити негативний вплив на КСР процесів, які обов'язково відбуваються при експлуатації еластичних коліс та змінюють їх геометрію й жорсткість (обумовлені зношуванням, руйнуванням, зволоженням тощо).

Під дією статичного й динамічного навантаження автомобільна шина взаємодіє з поверхнею дороги по контактній площадці певної форми. При цьому крутний момент і радіальне навантаження на вісь створює на поверхні контакту нормальне й дотичне напруження, величина яких і визначає силу зчеплення колеса з поверхнею дороги. Маса автомобіля, що припадає на ведучі колеса, називається зчіпною вагою. Тому що на поверхні колеса є рисунок у вигляді виступаючих елементів протектора, то на зчіпні властивості поверхні колеса буде впливати характер стану

протектора (рисунок, знос, розташування на автомобілі і т.д.). На зчіпні властивості впливає також стан і вид дорожнього покриття. Зчеплення шини з дорогою пов'язане з небажаним тертям.

Підвищення та зниження тиску повітря в шині, для забезпечення певного рівня, взаємне переміщення часток гуми й повітря викликає тертя між ними. Тому до точки контакту шини з дорогою увесь час підходять стислі елементи шини, а від точки контакту відходять навпаки розтягнуті. Тому в зоні контакту відбувається деякий зсув окремих часток шини відносно дороги і, як наслідок тертя ковзання. Так як тертя ковзання менше тертя спокою то сила зчеплення зменшується.

Проковзування приводить до зношування протектора. Крім того, набігаючи на дорогу, ділянки протектора сплющуються, гума заповнює поглиблення поверхні дороги й рисунка протектора, витісняючи з них повітря і як би присмоктуються до дороги. На відрив шини від дороги потрібна додаткова сила. Підвищення коефіцієнта зчеплення може бути досягнуте на шкоду іншим якостям шини. Приклад тому — прагнення підвищити зчеплення з мокрою дорогою збільшенням дренажування рисунка. Однак розчленовування рисунка знижує міцність елементів протектора. З урахуванням кліматичних і дорожніх умов у багатьох країнах установлені мінімальні значення коефіцієнта зчеплення в межах 0,4 - 0,6. Діапазон зміни коефіцієнта зчеплення залежно від конструкції шини різний для різних дорожніх умов. При русі по твердих, рівних, сухих дорогах, коефіцієнти зчеплення шин з різними конструктивними елементами близькі і абсолютні величини їх залежать в основному від виду й стану дорожнього покриття, властивостей протекторних гум. Рисунок протектора в цих умовах впливає на зчеплення. Збільшення насиченості рисунка зазвичай підвищує зчеплення. Вплив рисунка протектора досить великий при коченні шини з мокрим покриттям завдяки кращому витисненню води із площі контакту, а також завдяки підвищенню питомого тиску.

Прискоренню виходу води із площі контакту сприяє розширення канавок, випрямлення їх, зменшення ширини виступів. Зчеплення поліпшується при більш витягнутих виступах рисунка протектора, а найменший — при квадратних і круглих виступах.

Щілиноподібні канавки не мають великих прохідних перерізів, але створюють значні тиски на краях і як би витирають дорогу. При видаленні вологи виникають умови сухого й напівсухого тертя, що різко підвищує коефіцієнт зчеплення. При зниженні висоти виступів рисунка протектора видалення води із зони контакту вповільнюється через зменшення прохідних перерізів канавок і відповідно погіршується зчеплення шини з дорогою.

При русі по м'яких грузлих ґрунтах зчеплення в більшій мірі залежить від самоочистки рисунка протектора, що може оцінюватися швидкістю обертання колеса, при якій із западин рисунка ґрунт викидається відцентровою силою. На самоочистку колеса впливають фактори, що відносяться до властивостей ґрунту й конструктивних параметрів шини. Шини звичайної й підвищеної прохідності різняться рисунком протектора. Звичайні шини, призначені для роботи на дорогах із твердим покриттям, мають дрібний рисунок у вигляді поздовжніх зигзагоподібних канавок і ребер який забезпечує безшумність при русі автомобіля, високу зносостійкість протектора й достатню опір заносу.

Для експлуатації на дорогах із твердим покриттям і ґрунтових на автомобілі встановлюють шини з універсальним рисунком протектора. Більша насічка по боковинам значно поліпшує прохідність таких шин на ґрунтових дорогах. Однак при русі по дорогах із твердим покриттям збільшується зношування шин. Такий рисунок забезпечує гарний рух на ґрунтових, мокрих, брудних і засніжених дорогах із твердим покриттям. Для шин підвищеної прохідності характерне використання високих ґрунтозачіпів, що забезпечують гарне зчеплення із ґрунтом і самоочищення коліс від бруду й снігу. Такі шини застосовують при їзді по бездоріжжю. При русі по гарних дорогах такий рисунок протектора створює додатковий шум і збільшує зношування шин. Застосовують також зимовий рисунок протектора, що забезпечує найкраще зчеплення шин з дорогою при роботі на слизьких дорогах. Однак сухий пісок і сухий сніг не ущільнюється протектором з великими ґрунтозачіпами, а навпаки розпушується. Тому часто при їзді в таких умовах, наприклад на всюдиходах, застосовувалися майже гладкі шини.

Висновки

Таким чином, базовими на найближчі десятиліття в автомобільній техніці, залишаться колісний рушій. Широкому застосуванню інших рушіїв перешкоджає необхідність проведення досить

великого обсягу пошукових робіт зі створення прийнятно економічних конструкцій які, для впровадження їх у використання, потребують крім іншого перебудови існуючої або побудови нової інфраструктури: шляхів сполучення та мережі технічного обслуговування і ремонту. Хоча бурхливий розвиток технологій створення новітніх матеріалів та розвиток двигунів на нових принципах цілком можливо кардинально змінять існуючий стан речей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Біліченко В. В. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів : навчальний посібник / В. В. Біліченко, В. Л., Крещенецький, Ю. Ю. Кукурудзяк, С. В. Цимбал. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 118 с.
2. Зирянов В.В. Критерії оцінки умов руху і моделі транспортних потоків/ В.В. Зирянов. - Кемерово, 1993. –198 с.
3. Макаров В.А. Про один підхід до оцінки впливу жорсткісної неоднорідності еластичної пневматичної шини на стійкість руху дорожнього транспортного засобу / В.А. Макаров, В.Г. Хребет, В.М. Дугельний // Вісник Центрального наукового центру Транспортної академії України.–2000. – Вип. 3. – С. 95 - 96.

Макаров Володимир Андрійович – доктор технічних наук, професор кафедри автомобілів та транспортного менеджменту Вінницького національного технічного університету.

Худенко Олександр Юрійович – студент групи ІАТ-17м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: hudenko23s@gmail.com

Makarov Volodymyr A. - Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Automobile and Transport Management of Vinnytsia National Technical University

Khudenko Oleksandr Y. - student of ІАТ-17m group, faculty of Engineering and Transport, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia, e-mail: hudenko23s@gmail.com