

ДО АНАЛІЗУ СТІЙКОСТІ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ АВТОМОБІЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянутий рух транспортних потоків на інтелектуальних шинах. Запропонований технічний параметр для контролю контактної силової області автомобіля. Отримання інформації про відведення від датчиків інтелектуальних шин дозволить ефективно управляти потоком транспортних засобів.

Ключові слова: транспортний потік, інтелектуальна шина, дорога, швидкість, стійкість руху.

Abstract

The traffic flow on intelligent tires is considered. The technical parameter for control of the contact force field of the car is proposed. Getting information about the pickup from smart tire sensors will allow you to effectively manage the flow of vehicles.

Keywords: traffic flow, intelligent tire, road, speed, stability of movement.

Вступ

Згідно даних роботи [1], основними динамічними складовими транспортних потоків автомобілів (ТПА) є легкові автомобілі, які повинні усталено рухатися з раціональною швидкістю, що забезпечує керованість та маневреність автотранспортних засобів (АТЗ). Усі фрагменти руху АТЗ (розгін, гальмування, повороти тощо) обумовлюються силами в контактні колеса з опорною поверхнею. Сучасні інтелектуальні еластичні шини містять певну сукупність датчиків [2] щодо забезпечення достатнього інформаційного поля для дієвого управління загальним рухом АТЗ на ділянці магістралі.

Тому необхідно розкрити можливості функціонування механізму системи управління ТПА з точки зору забезпечення працездатності силової області (СП) в контактах коліс АТЗ під час проведення технічних впливів на станціях технічного обслуговування або автотранспортних підприємствах. Проблемою є вибір діагностичних параметрів щодо характеристики означеної силової взаємодії швидкісного автомобіля з дорогою.

Результати дослідження

Мета роботи – визначення можливого достовірного параметру для контролю контактної силової області автомобіля.

Для досягнення мети поставлені наступні завдання:

- аналіз структури непневматичних інтелектуальних шин, які установлені на АТЗ;
- виокремлення основного діагностичного параметра СП швидкісного легкового автомобіля;
- вибір раціонального засобу для перевірки СП на підприємствах автомобільного транспорту.

Кочення коліс АТЗ відбувається в умовах асфальтобетонного дорожнього покриття, що має певну шорсткість. Інтелектуальними еластичними рушіями є шини з асиметричним рисунком протектору, який включає декілька жорстких кілець та інших, більш пружних з криволінійними ламелями. Крім того, рисунок протектору має два ступеня глибини. Нижній відкривається для контакту з дорогою після зносу верхнього шару, що обумовлює відновлення коефіцієнту зчеплення. Таким чином, життєвий цикл протектору характеризується широким діапазоном значень пружності матеріалу, що обумовлює зміну відведення і шинного моменту колеса. Тому діагностичний параметр, що підлягає вибору, повинен включати інформацію про означені вище характеристики.

Виконувався також аналіз впливу на стійкість руху нелінійного шинного моменту \bar{M} (рис. 1) при варіаціях останнього. Залежність шинного (стабілізуємого) моменту від кута відведення δ була одержана під час проведення експерименту в лабораторії кафедри „Автомобілі і приводи” технічного університету м. Дрездена.

Розглянутий нижче момент має асиметрію пружних властивостей, обумовлену, наприклад, кутовою неоднорідністю. Графіки наведені, також, для ілюстрації співвідношення сили відведення (бокової сили \bar{Y}) і шинного моменту.

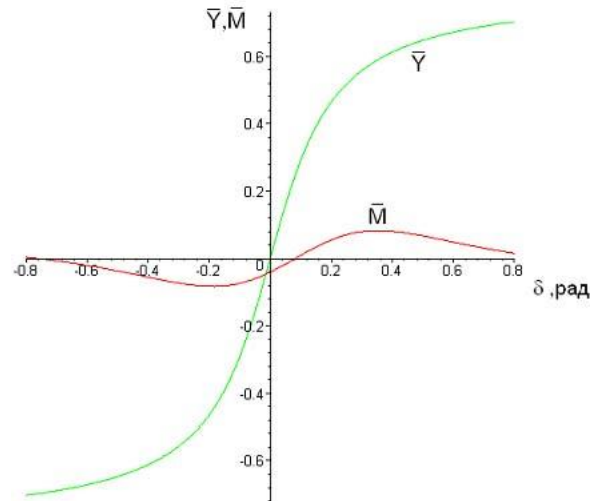


Рис. 1. Залежності сили відведення й шинного моменту на передній вісі від кута відведення шини (випадок нелінійного стабілізуємого моменту)

Аналіз впливу шинних моментів на основі біфуркаційних діаграм приводить до загального висновку про їхній стабілізаційний ефект. Якщо розглядати лінійну швидкість АТЗ (v) та кут повороту керуючого колеса (θ), то області керуючих параметрів v і θ , у яких існують стійкі стаціонарні режими розширюються; небезпечні межі області стійкості змінюють свій характер (стають безпечними), що сприятливо позначається на безпеці руху при закритичних швидкостях.

Необхідний стабілізуєчий момент в контактї еластичної шини з опорною поверхнею можна обумовити шляхом відповідного розрахунку окремих елементів рисунку протектора і одержання, таким чином, однакової (близької) жорсткості цих елементів або використовуючи не тільки різні за розмірами елементи, а також різні за жорсткістю гумові суміші для різних ділянок бігової доріжки протектора.

Безсумнівно, найважливішою характеристикою шини, яка, власне кажучи, поєднує в собі бічну і кутову жорсткості, є бічне відведення колеса. Воно порушує однозначність зв'язку між змінами напрямку руху автомобіля та траєкторії переміщення середини його контакту. Інформацію про значення відведення можна отримати шляхом використання діагностичного стенду карусельного типу. В процесі перевірки шини, колесо вільно обертається за колом, з'єднане механічними елементами з миттєвим центром повороту.

Висновки

1. Шляхом удосконалення конструкції шини можливо отримати певні властивості еластичного колеса, які обумовлюють заданий рівень силового поля.
2. Наведені зміни конструкції елементів шини, її матеріалів, а також технології виробництва забезпечують поліпшення курсової стійкості стаціонарних режимів руху легкового автомобіля в ТПА.
3. Розроблений метод дозволяє отримувати на основі жорсткісних перетворень еластичної шини запрограмовані бічні сили в контактї колеса й, відповідно, поліпшувати курсову стійкість руху легкового автомобіля в ТПА.
4. Є можливим використання перевірки відведення шини на карусельному стенді в умовах АТП або СТО.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Макарова Т.В. Оцінювання соціально-економічної ефективності інтенсифікації транспортних потоків автомобілів регіону та механізм її забезпечення: автореф. дис... на здобуття наук. ступеня кандидата екон. наук: 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами» / Т.В. Макарова. – Київ, 2013. – 20 с.
2. Макарова Т.В. Про деякі особливості конструкцій та властивостей інтелектуальних шин автомобілів і напрям розвитку їх технічної експлуатації / Т.В. Макарова, О.Ю. Худенко, В.Ю. Мальченко // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів аспірантів та молодих науковців молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи. Україна, Вінниця, ВНТУ, 2019. Електронне видання. - Режим доступу. - <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2019/paper/viewFile/6212/5200>.
3. Макаров В.А. До розробки систем вимірювання та керування стендом карусельного типу для визначення кута відведення шини / В.А. Макаров, В.М. Дугельний, А.В. Куплінов // Вісник Донецького інституту автомобільного транспорту. №2, 2007.-С.4-7.

Макарова Тамара Володимирівна, канд. екон. наук, доцент кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tomamakarova@ukr.net;

Makarova Tamara V., Ph.D., associate professor of automobiles and transportation management department, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: tomamakarova@ukr.net;