

УДК: 629.017

СТОХАСТИЧНИЙ ВПЛИВ ФАКТОРІВ НА СТІЙКІСТЬ РУХУ ШИН АВТОМОБІЛЯ

Р.Е. Іскандарян, студент

Ю.М. Пилипенко, доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: динамічні параметри автомобільних шин; рівень стійкості автомобіля; курсова стійкість руху; автоматизація та контроль параметрів автомобільних шин; програмне забезпечення, що дозволяють розраховувати показники курсової стійкості руху; вимірювання параметрів автомобільної шини, вплив на стійкість деформації шин.

Оскільки головним параметром при оцінці транспортно-експлуатаційних показників автомобільної дороги є стан дорожнього покриття, необхідно встановлювати зчипні якості доріг. Недостатнє зчеплення протектора шини колеса з покриттям є головною причиною різних дорожньо-транспортних подій з важкими наслідками.

Шинам притаманна неоднорідність жорсткісних характеристик. Ця неоднорідність проявляється при коченні шин виникненням додаткових сил, які погіршують курсову стійкість руху (КСР). Найбільше впливає на КСР неоднорідність бічної сили, причому вона властива навіть новим шинам і носить назву кутового ефекту. Кутовий ефект пояснюється анізотропністю шарів брекера і призводить до того, що шина при коченні буде відхилятися від прямолінійного руху без дії бічної сили. Отже, величину кутового ефекту потрібно враховувати при дослідженні курсової стійкості.

Для дослідження КСР треба скласти математичну модель руху легкового автомобіля з урахуванням жорсткісної неоднорідності шин, що досягається врахуванням в моделі характеристик кожної з чотирьох шин, що встановлені на автомобіль.

Для створення математичної моделі прийнято низку спрощень, які не порушують уявлення про реальні процеси, що відбуваються при русі автомобіля та дозволяють понизити рівень диференціальних рівнянь з метою полегшення їх аналізу: не враховуються гіроскопічні моменти на керованих колесах; відсутня підвіска; тягове зусилля достатнє для подолання опору руху, при повороті розподіляється порівну між задніми ведучими колесами, не змінюється за величиною, не впливає на опір відведенню; кути повороту керованих коліс рівні між собою; кути розвалу дорівнюють нулю; рульове керування закріплене; бічна сила описується, як функція від кута відведення; стабілізуючий момент не враховується.

Оскільки шинам властива силова неоднорідність, необхідно застосувати додаткові коректувальні параметри, що дозволять більш детально визначити характер взаємодії шини з дорогою.

Врахування кутового ефекту в характеристиці бічного відведення дозволяє дослідити вплив неоднорідної жорсткісної характеристики кожної шини на курсову стійкість руху легкового автомобіля.

Бічні сили, що входять до рівнянь руху визначаються моделлю Рокара:

де μ – коефіцієнт бічного відведення, що визначається тангенсом кута нахилу лінії, що характеризує залежність бічної сили від кута відведення;
– кут відведення.

Оскільки в даній роботі досліджується вплив на курсову стійкість нових шин, які мають тільки кутовий ефект, то рівняння, що буде введено до математичної моделі для дослідження КСР, приймає вигляд:

Жорсткісну неоднорідність шин пропонується врахувати шляхом введення в формулу моделі Рокарадодаткових величин μ_0 та μ_1 :

де μ_0 – коефіцієнт бічного відведення, що визначається тангенсом кута нахилу лінії, що характеризує залежність бічної сили від кута відведення;
– кут відведення;
– кут відведення, що обумовлений наявністю в шині кутового ефекту;
– складова бічної сили, що обумовлена наявністю в шині конічного ефекту.

Рівняння описують рух легкового автомобіля, дозволяють дослідити вплив режимів руху і жорсткісних характеристик кожної шини, що встановлені на автомобілі, на показники курсової стійкості.

При втомному зносі руйнування поверхневого шару гуми відбувається після багаторазових деформацій його виступами стираючи поверхні. Втомний знос є основним видом зносу автомобільних шин, при цьому на поверхні протектора не утворюється видимих слідів стирання.

Експериментальне дослідження бічного відведення досліджуваних шин, дозволили отримати величини кутових ефектів, що являють собою жорсткісну неоднорідність, а також величини коефіцієнтів опору відведення.

Розроблено методику та програмне забезпечення, що дозволяють розраховувати показники курсової стійкості руху легкового автомобіля з урахуванням жорсткісних характеристик шин та різних значень вертикального навантаження та тиску повітря в шинах.

Список використаних джерел

1. Костенко А.В. К вопросу о влиянии жесткостной неоднородности асимметричных шин на курсовую устойчивость автомобиля // Системні методи керування, технології та організація виробництва, ремонту і експлуатації автомобілів: Зб. наук. пр. – К.: НТУ, ТАУ. – 2002. – Вип. 15. – С. 116 – 118.

2. Костенко А.В. Результати експериментального дослідження бічного відведення автомобільних шин легкових автомобілів // Вісник НТУ. – 2006. - №13. – С. 41 - 48.

3. Макаров В.А., Костенко А.В., Петров О.В. До питання про забезпечення стійкості руху автомобіля шляхом використання шин з перемінною або різною жорсткістю // Управління проектами, системний аналіз і логістика. Науковий журнал. – 2005. – №2. – С. 83 – 87.