

Рисунок 1. Графік розподілу питомих гальмівних сил передньої (1), задньої (2) осей та передньої і задньої осей при «ідеальному» розподілі (3)

Оцінювання керованості за траєкторними параметрами є складнішим, оскільки воно включає аналіз рульового механізму та динаміки повороту. Поворот автомобіля може здійснюватися двома способами:

Силовим методом – за рахунок різниці тягових зусиль по бортах або зміни напрямку дії сил у керованих колесах.

Кінематичним методом – у машинах з індивідуальними приводами коліс, де різна частота обертання створює момент, що викликає поворот.

Для обох випадків можливе формування математичних моделей, у яких кутова швидкість повороту залежить від вхідного керувального сигналу. Це створює основу для прогнозування поведінки машини та оцінювання її керованості за двома критеріями:

- за перехідними процесами: тривалість, коливання, перерегулювання;
- за амплітудно-частотними характеристиками: частота зрізу, наявність резонансів, чутливість на різних частотах.

Такі методи дозволяють не лише оцінювати керованість проєктованих машин, а й оптимізувати конструкцію рульового механізму та алгоритми автоматичного управління ще до виготовлення реального прототипу.

Література

1. Сахно В. П., Сирота В. І., Поляков В. М. Автомобілі. Теорія: навчальний посібник. Одеса: Військова академія, 2017. 414 с.
2. Подригало М. А., Шелудченко В. В. Теорія експлуатаційних властивостей автомобілів і тракторів. – Суми: СНАУ, 2015. – 213 с.
3. Rajamani R. Vehicle Dynamics and Control. Springer, 2012. 498 p.

УДК 629.3

І.Ю. Чепига; П.М. Куций; М.І. Куций

(Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна)

УЗАГАЛЬНЕНА РОЗРАХУНКОВА СХЕМА КУЗОВА ТА ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ

I.Iu. Cheryha; P.M. Kutsyi; M.I. Kutsyi

GENERALIZED CALCULATION DIAGRAM OF THE CAR BODY AND SUSPENSION

У сучасних дослідженнях динаміки автомобіля особливе значення має побудова адекватних просторових математичних моделей, здатних відтворювати взаємодію кузова, підвіски та коліс із дорожнім покриттям. Представлена розрахункова схема спрямована на уніфікацію опису цих підсистем через єдиний набір узагальнених координат, що забезпечує узгоджений підхід до подальшого аналітичного та числового моделювання. На рисунку 1 наведено узагальнену просторову розрахункову схему автомобіля, що використовується для формування набору узагальнених координат інерційних характеристик та кінематичного опису підвіски.

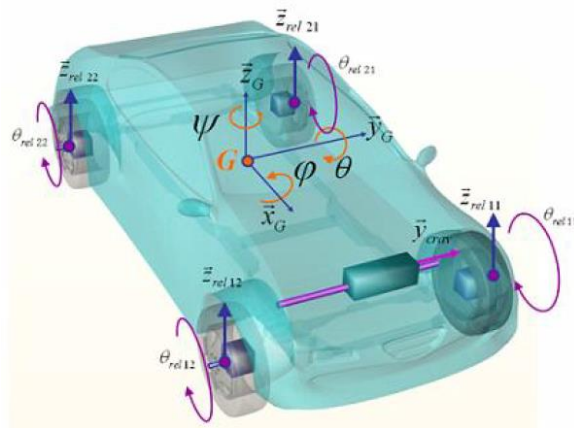


Рисунок 1. Набір розрахункових змінних модуля інерційних характеристик та кінематичної схеми підвіски

Кузов розглядається як тверде тіло з центром мас G , відносно якого задано зв'язану систему координат (x_G, y_G, z_G) : вісь x_G спрямована вздовж руху, y_G – поперек, z_G – вертикально вгору. Положення кузова відносно глобальної системи визначається кутами Ейлера – креном φ , дифілем θ та ристанням ψ , що дає змогу описати повний шестиступеневий рух під дією дорожніх та маневрових збурень.

У зонах коліс введено локальні осі та узагальнені координати, які характеризують відносний рух елементів підвіски: вертикальні переміщення ξ_{ij}^{rel} (хід підвіски) та кутові координати θ_{ij}^{rel} , що описують повороти вузлів і коліс передньої та задньої осей (правий/лівий борт). У передній частині показано виконавчий механізм рульового приводу, через який у моделі задаються керувальні впливи – кут повороту рульового колеса, сигнали систем активної безпеки й автоматизовані закони керування.

Запропонована система розрахункових змінних слугує основою для запису рівнянь руху у диференціальній або матричній формі та подальшої оцінки курсової і загальної стійкості, керованості, плавності ходу й навантаженості елементів підвіски, а також для синтезу алгоритмів активного керування підвіскою та рульовим керуванням.

УДК663.17

Т.В. Чорний¹, М.Г. Левкович², М.В. Костюк²

¹Тернопільський НДЕКЦ МВС

²Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕЛИЧИНИ ГАЛЬМІВНОГО МОМЕНТУ В БАРАБАННОМУ ГАЛЬМІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

T.V. Chorny, M.G. Levkovych, M.V. Kostyuk

STUDY OF THE BRAKING TORQUE IN DRUM BRAKES OF VEHICLES

Ефективність роботи барабанного гальма визначається величиною гальмівного моменту та рівномірністю зносу накладок, що безпосередньо впливає на безпеку транспортного засобу. Відомо, що барабанні гальма з нерухожими осями повороту колодок мають суттєві кінематичні обмеження. Нерівномірність навантаження накладок призводить до перевантаження окремих ділянок, перегріву, прискореного зносу та навіть можливого заклинювання колеса. Така асиметрія формує різні гальмівні моменти на колесах однієї осі, що здатне спричинити занос транспортного засобу.