

$$M_H = F_{об} \cdot Ч_{ш} , \quad (6)$$

де  $F_{об}$  – загальний опір переміщення рухомих деталей ЗРЕ, Н.  
Статичний момент КЕД  $M_d$  вибирається залежно:

$$M_d = \frac{M_H}{0,4} . \quad (7)$$

Після вибору КЕД необхідно перевірити розрахований привод модулятора АБС на резонанс.

Цей ефект проявляється у вигляді несподіваного падіння моменту на деяких швидкостях. Це може призвести до пропуску кроків та втрати синхронності. Таке явище проявляється у тому випадку, якщо робоча частота кроків збігається зі своєю резонансною частотою ротора КЕД.

Резонансна частота  $F_o$  обчислюється за формулою:

$$F_o = (N_d \cdot T_H / (I_R + I_L)) \cdot 0,5 / 4\pi , \quad (8)$$

де  $N_d$  – число повних кроків на оборот;

$T_H$  – момент утримання для використовуваного способу керування та струму фаз, Н·м;

$I_R$  – момент інерції ротора, кг·м<sup>2</sup>;

$I_L$  – момент інерції навантаження, , кг·м<sup>2</sup>;

За описаною методикою можна оцінити вплив швидкодії модулятора (під швидкодією мається на увазі час повного ходу ЗРЕ) на необхідний момент на вал КЕД за інших рівних умов.

Чорний Сергій Леонідович, аспірант кафедри автомобілів ім. А.Б. Гредескула, Харківський національний автомобільно–дорожній університет

## **АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ПІДВІСОК АВТОМОБІЛІВ КАТЕГОРІЇ М1 ТА ВПЛИВ ЇХ НА МАНЕВРУВАННЯ**

Однією із досить важливих складових автомобіля є його ходова частина. Вона перша сприймає дію елементів дороги на автомобіль та складається з несучої частини, переднього та заднього мостів, підвіски і коліс.

Робота підвіски полягає в перетворенні енергії удару при наїзді на нерівності дороги в переміщення пружного елемента. Пружний елемент зменшує силу удару, що передається на кузов, і в результаті плавність ходу і комфорт збільшуються. Однак мало пом'якшити удар, треба ще погасити коливання, які створюють пружні елементи, а цим займаються амортизатори. Підвіска також повинна передавати штовхаюче зусилля від коліс на кузов автомобіля і протидіяти боковим зусиллям, що виникають на поворотах. Цим і

займаються штанги підвіски у випадку з пружними елементами або самі ресори, якщо вони є. Отже, основне призначення підвіски – це збільшувати комфорт (плавність ходу), стійкість в русі (здатність протидіяти занесенням і перекиданню) і прохідність автомобіля [1]. Всі ці вимоги входять в суперечність одна з одною, тому конструктори змушені йти на компроміси. Наприклад, занадто м'яка підвіска погіршує стійкість, а надто жорстка – знижує комфорт і зменшує ресурс вузлів. Це, а також неякісний стан дорожнього покриття в Україні, призводять до того, що підвіска автомобіля переносить великі навантаження, що в майбутньому під час експлуатації автомобіля впливають на безпеку руху, а також можуть призвести до передчасного виходу з ладу самої підвіски чи її елементів. Такий стан речей, вимагає більш детального дослідження сучасних конструкцій підвісок легкових автомобілів, а також врахування цих особливостей при купівлі автомобіля чи технічному обслуговуванні та ремонтів підвіски.

Можна відзначити, що до вимог з конструктивно-технологічного виконання гальмівної системи і рульового управління, зміни їх технічного стану в процесі експлуатації і впливу на безпеку дорожнього руху присвячено значну кількість теоретичних і практичних праць та нормативної документації. При цьому, елементам ходової частини, зокрема підвісці, приділено значно менше уваги. Більшою мірою дослідження підвіски спрямовані на вивчення коливальних процесів, які визначають ресурс не тільки самої підвіски, а також автомобіля та психофізіологічного стану водіїв і пасажирів [2]. Практично невивченими залишаються питання, пов'язані з геометричними параметрами підвіски, що забезпечують такі властивості автомобіля, як керованість і стійкість.

Підвіска є однією з важливих систем, що забезпечує безпеку руху, довговічність і надійність роботи автомобіля і всіх його агрегатів і вузлів, комфортабельність при перевезенні пасажирів, а також збереження вантажів при їх транспортуванні. Робота з несправною підвіскою знижує довговічність автомобіля більш ніж в 1,5 рази [3]. Найпоширеніша передня підвіска легкового передньопривідного автомобіля – типу «Макферсон». Вона отримала своє поширення через простоту, практичність і низьку вартість. Даний тип підвіски має всього один важіль, пружинний блок, амортизатор і у деяких випадках ще й стабілізатор поперечної стійкості. Оскільки амортизатор має телескопічний тип і рухається вгору та вниз – звідси й назва "хитна свічка".

На сьогоднішній день даний тип підвіски вважається примітивним, втім є одним з найпоширеніших, оскільки встановлюється переважно на автомобілі бюджетного сегменту. Серед основних технічних недоліків можна назвати погану кінематику, адже кут нахилу колеса до вертикальної площини збільшується пропорційно руху підвіски, що погано впливає на керованість автомобіля. Даний тип підвіски також погано впливає на довговічність кузова автомобіля, адже амортизатор своєю верхньою опорою кріпиться до стакану бризковика, тому колесо передає удари від дороги безпосередньо на кузов.

Двоважільна підвіска містить два кульових шарніра на колесо. Як зрозуміло із назви, даний тип підвіски має два важеля: довгий – нижній, так короткий – верхній. Така кінематика забезпечує стабільність положення колеса щодо зміни кута нахилу, а це, у свою чергу, позитивно впливає на рівень зчеплення із дорогою. Даний тип підвіски встановлюється на автомобіль середнього класу. Характеризуються високою вартістю обслуговування, адже має багато рухомих з'єднань, які виходять з ладу.

## Література

1. Типи передніх автомобільних підвісок. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://www.ta4anu.com.ua/view\\_post.php?id=1870](https://www.ta4anu.com.ua/view_post.php?id=1870). (дата звернення 18.12.2018). – Назва з екрана.

2. Мигаль В. Д. Техническая диагностика автомобилей. Теоретические основы : учеб, пособ. / В. Д. Мигаль. - Х. : Изд-во «Майдан», 2014. - 516 с.

3. Павленко В. М. Стан розвитку методів діагностування підвіски автомобіля / В. М. Павленко // Вісник НТУ «ХПІ». 2012. № 64. – С. 63-69. Кашканов Віталій Альбертович – к. т. н., доцент, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: [kash\\_2004@ukr.net](mailto:kash_2004@ukr.net) Куца Марія Вадимівна – магістрантка групи 2АТ-17м, Вінницький національний технічний університет, e-mail: [misakityan96@gmail.com](mailto:misakityan96@gmail.com) Kashkanov Vitaliy – Ph.D., Associate Professor, Associate Professor, Department of Automobile and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, e-mail: [kash\\_2004@ukr.net](mailto:kash_2004@ukr.net) Kutsa Maria – magistrans group 2AT-17m. Vinnitsa National Technical University, e-mail: [misakityan96@gmail.com](mailto:misakityan96@gmail.com)

Шуклінов Сергій Миколайович, д-р т. н., професор,  
Леонтьев Дмитро Миколайович, д-р т. н., професор,  
Ужва Анатолій Вікторович, к.т.н. доцент,  
Ткачов Олег Юрійович,  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,  
[schuklinovsn@gmail.com](mailto:schuklinovsn@gmail.com)

## ВИЗНАЧЕННЯ РАДІУСУ КОЧЕННЯ КОЛЕСА ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ДИНАМИКИ ДРАГСТЕРА

Зазвичай швидкість руху автомобіля обчислюється для відповідного значення частоти обертання вала двигуна за формулою

$$v_a = 0,377 \frac{n_e \cdot r_k}{u_{тр}}, \quad (1)$$