

Для електрогідравлічного підсилювача керма необхідний тиск для роботи робочої рідини створюється гідронасосом.

Для підсилювачів традиційної конструкції привод цього насоса здійснюється безпосередньо від двигуна автомобіля.

У порівнянні з традиційним підсилювачем керма електрогідравлічний підсилювач має ряд переваг: зниження енергетичних витрат до 85%, менший вплив на середовище проживання в результаті знижених енергетичних витрат і меншої кількості робочої рідини в гідравлічній системі, зниження витрати палива в реальних їздових циклах приблизно на 5%, зниження зусиль на рульовому колесі при маневруванні та забезпечення безпосереднього керування під час руху з підвищеними швидкостями.

Література

1. Мусанов М.А. Рульове керування: методичні вказівки до лабораторної роботи. ЧГАУ 2005. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://studfile.net/preview/2983912/> Назва з екрану.

2. Selbststudienprogramm 399. Die elektro-mechanische Lenkung mit Achs-Parallelem Antrieb (APA) Konstruktion und Funktion. Volkswagen AG, Вольфсбург.

Науковий консультант: Дитячєв Олександр Васильович, к.т.н., доц. каф. ІСАТ, Харківський національний автомобільно-дорожній університет.

Шаруда Герман, ст. гр. А-43-22, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Sharuda@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕНЕРГОНАВАНТАЖЕННЯ НА ЗНОС ГАЛЬМ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ VOLKSWAGEN В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

У роботах [1-3] вказується, що при випробуваннях легкового автомобіля, де використовується змішана гальмівна система, відбувається значне запізнювання спрацьовування привода задніх гальм в порівнянні з приводом передніх. Це призводить до того, що циклічні гальмування здійснюються в основному передніми гальмами, що істотно перевищує їх енергонавантаження та погіршує тепловий режим роботи фрикційних деталей.

Отже:

– при перевищенні енергонавантаження гальм їх динамічні характеристики погіршуються, що у результаті призводить до зниження гальмівних властивостей автомобілів;

– більш висока ефективність гальмування призводить до перевищення енергонавантаження гальм, від якої в більшості випадків залежить стабільність гальмівних моментів, створюваних гальмівними механізмами, та, як наслідок, веде до зниження безпеки використання;

– перевищення енергонавантаження гальм викликає температурні деформації спряжених деталей, що різко впливає на фактичну площу прилягання фрикційних поверхонь спряжених деталей та призводить до зниження гальмівних властивостей.

Метою дослідження є забезпечення такого енергонавантаження гальм легкових автомобілів, яке б не перевищувало зносостійкості їх фрикційних пар, під час виконання гальмувань у процесі експлуатації.

Співвідношення енергоємностей передніх і задніх гальм, а отже, стабільність їх характеристик, а так само, безпека використання легкових автомобілів, визначається коефіцієнтом розподілу гальмівних сил [2]

$$\beta = \frac{T_1}{T_1 + T_2}, \quad (1)$$

де T_1 і T_2 – гальмівні сили на передній та задній осях.

Здійсимо оцінку енергонавантаження та зносу гальмівних механізмів на прикладі дискових гальм легкового автомобіля Volkswagen.

Оцінку будемо проводити при режимах попереднього нагріву гальм, які відповідають випробуванням тип 1 і тип 2.

Навантажувальні умови гальмівних механізмів визначаються станом завантаження автомобіля, умовами гальмування та положенням центру мас (рис. 1).

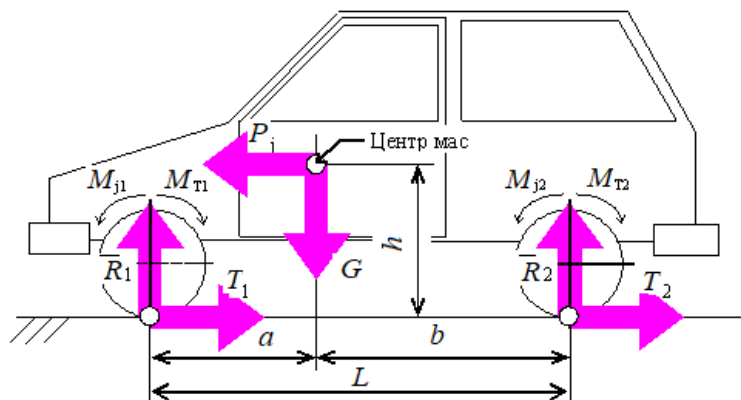


Рисунок 1 - Схема сил і моментів, які діють на автомобіль при гальмуванні

Для створення умов одночасного найбільшого нагріву спряжених поверхонь тертя гальм передньої та задньої осей слід унеможливити блокування коліс до повної зупинки автомобіля. Це можливо при відповідному максимальному коефіцієнті питомих гальмівних сил автомобіля, який залежить від коефіцієнта постійного розподілу гальмівних сил між осями, закладеним Гредескулом А.Б. [3]

$$\beta_o = \frac{b + \varphi_o \cdot h}{L}, \quad (2)$$

де b - відстань від задньої осі до проекції центра мас на опорну поверхню;

h - висота центра мас;

L - подовжня колісна база автомобіля;

φ_0 - оптимальний коефіцієнт зчеплення коліс з дорогою.

Для найбільш ефективного гальмування автомобіля необхідно створювати на колесах гальмівні сили рівні граничним силам зчеплення, а тип і конструктивні параметри гальмівних механізмів слід підбирати так, щоб енергонавантаження не призводило до надмірного зносу фрикційних пар. Ці гальмівні сили на передніх і задніх осях визначаються за формулами [1]

$$T_1 = G \cdot \varphi \cdot \beta_0 = G \cdot \varphi \cdot \frac{b + \varphi_0 \cdot h}{L}, \quad (3)$$

$$T_2 = G \cdot \varphi \cdot (1 - \beta_0) = G \cdot \varphi \cdot \frac{a - \varphi_0 \cdot h}{L}, \quad (4)$$

де G – ваговий стан автомобіля.

Теоретично можливі вповільнення легкового автомобіля визначаються

$$j = \frac{\sum_{i=1}^2 T_i}{G}. \quad (5)$$

Розрахункові значення параметрів, вихідні вагові та компоновальні дані автомобіля Volkswagen з частковим і повним завантаженням наведено у табл.1.

Таблиця 1 - Розрахункові параметри автомобіля Volkswagen Golf та його гальмівної системи

Загрузка автомобіля	Параметри	Коефіцієнт зчеплення φ						
		0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
Споряджена маса 1096 кг	a , м	0,959						
	b , м	1,561						
	h , м	0,561						
	L , м	2,520						
	G , Н	10960						
	β_0	0,669	0,693	0,717	0,742	0,766	0,790	0,815
	T_1 , Н	1169	1817	2507	3241	4017	4835	5690
	T_2 , Н	579	805	989	1129	1227	1283	1296
	T_{Σ} , Н	1748	2622	3496	4370	5244	6118	6992
	j , м/с ²	1,8	2,5	3,9	5,1	5,8	6,4	7,2
Повна маса 1595 кг	a , м	1,185						
	b , м	1,335						
	h , м	0,471						
	L , м	2,540						
	G , Н	15950						
	β_0	0,582	0,607	0,631	0,656	0,681	0,705	0,730
	T_1 , Н	1313	2052	2847	3697	4602	5563	6579
	T_2 , Н	941	1329	1661	1938	2160	2326	2437
	T_{Σ} , Н	2254	3381	4508	5635	6762	7889	9016
	j , м/с ²	1,5	2,2	3,4	4,8	5,0	6,1	6,4

Література

1. Ярещенко Н.В. Довгострокове прогнозування швидкостей руху на автомобільних дорогах [Текст]: дис. на здобуття ступеня канд. техн. наук: спец. 05.22.11 «Автомобільні шляхи та аеродроми» / Н.В. Ярещенко. Харків, 1999.
2. Alexander Nazarov. Improvement of functional stability of brake systems of cars equipped ABS: матеріали 25-ої міжнарод. науково-техн. конф. «ЕКО VARNA» (Болгарія, Варна, 14-16 червня 2019) / [Vladimir Volkov, Alexander Nazarov, Ivan Nazarov, Yevgeny Shpinda]. с.102-107.
3. Alexander Nazarov Relative increase of the resource of disc brakes of motor vehicles: за матеріалами 26-ої міжнародної науково-технічної конференції «ЕКО VARNA» (Болгарія, Варна, 8-10 жовтня 2020 р.) / [Alexander Nazarov, Yevgeny Shpinda, Nicolay Sergienko, Igor Pogorilyi]. Т.27. Ч.1. с. 91-99.
4. Bogomolov, V. A., Klimenko, V. I., Leontiev, D. N., Ponikarovska, S. V., Kashkanov, A. A., & Kucheruk, V. Y. (2021). Plotting the adhesion utilization curves for multi-axle vehicles. Bulletin of the Karaganda University "Physics Series", 101(1), 35-45.
5. Махлай, С. М., & Леонт'єв, Д. М. (2018). Визначення зупинного шляху автомобіля, що обладнаний антиблокувальною системою. Вісник ОНДІСЕ, (4), 44-50.
6. Leontiev, D., Klimenko, V., Mykhalevych, M., Don, Y., & Frolov, A. (2019). Simulation of working process of the electronic brake system of the heavy vehicle. In International scientific-practical conference. Cham: Springer International Publishing. 1019, 50-61. https://doi.org/10.1007/978-3-030-25741-5_6
7. Клименко, В. І., Ломака, С. Й., Рижих, Л. О., & Туренко, А. М. (2006). Аналіз алгоритмів регулювання гальмівних сил регулятором з електронним керуванням. Вісник ЖДТУ. Серія "Технічні науки", 4 (39), 26-35.

Науковий консультант: Назаров Олександр Іванович, к.т.н., доц. каф. ІСАТ, Харківський національний автомобільно-дорожній університет.

Шевченко Денис, ст. гр. А-41-22, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Shevchenko@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НА ПРОЦЕС ГАЛЬМУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ КЛАСУ С

Гальмівні властивості автомобілів є важливим фактором, що забезпечує безпеку дорожнього руху. Досвід експлуатації показує, що при проектуванні необхідно не тільки забезпечити відповідність показників ефективності гальмування та курсової стійкості автомобілів у момент виходу з конвеєра заводу, але й створити умови для збереження цих показників протягом усього періоду експлуатації.

Стабільність гальмівних властивостей протягом усього періоду експлуатації забезпечує необхідний технічний рівень конкурентоспроможності автомобілів. Відповідність цих властивостей вимогам, що висуваються, можна