



Рис.1-Розбита шарова опора
Вигляд лопнутої пружини підвіски автомобіля:



Рис.2-Лопнута пружина підвіски

Література

1. <https://magnatauto.com/blog/diagnostika-ta-remont-hodovoi-chastini-avtomobilya>
2. Фотографії які вставлені в статтю були знайдені в пошуковому браузері «Google»

Науковий консультант: Зибцев Ю.В. ст.викл.

Капуста І.В., ст. гр. А-53-23, Мамотенко В.К., ст. гр. А-42-20

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ

Мета роботи - дослідити фактори, що впливають на викидів шкідливих

речовин у відпрацьованих газах автомобіля.

Вихідними даними є:

- Емпіричний коефіцієнт a_1 ;
- емпіричний коефіцієнт b_1 ;
- відсоток використання потужності N_1 в залежність від швидкості руху, %;
- витрата палива Q в залежність від швидкості руху, л/100 км;
- густина палива ρ_T , г/см³;
- постійні коефіцієнти A_{CO} , B_{CO} , C_{CO} , A_{NO} , B_{NO} , C_{NO} , A_{CH} , B_{CH} , C_{CH} ;
- максимальна швидкість автомобіля V_{max} , км/год.;
- швидкість автомобіля V_a , яка змінюється від 20 до V_{max} .

Розрахункова модель побудовано на основі розробок [1].

Наведемо алгоритм розрахунку:

1) Коефіцієнт надлишку повітря визначається за формулою:

$$\alpha = a_1 + b_1 \cdot N_1, \quad (1)$$

2) Викид шкідливих речовин CO, яка визначається за формулою у г/км:

$$Q_{CO} = 1.5344 \cdot \rho_T \cdot (A_{CO} + B_{CO} \cdot N_1 + C_{CO} \cdot N_1^2) \cdot Q \cdot \alpha. \quad (2)$$

3) Викид шкідливих речовин NO_x, яка визначається за формулою у г/км:

$$Q_{NO} = 1.644 \cdot \rho_T \cdot (A_{NO} + B_{NO} \cdot N_1 + C_{NO} \cdot N_1^2) \cdot Q \cdot \alpha. \quad (3)$$

4) Викид шкідливих речовин C_nH_m, яка визначається за формулою у г/км:

$$Q_{CH} = 4.7128 \cdot \rho_T \cdot (A_{CH} + B_{CH} \cdot N_1 + C_{CH} \cdot N_1^2) \cdot Q \cdot \alpha. \quad (4)$$

Вихідні дані для розрахунків вибираються з технічних параметрів автомобіля.

Значення коефіцієнтів, які залежать від типу паливної системи, що встановлена на автомобілі.

Витрата палива Q та відсоток використання потужності N_1 визначаються методикою [1].

Значення емпіричних коефіцієнтів a_1 і b_1 , постійних коефіцієнтів A_{CO} , B_{CO} , C_{CO} , A_{NO} , B_{NO} , C_{NO} , A_{CH} , B_{CH} , C_{CH} та щільності палива залежить від типу паливної системи (бензин або дизель).

Таблиця 1 - Значення молекулярної маси та коефіцієнтів A_2 , B_2 , C_2 для різних видів шкідливих речовин

Тип двигуна	Шкідлива речовина	Значення коефіцієнтів			
		M_X	A_2	B_2	C_2
карбюраторний	CO	28	4.02	-0.122	$0.935 \cdot 10^{-3}$
	NO _x	30	0.181	$7.02 \cdot 10^{-3}$	$-0.68 \cdot 10^{-4}$
	C _n H _m	86	0.077	$-1.83 \cdot 10^{-3}$	$0.137 \cdot 10^{-4}$
дизельний	CO	28	0.05	$-1.5 \cdot 10^{-3}$	$14 \cdot 10^{-6}$
	NO _x	30	0.02	$2.3 \cdot 10^{-3}$	$-4 \cdot 10^{-6}$
	C _n H _m	86	0.017	$-0.31 \cdot 10^{-3}$	$2.47 \cdot 10^{-6}$

Емпіричні коефіцієнти a_1 і b_1 залежать від типу встановленого на автомобіль двигуна:

- для автомобілів з карбюраторним двигуном:

$$a_1 = 0,8, b_1 = 0,0037;$$

- для автомобілів з дизельним двигуном:

$$a_1 = 5, b_1 = -0,035.$$

Витрата палива автомобіля в л/100км визначається за формулою [1]

$$Q = \frac{1}{\eta_i} \cdot \left[A \cdot i_k + B \cdot i_k^2 \cdot V_a + C \cdot (G_a \cdot \psi + 0.077 \cdot kF \cdot V_a^2) \right], \quad (5)$$

де V_a - швидкість автомобіля, км/год;

A, B, C - постійні для даної марки автомобіля;

η_i - індикаторний коефіцієнт корисної дії;

i_k - середньозважене передатне число коробки змін передач;

ψ - коефіцієнт сумарного дорожнього опору руху автомобіля;

kF - фактор обтічності, Н·с²/м²;

G_a - вага автомобіля, Н.

Зробимо розрахунок змісту шкідливих речовин у відпрацьованих газах на прикладі легкового автомобіля Hyundai Tucson 2.5 GDI AT 4WD Lifestyle з бензиновим двигуном, для якого в розрахунках прийнято наступні вихідні дані: $V_a = 1,665$ м; $H_a = 1,865$ м; $M_a = 1768$ кг (для спорядженого автомобіля); $M_a = 2175$ кг (для завантаженого автомобіля); шини 235/65 R17; $r_k = 0.365$ м; $\eta_{TP} = 0.92$; $i_0 = 4.533$; $i_{kn} = 0.85$; $k = 0.36$ Н·с²/м⁴; $V_{max} = 197$ км/год.; $\alpha_T = 0.85$; $S_{II} = 0,1015$ м; $V_h = 2.497$ л; $N_{max} = 140$ кВт; $n_{Nmax} = 6100$ мін⁻¹; $n_{Mmax} = 4000$ мін⁻¹.

Отримаємо чисельні значення та побудуємо графіки (рисунки 1-3) зміни

викидів шкідливих речовин CO , C_nH_m і NO_x залежно від швидкості руху автомобіля, яка змінюється в границях від 20 до V_{\max} .

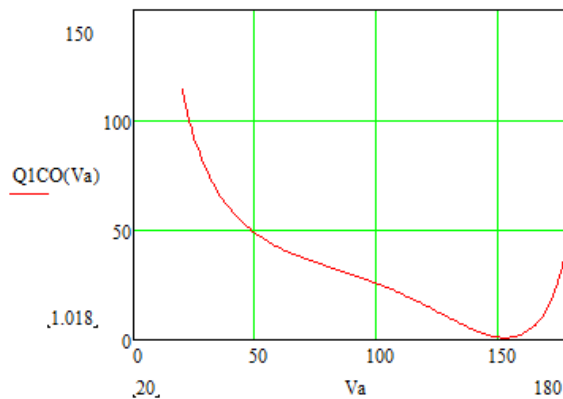


Рисунок 1 - Зміна викидів шкідливих речовин CO залежно від швидкості руху автомобіля Hyundai Tucson 2.5 GDI AT 4WD Lifestyle

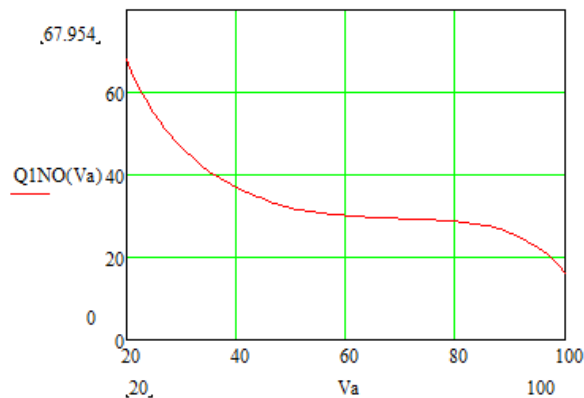


Рисунок 2 - Зміна викидів шкідливих речовин C_nH_m залежно від швидкості руху автомобіля Hyundai Tucson 2.5 GDI AT 4WD Lifestyle

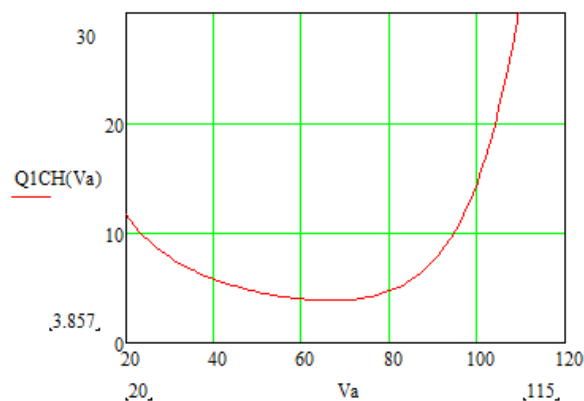


Рисунок 3 - Зміна викидів шкідливих речовин NO_x залежно від швидкості руху автомобіля Hyundai Tucson 2.5 GDI AT 4WD Lifestyle

Література

- Говорущенко Н.Я., Туренко А.Н. Системотехника транспорту. Харків: ХГАДТУ, 1999. 468 с.

Науковий консультант: Кривошапов С.І., доцент, к.т.н.