

МЕТОДИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ СПРАЦЮВАННЯ ШИН

Джанаєва О.Е.

Науковий консультант: к.т.н., доцент Дмитрів І.В.

Національний університет „Львівська політехніка”
м. Львів, Україна

Інтенсивність спрацювання шин залежить від великої кількості експлуатаційних факторів [1]. Виходячи з аналізу науково-технічної літератури нами було обрано основні з них. Для досліджень скористались планованим факторним експериментом, за відомою методика [2].

Рівні варіювання обраних факторів та їх кодовані значення подані в табл. 1.

Таблиця 1. Рівні варіювання факторів та їх кодовані значення

Фактор	Позначення	Розмірність	Рівні факторів		
			нижній	нульовий	верхній
			Кодові значення		
Тиск, P_i	X_1	Бар	-1	0	+1
Вагове навантаження, M_i	X_2	кг	7,4	7,8	8,2
			203	306	378,8

Аналіз табл. 1 показує, що тиск змінюється в межах від 7,4 (нижній рівень) до 8,2 (верхній рівень) Бар. В цей час вагове навантаження – від 203 до 378,8, кг. Усі експериментальні дані отримані із АТП в процесі виконання досліджень.

Так, вагове навантаження було отримане шляхом ознайомлення із звітами обліку пасажирів та визначалось середньозважене значення на перегоні.

$$Q = \frac{1}{n} \sum q_i, \quad (1)$$

де n – кількість зупинок;

q_i – кількість пасажирів за оборот.

Задня вісь автобусів має спарені колеса, це зумовлює неоднаковий розподіл ваги між осями. Розраховуємо вагове навантаження на кожне колесо (без маси автобуса):

$$M_{II} = \frac{m \cdot Q \cdot \gamma_{II}}{2}, \quad (2)$$

$$M_{III} = \frac{m \cdot Q \cdot \gamma_{III}}{2}, \quad (3)$$

де M_{II} , M_{III} – навантаження (ваги) на передні та задні колеса;

γ_{II} , γ_{III} – коефіцієнти розподілу навантаження ($\gamma_{II} = 0,36$, $\gamma_{III} = 0,64$).

Нижній рівень вагового навантаження (203, кг) відповідає в середньому 17

пасажирам. Використавши матрицю планування експерименту (табл. 2) та таблицю кодування факторів (табл. 1) отримується вихідна таблиця експерименту. Як приклад наведемо вихідну таблицю для маршруту №1 (табл. 3)

Таблиця 2. Матриця планованого експерименту

№ експерименту	X ₀	X ₁	X ₂	X ₁ ²	X ₂ ²	X ₁ · X ₂
1	+1	-1	-1	+1	+1	+1
2	+1	+1	-1	+1	+1	-1
3	+1	-1	+1	+1	+1	-1
4	+1	+1	+1	+1	+1	+1
5	+1	-1	0	+1	0	0
6	+1	+1	0	+1	0	0
7	+1	0	-1	0	+1	0
8	+1	0	+1	0	+1	0
9	+1	0	0	0	0	0
10	+1	0	0	0	0	0
11	+1	0	0	0	0	0
12	+1	0	0	0	0	0

Таблиця 3. Вихідна матриця для маршруту №1 (270 км)

№	Теоретичні значення		Фактичні значення		Інтенсивність спрацювання, мм/1000 км
	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	
1	7,5	233,2	7,4	232,0	1,280
2	8,1	233,2	8,1	227,0	1,227
3	7,5	378,8	7,4	358,0	1,331
4	8,1	378,8	8,1	358,0	1,302
5	7,4	306,0	7,4	286,0	1,479
6	8,2	306,0	8,2	298,0	1,102
7	7,8	203,0	7,7	203,0	1,020
8	7,8	409,0	7,8	395,0	1,445
9	7,8	306,0	7,8	298,0	1,171
10	7,8	306,0	7,8	298,0	1,172
11	7,8	306,0	7,8	298,0	1,312
12	7,8	306,0	7,8	298,0	1,334

Наступний етап експериментальних досліджень статистичне опрацювання результатів та побудова регресійних моделей. Розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії для маршруту №1 провели із використанням програмного продукту STATISTICA 12 [2]. Отримані коефіцієнти уможливають побудову регресійних моделей.

Статистичне опрацювання відтворюваності, значимості коефіцієнтів та адекватності самої моделі проводили за відомою методикою [2] за допомогою

коефіцієнтів Кохрена, Стюдента та Фішера. Перевірка показала адекватність моделі:

$$J_1 = 14,1249 - 3,2022 P_i + 0,0013 M_i + 0,19 P_i^2 - 1,483 \cdot 10^{-6} M_i^2 + 0,0001 P_i \cdot M_i . \quad (4)$$

Графічна інтерпретація отриманих моделей регресії приведена у вигляді поверхонь відгуку на рис. 1.

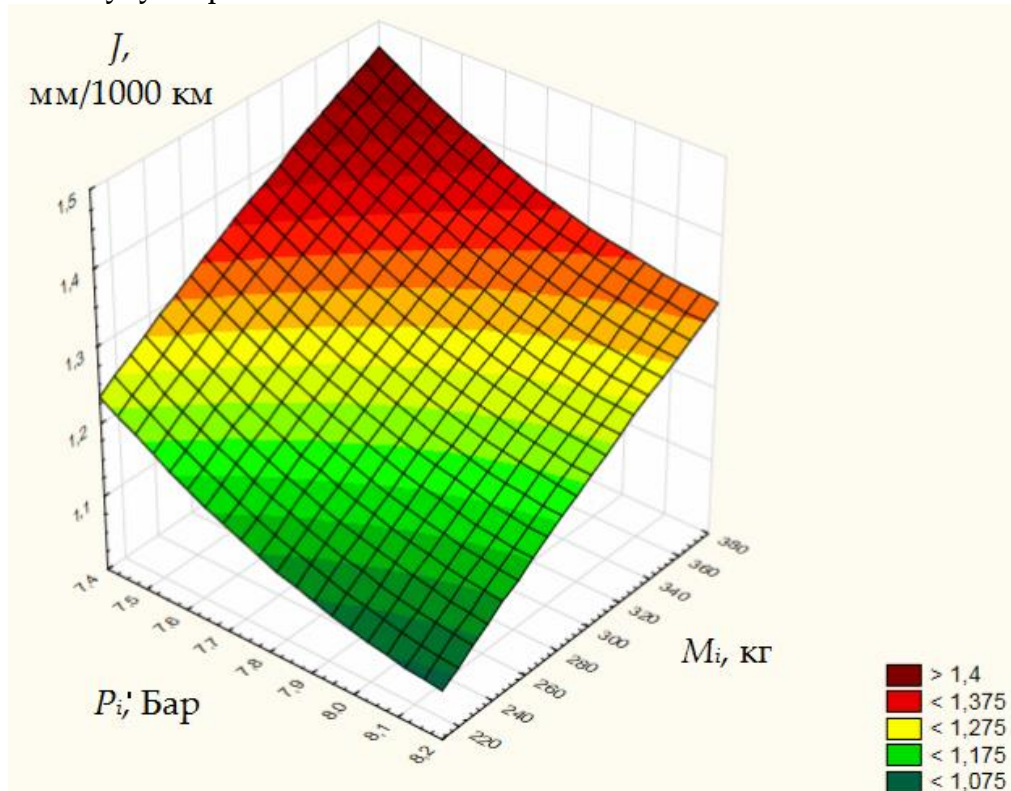


Рисунок 1 – Залежність інтенсивності спрацювання шин J від тиску P_i та вагового навантаження M_i маршруту №1

Список літератури

1. ISO 21750:2006 Road vehicles — Safety enhancement in conjunction with tyre inflation pressure monitoring URL: <https://www.iso.org/standard/35983.html> (Дата звернення: 29.10.2019).
2. Дмитрів І.В. Автомобільний транспорт. Теорія і практика наукових досліджень. Навчальний посібник. Національний університет „Львівська політехніка”. – Львів : СПОЛОМ, 2019. 316 с.