

УДК 621-11+681.51

Завгородній Євген Євгенійович

*к.т.н., доцент кафедри технологій виробництва
і професійної освіти, ДЗ «Луганський національний
університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ
e-mail: zavga1955@gmail.com*

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАВ'ЯЗКІВ МІЖ ТЕХНІЧНИМИ
ПАРАМЕТРАМИ СУЧАСНИХ АВТОМОБІЛІВ ЯК СКЛАДНИКІВ,
ЩО ФОРМУЮТЬ СИСТЕМУ**

У наш час існує неймовірно велика кількість марок і моделей машин з різним зовнішнім виглядом, типами кузова, призначенням і т. П. А ось загальна будова легкового автомобіля у всіх приблизно однакова. Автомобіль – це складний механізм, який складається з великої кількості окремих деталей, що об'єднані в збірні одиниці, вузли та агрегати, а сам автомобіль в сукупності є технічною системою.

Система проявляється як цілісний матеріальний об'єкт, що представляє собою закономірно обумовлену сукупність функціонально взаємодіючих елементів. Основні властивості системи проявляються через цілісність, взаємодію і взаємозалежність процесів перетворення речовини, енергії та інформації, через її функціональність, структуру, зв'язки, зовнішнє середовище та ін. (Карташев, 1995; Хубка, 1987).

У найбільш вузькому, інженерному сенсі система розуміється як взаємопов'язаний набір речей (об'єктів) та способів їх використання для вирішення певних завдань та вводиться поняття «технічна система».

Технічна система – штучно створена система, призначена для задоволення визначеної потреби, існуюча 1) як виріб виробництва, 2) як пристрій, потенційно готовий зробити корисний ефект, 3) як процес взаємодії з компонентами навколишнього середовища, в результаті якого утворюється корисний ефект (Філософський енциклопедичний словник, 2002; Кирилов, 2009).

Технічна система – це цілісна сукупність кінцевого числа взаємопов'язаних матеріальних об'єктів, що має послідовно взаємодіючі сенсорну і виконавчу функціональні частини, модель їх зумовленого поведінки в просторі рівноважних стійких станів і здатність, при знаходженні хоча б в одному з них (цільовому стані), самостійно виконувати в штатних умовах передбачені її конструкцією споживчі функції (Карташев, 1995; Голубенко, Петров, Кашура, 2004).

Закони розвитку систем, у тому числі і технічних, можуть бути розділені на три групи, умовно названі «статикою», «кінематикою» і «динамікою» (Альтшуллер, 2011).

До «кінематики» відносяться закони, що визначають розвиток транспортних засобів, незалежно від конкретних технічних і фізичних факторів, що визначають цей розвиток. Одним з таких законів є закон

зростання ступеня ідеальності системи, який стверджує, що розвиток всіх систем йде в напрямку збільшення ступеня ідеальності.

Як відомо, ідеальна технічна система – це така система, вага, обсяг і площа якої прагнуть до нуля, хоча здатність системи виконувати роботу при цьому не зменшується. Тобто ідеальна технічна система – це коли технічної системи немає, а функція її зберігається і виконується.

Незважаючи на очевидність поняття «ідеальна технічна система» існує певний парадокс: реальні технічні системи стають все більш великорозмірними і важкими. Історія розвитку технічних параметрів автомобіля показує, що збільшуються потужність двигуна, розміри і вага автомобілів. Парадокс цей пояснюється тим, що вивільнені при вдосконаленні технічної системи резерви спрямовуються на збільшення її розмірів і – головне – підвищення робочих параметрів.

Аналізуючи закони розвитку технічних систем та наявні у відкритому доступі технічні дані легкових автомобілів, була поставлена задача визначити наскільки сучасний легковий автомобіль наблизився до поняття «ідеальна технічна система». При цьому, висунута гіпотеза, що у «ідеальній технічній системі» між окремими параметрами повинен існувати функціональний зв'язок.

Таку інформацію, про взаємозв'язок параметрів системи можливо отримати використовуючи метод кореляційного аналізу, що дозволяє виявити залежність між декількома випадковими величинами.

Нами були визначені технічні параметри (табл.1) чисельні значення яких можливо визначити на сайтах торгівельних компаній (Технические характеристики автомобилей).

Таблиця 1 – Перелік технічних параметрів легкових автомобілів та їх позначення

Найменування параметра	Позначення
Об'єм двигуна, см ³	X ₁
Потужність двигуна, кВт	X ₂
Частота обертів двигуна максимальна, об/хв	X ₃
Крутний момент, Нм	X ₄
Частота обертів двигуна при номінальному навантаженні, об/хв	X ₅
Витрати палива витрати палива на 100 км в місті, л	X ₆
Витрати палива витрати палива на 100 км поза містом, л	X ₇
Знаряджена маса автомобіля, кг	X ₈
Повна маса автомобіля, кг	X ₉

Розрахунок коефіцієнтів парної кореляції здійснювався за допомогою функції «КОРРЕЛ» Microsoft Excel. Результати розрахунку коефіцієнтів наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 –Результати розрахунку коефіцієнтів парної кореляції

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
X ₁	1,0								
X ₂	0,906	1,0							
X ₃	0,322	0,310	1,0						
X ₄	0,727	0,811	-0,216	1,0					
X ₅	0,279	0,086	0,686	-0,222	1,0				
X ₆	0,609	0,566	0,663	0,124	0,401	1,0			
X ₇	0,659	0,551	0,588	0,753	0,324	0,922	1,0		
X ₈	0,613	0,576	-0,111	0,753	0,023	0,038	0,192	1,0	
X ₉	0,559	0,448	-0,178	0,655	0,005	0,090	0,287	0,933	1,0

Значимими коефіцієнтами парної кореляції будемо вважати такі чисельне значення яких більше за 0,6. Для більшої наочності та проведення подальшого аналізу, із таблиці 2 видаляємо не значимі коефіцієнти і формуємо таблицю 3.

Таблиця 3-Значимі коефіцієнти парної кореляції

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
X ₁	1,0								
X ₂	0,906	1,0							
X ₃			1,0						
X ₄	0,727	0,811		1,0					
X ₅			0,686		1,0				
X ₆	0,609		0,663			1,0			
X ₇	0,659			0,753		0,922	1,0		
X ₈	0,613			0,753				1,0	
X ₉				0,655				0,933	1,0

Аналіз таблиці 3 показує, що функціональних зв'язків (коефіцієнт парної кореляції між параметрами дорівнює 1,0, або дуже близький до цього значення) не існує.

Найбільш тісний зв'язок між показниками: знята та повна маса – $r = 0,933$; витрати палива на 100 км в місті та поза містом – $r = 0,926$; об'єм та потужність двигуна – $r = 0,906$.

Між іншими парами параметрів коефіцієнт парної кореляції коливається в межах від $r = 0,609$ до $r = 0,811$.

Таким чином, за результатами кореляційного аналізу можливо зробити висновок, що сучасний легковий автомобіль не наблизився до поняття «ідеальна технічна система».

Список використаних джерел та літератури

1. Альтшуллер Г. Найти идею: Введение в ТРИЗ–о теорию решения изобретательских задач 4-е изд. Москва: Альпина Паблишерз. 2011. 400 с.
2. Голубенко А. Л., Петров А. С., Кашура А. Л. Теория технических систем: учеб. пособие для вузов. К.: Арістей, 2004. 239 с.
3. Карташев В. А. Система систем. Очерки общей теории и методологии М.: Прогресс-Академия, 1995. 416 с.
4. Кирилов Н.П. Признаки класса и определение понятия «технические системы» Авиакосмическое приборостроение, №8, 2009.32-38с.
5. Технические характеристики автомобилей. URL: <http://www.autonet.ru/auto/ttx/volvo/s80/300856>.
6. Філософський енциклопедичний словник. Інститут філософії ім. Г. С. Сковороди НАНУ К.: Абрис, 2002. 751 с.
7. Хубка В. Теория технических систем. М.: Мир, 1987. 202 с.