

УДК 681.325

А.Г. Лукашенко, докторант, канд. техн. наук, Д.А. Лукашенко, асп., С.А. Міценко, здобувач

*Черкаський державний технологічний університет*

## Методологія організації бази даних на основі теорії неповної подібності та розмірностей

На основі теорії неповної подібності та розмірностей, при відсутності аналітичного опису залежності визначального переліку параметрів об'єктів дослідження, запропонована методологія. Її особливістю є простота, універсальність та наочне формування в оптимальні групи об'єктів дослідження по графіку залежностей критеріїв подібності, які включають основні технічні параметри. Мала кількість об'єктів в групі скорочує час процесу проектування, збільшується якість та зменшується вартість оригіналу.

**база даних, теорія неповної подібності, розмірності, об'єкт дослідження**

Розробка науково-практичних основ по спрощенню та формалізації процесу створення бази даних, являє собою одну із першочергових задач при проектуванні. В умовах обмеженого часу на проектування спеціалізованих об'єктів дослідження, створення оптимальної бази даних з відповідними найкращими параметрами є задача актуальна.

Вирішити цю проблемну задачу пропонується за рахунок використання фізичного моделювання на базі теорії неповної подібності та розмірностей.

Фізичне моделювання подібностей на основі аналізу розмірностей визначальних параметрів об'єктів переміщення та використання  $\pi$  – теореми, дозволяє просто реалізувати складні задачі при проектуванні нової системи переміщення [2]. Фізична модель відповідає п'яти умовам подібності двох об'єктів (оригіналу та моделі) завдяки їх фізичній однорідності[2].

Перелік визначальних величин оригіналу та моделі, аналіз розмірностей цих величин дозволяють знайти критерії подібності. Критеріальні співвідношення допомагають встановити якісні та кількісні зв'язки оригіналу й моделі, за допомогою яких можна отримати масштабні рівняння.

В умовах, коли аналітичний вираз функціональної залежності між усіма параметрами невідомий, тоді для формування масштабних рівнянь використовують умовні критерії подібності. Умовними критеріями подібності називаються прості безрозмірні степеневі комплекси, що формуються тільки із визначальних величин, без включення безрозмірних постійних визначального рівняння [2].

Ефективний метод організації бази даних на основі теорії неповної подібності та розмірностей включає наступну послідовність:

- 1) – створюється перелік існуючих сучасних фізично однорідних об'єктів,
- 2) – формується перелік визначальних величин, вплив яких на процес роботи об'єктів дослідження найбільш значний,
- 3) – визначається набір визначальних величин із п.2, синтез яких має фізичне тлумачення, що характеризує ті чи інші узагальнені властивості об'єктів дослідження,
- 4) – створюється математичний опис визначальних параметрів у вигляді функціональної залежності,
- 5) – визначаються умовні критерії подібності по результатам п.4,

- 6) – створюється критеріальне рівняння,
- 7) – будується знаково-образна модель, у вигляді залежності між основними технічними параметрами об'єктів дослідження в безрозмірних координатах,
- 8) – формуються групи об'єктів дослідження у яких значення безрозмірних координат незначно відрізняються один від одного.
- 9) – визначається оптимальна група об'єктів дослідження, у якої величини параметрів найближче відповідають вимогам ТЗ.
- 10) – визначаються напрямки конструкторських робіт для проектування нової або удосконалення визначеної в оптимальній групі моделі.

Підтвердження вищесказаного показано нижче, де об'єктом дослідження є автомобілі марки ВАЗ (табл. 1)

Таблиця 1 – Основні технічні характеристики автомобілів вітчизняних та ближнього зарубіжжя

№	Марка автомобіля	$q$ , литор/км	$N$ , л.с.	$p$ , кг	$V$ , км/ч	$n$ , об/мин	$v$ , литор
1	Ваз 21101	5,3	80	1020	170	5200	1,6
2	Ваз 21104	5,5	89	1050	180	5000	1,6
3	Ваз 21112	7,5	80	1050	165	5200	1,6
4	Ваз 21114	7,7	89	1080	185	5000	1,6
5	Ваз 21121	7,5	80	1040	165	5200	1,6
6	Ваз 21124	7,7	89	1070	185	5000	1,6
7	Ваз 2104	7,4	71	1020	145	5600	1,5
8	Ваз 2107, Росія	9,5	71	1030	150	5600	1,5
9	Ваз 1118, «Калина»	8,5	80,2	1080	165	5000	1,596
10	Ваз 21043, Україна	7,4	71	1020	145	5600	1,452
11	Ваз 2107, Україна	7,2	71	1030	150	5600	1,592
12	Ваз 2108	6,0	63,9	900	148	5600	1,3
13	Ваз 2108	5,7	63,9	915	148	5600	1,3

Перелік та основні технічні параметри автомобілів різних марок. зведені в таблицю 1, де визначальними величинами є:

- $q$  – контрольні витрати пального;
- $N$  – максимальна потужність двигуна;
- $p$  – вага автомашини у спорядженому стані;
- $V$  – максимальна швидкість руху;
- $n$  – число оборотів валу двигуна;
- $v$  – робочий об'єм паливної камери.

Математичний опис означальних параметрів, що представленні в табл. 1, має наступний вигляд:

$$\Phi = (q, N, p, V, n, v) = 0.$$

В якості основних незалежних одиниць вибирається  $v, N, p$ .

В цьому випадку рівняння в критеріальній формі (відповідно  $\pi$ - теорема) приймає вигляд

$$\Phi_1\left(\frac{N}{pV}; \frac{vn}{qV}\right) = 0,$$

де фізичне тлумачення критеріїв подібності можливо розглядати наступним чином:

$[(vn)/(qV)]$  – величина, пропорційна коефіцієнту використання палива;

$[(N/pV)]$  – величина, пропорційна ККД машини.

Графік формування в групі об'єктів переміщення по технічним параметрам у безрозмірних координатах представлений на рис. 1.

Отже, на основі теорії неповної подібності та розмірностей, при відсутності аналітичного опису залежності визначального переліку параметрів об'єктів переміщення, запропонована методологія формування в оптимальні групи об'єктів переміщення по відповідним технічним параметрам. Відмінною особливістю є простота, універсальність та наочність. Це дозволяє прискорити процес оптимізації деяких параметрів об'єктів переміщення при їх проектуванні або спростити вибір відповідної марки об'єктів переміщення на ринку збуту. Завдяки значному зменшенню кількості об'єктів в групі зменшується час на вибір моделі, на визначення резерву по необхідним параметрам та з'являється можливість застосовувати режим автотранслювання, цим скорочується час процесу проектування, збільшується якість та зменшується вартість оригіналу, що проектується. Робота для удосконалення деяких параметрів об'єкту дослідження проводиться з базою даних, що отримані тільки в цій групі.

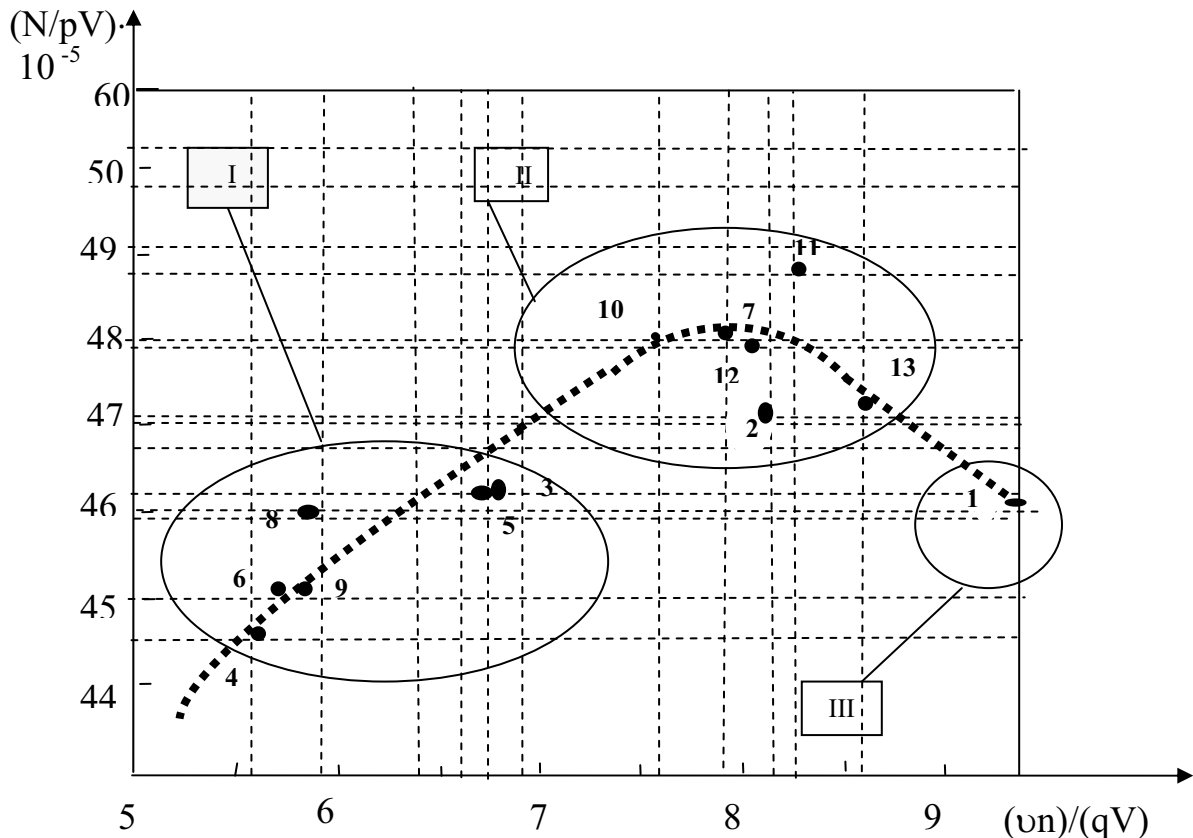


Рисунок 1 – Графік формування в групі об'єктів переміщення по технічним параметрам у безрозмірних координатах

## Список літератури

1. Порівняльний аналіз методів для виявлення якісних параметрів об'єкту дослідження / [Лукашенко А.Г., Зубко І.А., Міценко С.А.] // Тр. 5 МНПК, «Honors High School - 2009». – Софія: «Бял ГРАД-БГ» ООД, 2009. – т. 7. – С. 47-50.
2. Анализ значимых параметров объекта перемещения на основе теории неполного подобия и размерностей / [Шеховцов Б.А., Лукашенко В.М., Лукашенко А.Г., Лукашенко М.Г.] // Тр. III Междунар. НПК “Умение и нововведения”. – Софія: «Бял ГРАД-БГ» ООД, 2007. – Т. 10. – С.35-38.
3. Ефективний метод організації бази даних на основі теорії неповної подібності та розмірностей / Лукашенко А.Г., Шеховцов Б.А., Зубко І.А., Сокур О.П., Лукашенко В.М. // Матеріали VII Міжнародна научно-практична конференція, «Moderni vymozenosti vedy - 2011». – Прага: «Education and Science», 2011. – С.73-76.

*А. Лукашенко, Д. Лукашенко, С. Міценко*

### **Методология организации базы данных на основе теории неполного подобия и размерности**

На основе теории неполного подобия и размерностей, при отсутствии аналитического описания зависимости определяющего перечень параметров объектов исследования, предложенная методология. Ее особенностью является простота, универсальность и наглядное формирование в оптимальные группы объектов исследования по графику зависимостей критериев подобия, включающих основные технические параметры. Малое количество объектов в группе сокращает время процесса проектирования, увеличивается качество и уменьшается стоимость оригинала.

*A. Lukashenko, D. Lukashenko, S. Mitsenko*

### **Methodology of the database based on the theory of incomplete similarity and dimensional**

Proposed methodology in the absence an analytical description of the depending determining the list parameters of objects research based on the theory of incomplete similarity and dimensional. Its feature is the simplicity, versatility and visual formation in optimal group of objects research on schedule dependency similarity criteria, which include the basic technical parameters. A small number of objects in a group reduces time the design process, increases quality and reduces cost of the original.

Одержано 02.08.11