

УДК 621.8

В.М. Каретін

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНЕРЦІЙНОГО
ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО ТРАНСФОРМАТОРА МОМЕНТУ**

V.M. Karetin

**EXPERIMENTAL STUDIES OF THE INERTIAL
DIFFERENTIAL TORQUE TRANSFORMER**

У загальному аспекті метою реалізації експериментальних досліджень є встановлення адекватності (відповідності) теоретичних моделей, які було розроблено під час проведення аналітичних досліджень процесу роботи інерційного диференціального трансформатора моменту (ІДТМ).

Реалізацію експериментальних досліджень технологічних показників роботи ІДТМ здійснювали на основі загальновідомих наукових методів побудови та проведення експериментів шляхом застосування загальної структурної схеми (моделі) експерименту, яку розроблено згідно з відомими положеннями «чорної скрині».

Структурну схему реалізації експериментів наведено на рис. 1.

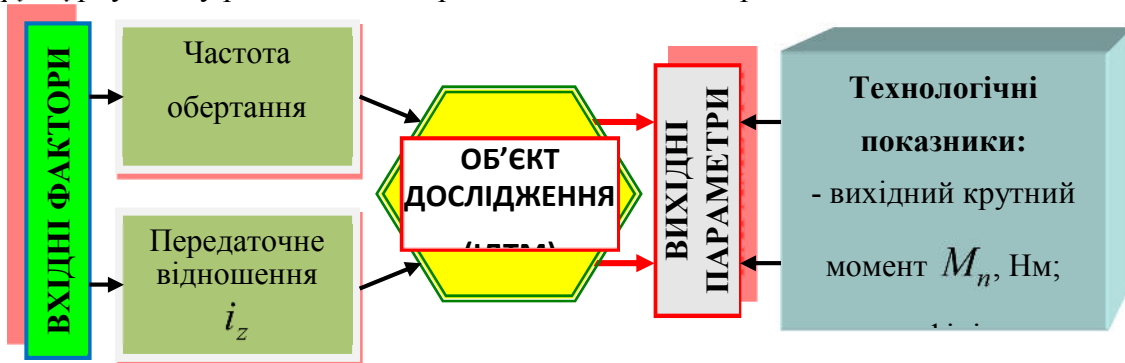


Рисунок 1. Структурна схема проведення експериментів

Для проведення експериментальних досліджень з визначення функціональної залежності зміни крутного моменту на вихідному валу ІДТМ використано макетний зразок лабораторної установки, яка складалася з рами, на якій встановлено електродвигун, з'єднаний з вхідним валом ІДТМ, керуючого мультисистемного пристрою Altivar 71 та програмного забезпечення, що дозволяло плавно змінювати частоту обертання вхідного вала ІДТМ в межах від 280 до 1400 об/хв. При цьому було реалізовано планований факторний експеримент типу ПФЕ 3².

Результати кодування змінних вхідних факторів, верхній, середній і нижній рівень варіювання кожного фактора та інтервал його варіювання під час дослідження крутного моменту M_n наведено у табл. 1.

Таблица 1

Результати кодування факторів та рівні їх варіювання

| Фактори | Інтервал варіювання | Рівні варіювання, натуральні/кодовані | | |
|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|--------|---------|
| | | 280/-1 | 840/0 | 1400/+1 |
| Частота обертання n_d , об/хв | 560 | 280/-1 | 840/0 | 1400/+1 |
| Передаточне відношення i_z м | 1,05 | 1,1/-1 | 2,15/0 | 3,2/+1 |

Після обробки отриманих результатів експериментальних досліджень з використанням прикладної програми Statistica 10 були розроблені емпіричні математичні моделі (рівняння регресії), які характеризують функціональну зміну крутного моменту M_n на вихідному валу ІДТМ як функція $M_{ni} = f_M(n_\partial; i_z)$:

- без змін напрямку обертання вхідного вала ІДТМ (без реверса) та застосування проміжної комбінації шестерень (паразитки)

$$M_{n,\delta} = 0,36 + 0,5n_\partial + 0,02i_z + 3,17 \cdot 10^{-3} n_\partial i_z - 0,03n_\partial^2; \quad (1)$$

- зі зміною напрямку обертання вхідного вала ІДТМ (з реверсом) та застосування проміжної комбінації шестерень (паразитки)

$$M_{n,p} = 0,06 + 1,45n_\partial + 0,02i_z + 3,1 \cdot 10^{-3} n_\partial i_z - 0,19n_\partial^2 + 3,18 \cdot 10^{-6} i_z^2. \quad (2)$$

Згідно з рівнянням регресії (1) і (2) побудовано поверхню відгуку та двомірний переріз поверхні відгуку як функція $M_{n,\delta} = f_M(n_\partial; i_z)$ та $M_{n,p} = f_M(n_\partial; i_z)$, які наведено на рис. 2 та рис. 3.

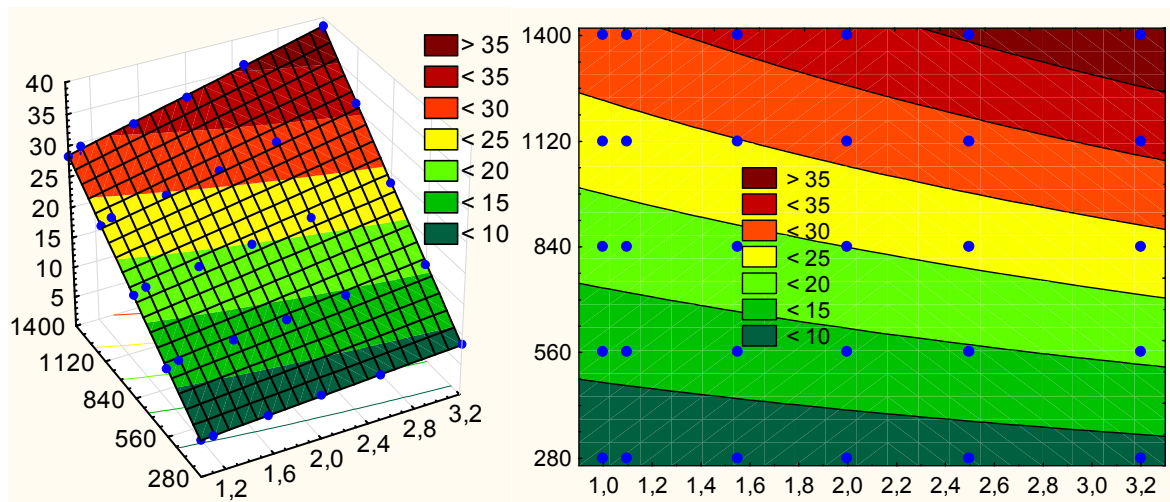


Рисунок 2. Поверхня відгуку та її двомірний переріз зміни крутного моменту як функція $M_{n,\delta} = f_M(n_\partial; i_z)$

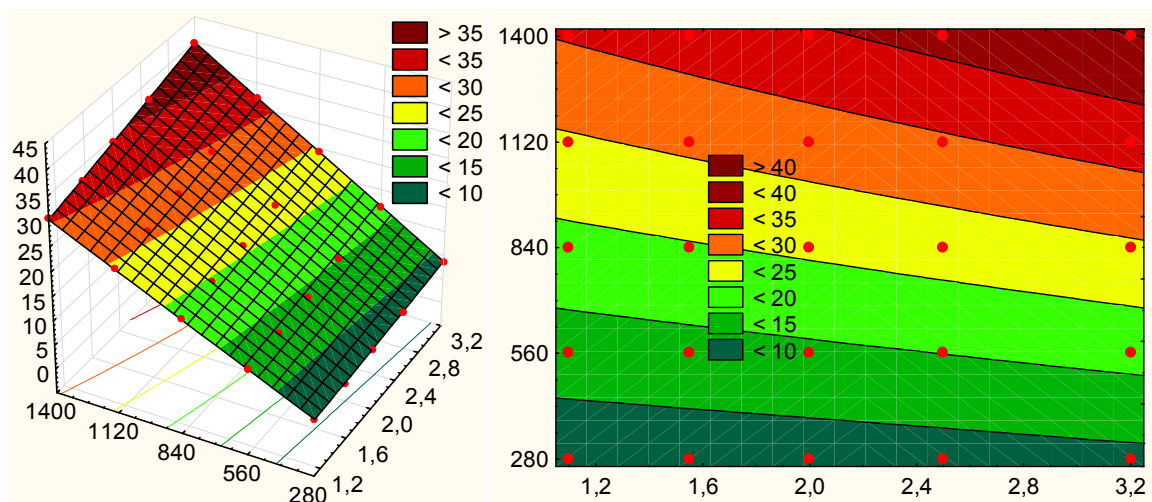


Рисунок 3. Поверхня відгуку та її двомірний переріз зміни крутного моменту як функція $M_{n,p} = f_M(n_\partial; i_z)$