

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя (Україна)  
Національна академія наук України  
Університет імені П'єра і Марії Кюрі (Франція)  
Маріборський університет (Словенія)  
Технічний університет у Кошице (Словаччина)  
Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса (Литва)  
Шяуляйська державна колегія (Литва)  
Жешувський політехнічний університет ім. Лукасевича (Польща)  
Білоруський національний технічний університет (Республіка Білорусь)  
Міжнародний університет цивільної авіації (Марокко)  
Національний університет біоресурсів і природокористування України (Україна)  
Наукове товариство ім. Шевченка  
ГО «Асоціація випускників Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя»

# **АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Збірник**

тез доповідей

**Том I**

**IX Міжнародної науково-технічної  
конференції молодих учених та студентів**

25-26 листопада 2020 року



**УКРАЇНА  
ТЕРНОПІЛЬ – 2020**

**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 INERTIA  
DIFFERENTIAL MOMENT 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.

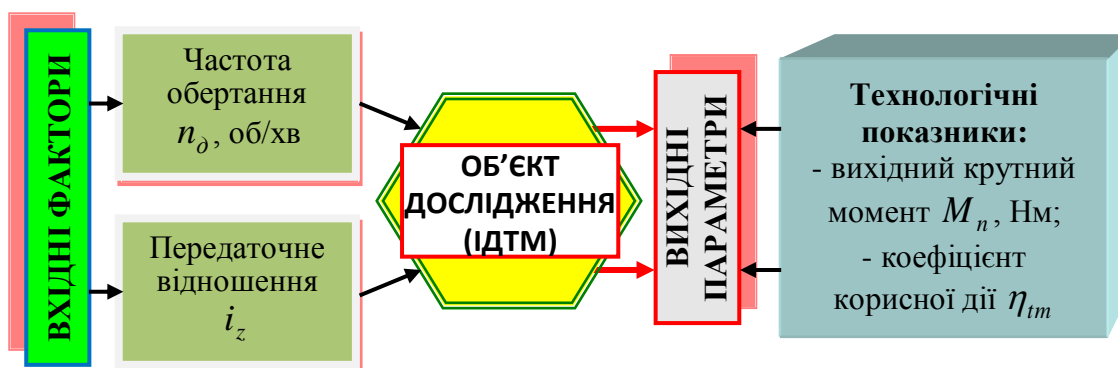


Рис. 1. Структурна схема проведення експериментів

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 входним валом ІДТМ, керуючого мультисистемного пристрою Altivar 71 та програмного забезпечення, що дозволяло плавно змінювати частоту обертання входного вала ІДТМ в межах від 280 до 1400 об/хв. При цьому було реалізовано планований факторний експеримент типу ПФЕ 3<sup>2</sup>.

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

Таблиця 1

Результати кодування факторів та рівні їх варіювання

Фактори	Інтервал варіювання	Рівні варіювання, натуральні/кодовані		
Частота обертання $n_0$ , 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  $M_{n,i} = f_M(n_\partial; i_z)$ :

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

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

- 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  $M_{n,\bar{o}} = f_M(n_\partial; i_z)$  та  $M_{n,p} = f_M(n_\partial; i_z)$ , які наведено на рис. 2 та рис. 3.

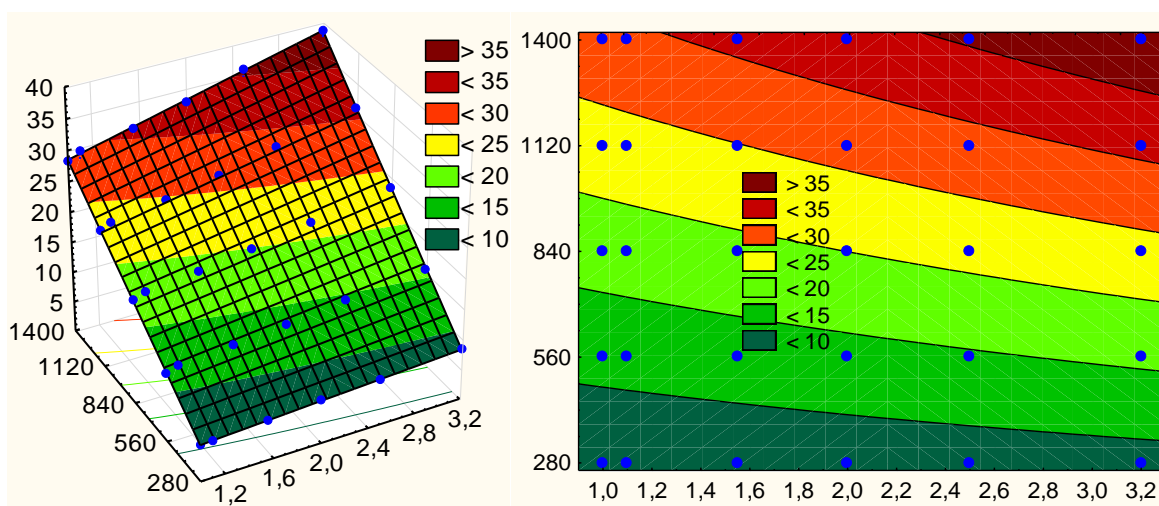


Рис. 2. Поверхня відгуку та її двомірний переріз зміни крутного моменту як функція  $M_{n,\bar{o}} = f_M(n_\partial; i_z)$

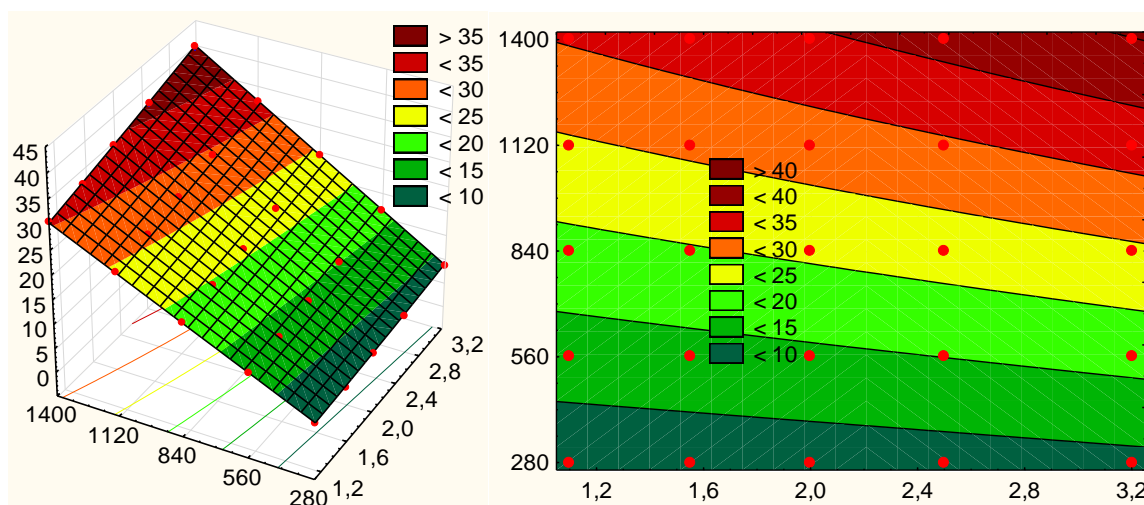


Рис. 3. Поверхня відгуку та її двомірний переріз зміни крутного моменту як функція  $M_{n,p} = f_M(n_\partial; i_z)$

27. **В.М. Каретін** 74  
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНЕРЦІЙНОГО  
ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО ТРАНСФОРМАТОРА МОМЕНТУ
28. **В.П. Кейван, М.І. Гудь** 76  
ЗАКЛАДАННЯ СУМІЖНИХ ФУНДАМЕНТІВ ПРОМИСЛОВИХ  
БУДІВЕЛЬ
29. **Д.І. Кіян, Г.М. Крамар** 77  
ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ У  
БУДІВНИЦТВІ
30. **В.О. Концевич, А.П. Сорочак** 78  
АНАЛІЗ СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ  
ФУНДАМЕНТУ
31. **П.Д. Кривий, І.Г. Лось, С.Я. Дубина** 79  
ІМОВІРНІСНИЙ ПІДХІД ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ВПЛИВУ ЗБІЛЬШЕННЯ  
ПОДАЧ НА ТОЧНІСТЬ ЇХ КІНЕМАТИЧНИХ ЛАНЦЮГІВ НА  
ПРИКЛАДІ ФРЕЗЕРНОГО ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО  
ШИРОКОУНІВЕРСАЛЬНОГО ВЕРСТАТА МОДЕЛІ 676
32. **П.Д. Кривий, М.І. Паласюк, І.Р.Петречко** 81  
ІМОВІРНІСНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ЗБІЛЬШЕННЯ  
ПОДАЧ НА ДИСПЕРСІЮ ЇХ РОЗСПОВАННЯ НА ПРИКЛАДІ  
ТОКАРНОГО ГВИНТОРІЗНОГО ВЕРСТАТА МОДЕЛІ 1A62
33. **Д.Є. Кузьмук** 83  
АВТОМАТИЧНЕ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ТОЧКОВОГО  
ЗВАРЮВАННЯ ТОНКОСТІННИХ ЗВАРНИХ ВИРОБІВ
34. **Б.Б. Литвин, С.В. Пшеничний, С.М. Петрик** 85  
СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТОЧНІСТЮ ОБРОБКИ НА  
МЕТАЛОРІЗАЛЬНИХ ВЕРСТАТАХ
35. **Р.В. Лукавий, Г.Б. Цьонь** 86  
КЛАСИФІКАЦІЯ МЕХАНІЗМІВ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ГИЧКИ
36. **І.В. Луців, В.І. Шмирко** 87  
ЗОБРАЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ ОБРОБКИ  
ОТВОРІВ З ДОПОМОГОЮ ГРАФОВИХ СХЕМ
37. **С.В. Любий, В.Б. Ігнатська** 89  
МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ БЕЗБАЛОЧНОГО МОНОЛІТНОГО  
ПЕРЕКРИТТЯ В ПК «ЛІРА»
38. **М.І. Любінський** 90  
УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПРИВОДУ ГОЛОВНОГО РУХУ  
ВЕРТИКАЛЬНО-ФРЕЗЕРНОГО ВЕРСТАТУ