

## АНАЛІЗ ЗНОШУВАННЯ ТОНКОГО ПОКРИТТЯ З ДВОМА КОЕФІЦІЄНТАМИ ПОСТЕЛІ ПЕРІОДИЧНИМИ ШТАМПАМИ КАНОНІЧНОЇ ФОРМИ МЕТОДАМИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Олександр Максимук<sup>1</sup>, Іван Васильків<sup>2</sup>, Володимир Широков<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів,  
ov.maksymuk@gmail.com, <sup>2</sup>ivanvasylkiv@ukr.net

<sup>3</sup>Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, vvsyrovokov@gmail.com

Досліджено контактну взаємодію з урахуванням тертя і зношування штампами канонічної форми та періодичної структури жорсткої основи захищеною покриттям з двома коефіцієнтами постелі. В умовах плоскої задачі теорії пружності та на основі абразивної моделі зношування, побудовано основне інтегро-диференціальне рівняння задачі для визначення контактної тиску між штампом і покриттям. Для розв'язування рівняння було запропоновано покроковий алгоритм за часом [1, 2].

Для двох реальних пар матеріалів напівоберненим методом пораховано відповідну початкову область контакту та області зношування на заданих часових відрізках роботи фрикційної пари. Досліджено і проаналізовано особливості зношування покриття для чотирьох канонічних форм штампів з використанням математичного апарату імітаційного моделювання на основі аналітико-числових методів [3, 4]. У середовищі для інженерних розрахунків Matlab реалізовано імітаційну модель задачі та розроблено відповідні програмні модулі із використанням вбудованих математичних бібліотек та візуальних компонентів.

1. Максимук О.В., Васильків І.М., Сачук Ю.В. Періодична контактна задача для пружної основи з двома коефіцієнтами постелі // *Мат. методи та фіз.-мех. поля.* – 2021. – Т. 64, №4. – С. 117–123.
2. Максимук О. В. Контактна задача про зношування пружного тіла з тонким покриттям. Вісник Львів. ун-ту. Сер. мех.-мат. 2000. Вип. 57. С. 88–92.
3. Максимук О.В., Сачук Ю.В., Лехіцький Т.В. Імітаційне моделювання процесу зношування тонкого покриття пружної півплощини штампами канонічної форми // *Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія фізико-математичні науки.* – 2022. Вип. 23. С. 118 – 129. DOI: 10.32626/2308-5878.2022-23.
4. Siauw T., Bayen A. An Introduction to MATLAB Programming and Numerical Methods for Engineers. New York: Academic Press, 2014. – 311 p.

### ANALYSIS OF WEAR OF A THIN COATING WITH TWO BED COEFFICIENTS BY PERIODIC STAMPS OF THE CANONICAL FORM BY SIMULATION METHODS

*The contact interaction is investigated taking into account friction and wear by stamps of canonical shape and periodic structure of a rigid base protected by a coating with two bed coefficients. The characteristics of wear of the coating for various forms of stamps were analyzed using the mathematical apparatus of simulation modeling based on analytical and numerical methods in the Matlab environment for engineering calculations.*