

A wide-angle photograph of a deep, narrow canyon with steep, dark brown rock walls. A river flows through the center, with white water rapids. A small figure of a kayaker is visible in the distance, navigating the rapids. The sky is visible at the top of the canyon.

WayScience

10th International Scientific and
Practical Internet Conference

«Modern Movement of Science»

WayScience

X Міжнародна науково-практична
інтернет-конференція

«Сучасний рух науки»

Редакція Міжнародного електронного науково-практичного журналу «WayScience»

Матеріали подані в авторській редакції. Редакція журналу не несе відповідальності за зміст тез доповіді та може не поділяти думку автора.

Сучасний рух науки: тези доп. X міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 2-3 квітня 2020 р. – Дніпро, 2020. – Т.2. – 781 с.

(Modern Movement of Science: abstracts of the 10th International Scientific and Practical Internet Conference, April 2-3, 2020. – Dnipro, 2020. – P.2. – 781 p.)

X міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Сучасний рух науки» присвячена головній місії Міжнародного електронного науково-практичного журналу «WayScience» – прокласти шлях розвитку сучасної науки від ідеї до результату.

Тематика конференцій охоплює всі розділи Міжнародного електронного науково-практичного журналу «WayScience», а саме:

- державне управління;
- філософські науки;
- економічні науки;
- історичні науки;
- юридичні науки;
- сільськогосподарські науки;
- географічні науки;
- педагогічні науки;
- психологічні науки;
- соціологічні науки;
- політичні науки;
- інші професійні науки.

ЗАПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ДОСЛІДЖЕННЯХ ПРОЦЕСІВ ЗНОШУВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ВУЗЛІВ ТЕРТЯ

Пасічник О.А.

Хмельницький національний університет, к.т.н., доцент

Сучасний етап розвитку людства характеризується величезними потоками інформації, які циркулюють в усіх сферах його діяльності. Важливу роль серед різноманітних видів інформації відіграє вимірювальна інформація, яка несе кількісну оцінку результатів наукових досліджень, стану технологічних процесів, характеристик виробів, параметрів навколишнього середовища, фізіологічного стану людини, тощо. Розвиток наукових досліджень загалом та трибологічних зокрема, потребує вимірювання різноманітних фізичних величин, серед яких основну частку складають вимірювання неелектричних величин, сам процес має масовий характер, а ці тенденцію будуть зберігатися й розвиватися в майбутньому [1].

Разом із тим процес створення технічних об'єктів є складним, довготривалим й багатоетапним. Одним з важливих та відповідальних етапів є етап випробувань. При створенні вузлів тертя на стадії випробувань вирішуються питання оцінки фрикційних, антифрикційних та мастильних властивостей матеріалів.

Згідно роботи [2] трибологічні випробування слід проводити у чотири етапи - фізико-механічні лабораторні випробування матеріалів, випробування матеріалів на тертя та зношування на лабораторних установках, стендові випробування вузлів тертя, натурні випробування.

З методологічної точки зору випробування є видом фізичного моделювання, точність та достовірність результатів якого визначаються

відповідністю умов моделювання реальним умовам роботи об'єкта.

На основі системного підходу в роботі [3] наведена структурна схема випробувань трибологічної системи (рис 1).

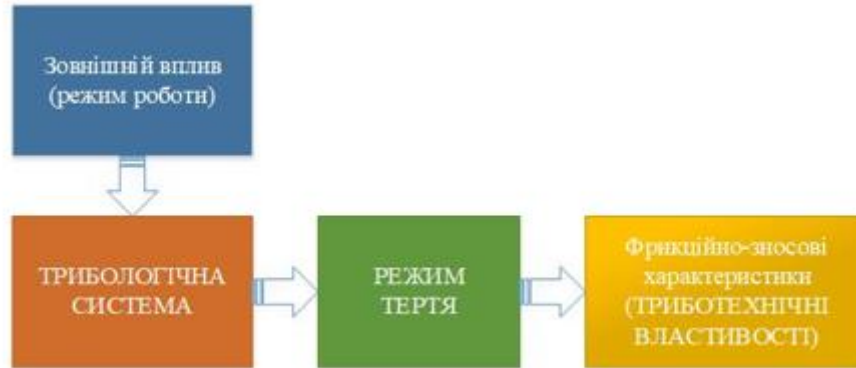


Рисунок 1. Структурна схема випробувань трибологічної системи [1]

Однією з особливостей процесу фізичного моделювання є геометрична відмінність моделі та об'єкту проектування. В роботах автора [4 - 6] запропоновано стохастичний підхід задля урахування зазначеного аспекту.

Основні положення стохастичної моделі масштабного фактора при зношуванні полягають в наступному.

Під масштабним фактором при зношуванні розуміється залежність триботехнічних характеристик від номінальної площі контакту. Основою моделі є гіпотеза про схематичну мікронеоднорідність, яка розповсюджена на всі елементи фрикційного контакту. Реальний фрикційний контакт представляється у вигляді стохастичного ансамблю елементарних площинок поверхні тертя, властивості яких відмінні за значенням і напрямком. Для різних умов контактування математичне сподівання величини зносу визначається співвідношеннями:

$$M_{1,2}(u) = u_0 \pm u_c \left(\frac{A_{a0}}{A_{a1,2}} \right)^{\frac{1}{\alpha}} \Gamma \left(1 + \frac{1}{\alpha} \right), \quad M_3(u) = u_0 + u_c \frac{A_{a2}}{Z_a} \left(-\frac{Z_{a0}}{Z_a} \right)^{\frac{1}{\alpha}} \int_0^1 Q_u^{\frac{A_{a2}}{Z_a} - 1} [\ln(1 - Q_u)]^{\frac{1}{\alpha}} dQ_u, \quad (1)$$

u_0 - величина зносу, що відповідає граничному стану; A_{ai} - номінальна площа контакту деталі ($i=1, 2$); A_{a0} - номінальна площа контакту зразка; u_c, α -

параметри стохастичної моделі масштабного фактора при зношуванні; Z_{a0} – площа "дефектної" ділянки зразка; Z_a – площа "дефектної" ділянки деталі; $\Gamma()$ – гама-функція; $Q_u = 1 - \exp\left[-\frac{Z_a}{Z_{a0}}\left(\frac{u-u_0}{u_c}\right)^\alpha\right]$.

Іншою характерною особливістю сучасності є широке запровадження інформаційних технологій у різних сферах життя людини, й у процесах дослідження та проектування різноманітних об'єктів діяльності, й, зокрема, дослідженнях процесів зношування та проектування вузлів тертя.

Загальна схема моделювання при проектуванні об'єктів з використанням фізичного та комп'ютерного моделювання наведена на рис. 2.

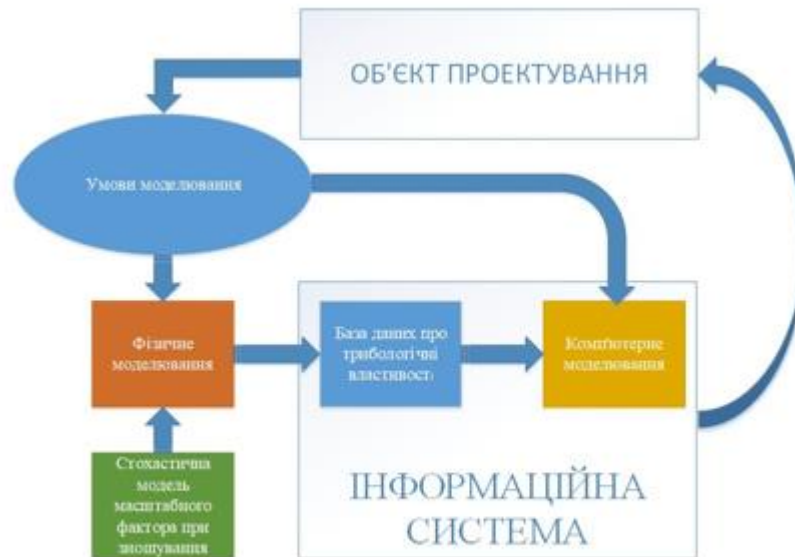


Рисунок 2 - Загальна схема моделювання при проектуванні об'єктів

Запровадження інформаційних технологій у визначеному аспекті може бути зведено, загалом, до таких задач:

- комп'ютерне моделювання,
- інформаційна система накопичення даних про трибологічні властивості.

З урахування наведених вище міркувань та співвідношень може бути запропонована наступна схема запровадження інформаційних технологій при дослідженнях процесів зношування та проектування вузлів тертя (рис. 3)



Список літератури:

1. Куликовский К.Л. Методы и средства измерений / К.Л. Куликовский, В.Я. Купер. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 448 с.
2. Крагельский И.В. Трение и износ / И.В. Крагельский. – М.: Машгиз, 1962. – 383 с.
3. Пасічник О.А. Методологічні аспекти лабораторних випробувань вузлів на тертя та зношування при розрахунково-експериментальній оцінці величини зносу // Проблемы трибологии. – 2005. - №1. – С. 80 – 83.
4. Кузьменко А.Г., Пасечник А.А. Статистическая модель масштабного фактора в износе // Тези науково-технічної конференції "Наукові основи сучасних прогресивних технологій". – Хмельницький:ТУП. – 1994. – С. 138.
5. Пасечник А.А., Кузьменко А.Г., Бабак О.П. Статистическая модель масштабного фактора в износе // Динамика, прочность и надежность транспортных машин. – Брянск: БИТМ. – 1994. – С. 125 – 130.
6. Кузьменко А.Г., Пасечник А.А. Масштабный фактор при износе стохастически неоднородных поверхностей // Проблемы сучасного машинобудування. – Хмельницький: ТУП. – 1996. – С. 71 – 73.