

Самоподібний режим межового тертя при врахуванні деформаційного дефекту модуля зсуву

Манько Н.М., *асистент*; Ляшенко Я.О., *доцент*
Сумський державний університет, м. Суми

Моделювання поведінки нанорозмірної трибологічної системи, що складається з двох атомарно гладких поверхонь та ультратонкої плівки мастила між ними, проводиться у рамках моделі, що базується на трьох диференціальних рівняннях першого порядку для напружень, деформації та температури змащувального шару [1, 2]. При врахуванні деформаційного дефекту модуля зсуву та впливу шуму основних параметрів, в адіабатичному наближенні отримано і досліджено еквівалентне системі диференціальне співвідношення Ланжевена. Випадкова сила врахована за допомогою моделі Бокса-Мюллера. При чисельному розв'язанні диференціального співвідношення Ланжевена методом Ейлера отримані часові залежності абсолютного значення напружень для режимів сухого та рідинного тертя на часовому інтервалі $t \in [0, 10^8]$ з кроком $\Delta t = 10^{-4}$. У роботі використовується числення Стратоновича, вибір числення Іто приводить до перенормування інтенсивностей шуму, тобто для даної моделі вибір числення впливає тільки на кількісні характеристики.

Відомо, що самоподібній поведінці системи відповідає однорідна функція розподілу. У випадку, коли інтенсивність шуму температури набагато більша інтенсивності шумів напружень та деформації, розподіл ймовірностей для напружень має лінійну ділянку в логарифмічних координатах при $\sigma < 0,8$. Перевірка однорідності функції розподілу проводилась за допомогою регресійного аналізу. Високі значення коефіцієнтів детермінації показують, що дійсно спостерігається лінійна ділянка функції ймовірності. Таким чином, степеневий розподіл, характерний для самоподібної поведінки, реалізується в обмеженому діапазоні напружень для описаної моделі трибологічної системи. Самоподібна поведінка спостерігається як для режиму сухого, так і рідинного тертя.

1. I.A. Lyashenko, N.N. Manko, *J. Friction Wear* **34**, 38 (2013).
2. I.A. Lyashenko, N.N. Manko, *Ukr. J. Phys.* 59, 87 (2014).