

## **Моделювання просторової неоднорідності та температурної залежності в'язкості ультратонкої плівки мастила в режимі межового тертя**

Жмака К.С., студ.; Ляшенко Я.О., доц.; Хоменко О.В., проф.;  
Заскока А.М., асп.;  
Сумський державний університет, м. Суми

Межовий режим тертя виникає, якщо змащувальний матеріал або відсутній зовсім, або має товщину в декілька атомарних діаметрів. У цьому режимі реалізується ряд цікавих ефектів – ефекти пам'яті, твердоподібні та рідиноподібні стани мастила, що не є стійкими термодинамічними фазами, переривчастий режим руху, нетривіальна залежність характеристик тертя від прикладеного зовнішнього навантаження, і т.п. Зокрема, при вивченні тертя плоских твердих поверхонь, розділених межовим шаром ароматичних сполук, коефіцієнт статичного тертя зі збільшенням навантаження зменшується, що пов'язано зі зменшенням кількості моношарів змащувального матеріалу.

Запропоноване дослідження зроблено з метою теоретичного вивчення особливостей режиму межового тертя в просторово неоднорідній системі. Оскільки в технічних застосуваннях поверхні тертя завжди мають неоднорідності, запропонований підхід дозволяє розширити результати попередніх досліджень. У роботі проводиться подальший розвиток теоретичної моделі межового тертя, заснованої на теорії фазових переходів Ландау. Переривчастий режим руху представлений як періодичні фазові переходи першого роду між кінетичними режимами тертя. Проведено врахування просторової неоднорідності параметра порядку, для чого чисельно розв'язується система рівнянь в частинних похідних, використовуючи явну різницеву схему представлення диференціальних операторів. Показано, що в зазначеному випадку мастило швидко релаксує до однорідного стану, в якому параметр порядку приймає по площині контакту однакові значення. Залежність сили тертя від часу близька до періодичної, що підтверджують численні експерименти. Результати роботи узагальнюють отримані раніше результати в рамках тієї ж моделі, де неоднорідність мастила за простором не враховувалася.