

Нелінійна термодинамічна модель межового тертя з урахуванням просторової неоднорідності

Бараніченко В.В., студент

Сумський державний університет, м. Суми

Досліджується плавлення ультратонкого шару плівки мастильного матеріалу, що затиснутий між двома атомарно-гладкими твердими поверхнями [1]. Введено параметр надлишкового об'єму, який відіграє роль параметра порядку, значення якого пов'язується з наявністю в змащувальному матеріалі дефектів і неоднорідностей. Шляхом мінімізації вільної енергії отримано кінетичне рівняння для цього параметра типу рівняння Ландау-Халатнікова.

Про плавленні мастила товщиною менше 10 молекулярних шарів судять по збільшенню його об'єму або коефіцієнта дифузії. Оскільки експериментально спостережуваної величиною з цих двох є об'єм, для опису стану мастила введено параметр f , що представляє надлишковий об'єм, що виникає за рахунок хаотизації структури твердого тіла в процесі плавлення. Залежність густини вільної енергії Φ від надлишкового об'єму у формі розкладання по параметру f має вигляд[2]:

$$\Phi = \Phi_0 + \frac{c}{2}(\nabla f)^2 - \Phi_0 f + \frac{1}{2}\Phi_1 f^2 - \frac{1}{3}\Phi_2 f^3 + \frac{1}{4}\Phi_3 f^4,$$

де $\Phi_0, c, \Phi_0, \Phi_2, \Phi_3, \Phi_4$ – константи розкладу.

Показано, що в процесі руху мастило прагне прийняти однорідну по площині ковзання структуру, що призводить до періодичності залежностей основних параметрів від часу в переривчастому режимі. Проаналізовано залежність параметра порядку від швидкості зсуву і показано, що для всіх областей по площині контакту ця залежність має один і той самий вид.

Керівник: Ляшенко Я.О., доцент

1. V.N.J. Persson, *Sliding Friction. Physical Principles and Applications* (Berlin: Springer-Verlag.: 2000).
2. Я.А. Ляшенко, А.В. Хоменко, *Трение и износ***2**, 30 (2011).