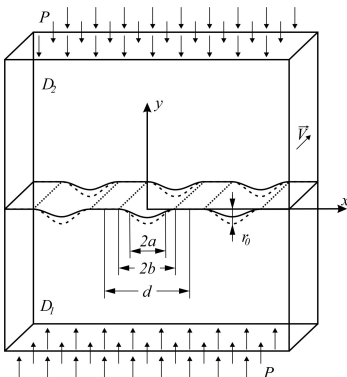


ЛОКАЛЬНЕ ФРИКЦІЙНЕ ЗНОШУВАННЯ ПРУЖНИХ ПІВПРОСТОРІВ ІЗ СИСТЕМОЮ ПЕРІОДИЧНИХ ВИСТУПІВ ЗА КОВЗНОГО КОНТАКТУ

Олег Козачок

ІППММ ім. Я. С. Підстригача НАН України, OlegKozachok@ukr.net

Розглянемо взаємодію двох ізотропних пружних півпросторів D_1 і D_2 з однакових матеріалів, один з яких (D_2) має регулярний рельєф у вигляді пологих виступів однакової форми $r(x) = A\left(1 - \operatorname{tg}^2(\pi x/d) / \operatorname{tg}^2(\pi b/d)\right)^{3/2}$, розташованих з періодом d вздовж смуг ширини $2b$ (рис.). Тіла взаємно притискаються під дією рівномірно розподіленого на нескінченності навантаження P , за якого відбувається повний контакт спряжених поверхонь. Одне з тіл нерухоме, а інше рухається зі швидкістю V в напрямі твірної виступів. Сили тертя на поверхні спряження τ підпорядковані закону Амонтона: $\tau = \tau_{yz} = fP(x)$, де f – сталий коефіцієнт тертя, $P(x)$ – контактний тиск. Досліджуватимемо зношування поверхні з виступами, виходячи з моделі фрикційного втомного руйнування [1, 2], згідно з якою стирання розпочинається на тих ділянках, де сила тертя τ перевищує порогове значення τ_0 . Вважаємо навантаження таким, що в початковий



момент часу $t = 0$ умова $\tau > \tau_0$ виконується лише на частині кожного виступу, де виникає найбільший контактний тиск. Ширина періодично розташованих смуг локального зношування $2a(t)$ зростатиме з часом внаслідок зміни геометрії виступів.

Використовуючи розвинутий у працях [3, 4] метод міжконтактних зазорів та інтерпретуючи товщину зношеного матеріалу, як фіктивний зазор між тілами, задачу звели до сингулярного інтегро-диференціального рівняння з ядром

Гільберта відносно товщини зношеного матеріалу $h(x, t)$:

**Конференція молодих учених «Підстригачівські читання – 2021»,
26–28 травня 2021 р., Львів**

$$\frac{\partial h(x,t)}{\partial t} - \frac{2r_0 f V}{dK} \int_{-a(t)}^{a(t)} h'(s,t) \operatorname{ctg} \frac{\pi(s-x)}{d} ds = r_0 f V F(x), \quad (1)$$

де $F(x) = \frac{2}{dK} \int_{-b}^b r'(s) \operatorname{ctg} \frac{\pi(s-x)}{d} ds + P - \frac{\tau_0}{f}$, $K = 4(1-\nu)/G$; G , ν – модуль

зсуву та коефіцієнт Пуассона матеріалу тіл.

Функція $h(x,t)$ задовольняє умови:

$$h(x,0) = 0, \quad x \in L(0); \quad h(\pm a_\infty, \infty) = 0, \quad h'_x(\pm a_\infty, \infty) = 0.$$

Після припрацювання (при $t \rightarrow \infty$) контактний тиск на всій ділянці $(-a(\infty); a(\infty))$ дорівнюватиме τ_0/f і зношення припиняється. В цьому разі в рівнянні (1) зліва зникає перший член. Отримано аналітичний розв'язок такого рівняння та визначено товщину зношеного матеріалу, форму виступів і контактний тиск після припрацювання поверхонь.

1. *Андрейкив А.Е., Панасюк В.В., Чернец М.В.* К теории износа материалов при сухом трении // Физ.–хим. механика материалов. – 1981. – 17 – С. 99-104.
2. *Андрейкив А.Е., Чернец М.В.* Оценка контактного взаимодействия трущихся деталей машин. – К. : Наукова думка, 1991. – 160 с.
3. *Козачок О.П., Мартиняк Р.М., Слободян Б.С.* Взаємодія тіл з регулярним рельєфом за наявності міжконтактного середовища. – Львів:Растр-7,2018. – 200 с.
4. *Kozachok O. P., Martynyak R. M.* Contact problem for wavy surfaces in the presence of an incompressible liquid and a gas in interface gaps // Mathematics and Mechanics of Solids. – 2019. – 24 (11). – P. 3381-3393. – <https://doi.org/10.1177/1081286518781679>.

LOCAL FRICTION WEAR OF ELASTIC HALF-SPACES WITH THE SYSTEM OF PERIODIC PROTRUSIONS FOR SLIDING CONTACT

The contact interaction of two moving solids, one of which has a regular surface texture in the form of periodically arranged protrusions, is considered. The materials of the solids are supposed to be identical. The formulation of the corresponding plane contact problem is based on the friction fatigue fracture model, according to which the wear initiates when the friction force reaches some critical value. The region of the wear initiation is found. The profile of the surfaces and contact pressure after running-in are investigated.