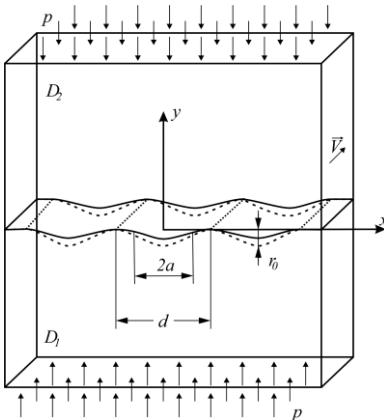


ЛОКАЛЬНЕ ФРИКЦІЙНЕ ЗНОШУВАННЯ ПРУЖНИХ ПІВПРСТОРИВ З ХВИЛЯСТОЮ ПОВЕРХНЕЮ

Олег Козачок

Інститут прикладних проблеми механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, OlegKozachok@ukr.net

Розглянемо взаємодію двох ізотропних пружних півнескінченних тіл D_1 і D_2 з однакових матеріалів. Поверхня одного з них (D_1) плоска, а іншого (D_2) – хвиляста, що описує функція $r(x) = r_0 \cos^2(\pi x/d)$, $x \in [-\infty; \infty]$ (штрихова лінія на рисунку). Амплітуда хвилястої поверхні A значно менша від періоду d ($A \ll d$). 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, перпендикулярному до рисунку. Сили тертя на поверхні спряження τ підпорядковані закону Амонтона: $\tau = fP$, де f – коефіцієнт тертя, P – контактний тиск. Досліджуватимемо зношування виступів, виходячи із моделі фрикційно-втомного руйнування, згідно з якою, стирання розпочинається на тих ділянках, де



питома сила тертя перевищує порогове значення τ_0 . Вважаємо навантаження таким, що в початковий момент часу $t = 0$ умова $\tau > \tau_0$ виконується лише в межах кожного періоду від його центру на ділянці завширшки $2a$ ($a < d$), де виникає найбільший контактний тиск. Періодично розташовані ділянки локального зношування розширюватимуться з часом внаслідок зменшення виступів.

Швидкість зношування описуватимемо законом

$$\frac{\partial h(x)}{\partial t} = r_0 V (fP(x) - \tau_0), \quad x \in L(t) = [-a(t), a(t)],$$

де $h(x)$ – товщина спрацьованого матеріалу.

**Конференція молодих учених «Підстригачівські читання – 2020»,
26–28 травня 2020 р., Львів**

Використовуючи метод функції міжконтактних зазорів [1, 2], задачу зведено до сингулярного інтегро-диференціального рівняння з ядром Гільберта відносно товщини зношеного матеріалу $h(x, t)$:

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

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

модуль зсуву та коефіцієнт Пуассона матеріалу тіл.

Функція $h(x, t)$ задовольняє умови:

$$h(x, 0) = 0, \quad x \in L(0); \quad h(\pm a_\infty, \infty) = 0, \quad h'_x(\pm a_\infty, \infty) = 0. \quad (2)$$

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

1. *Козачок О. П., Мартиняк Р. М., Слободян Б. С.* Взаємодія тіл з регулярним рельєфом за наявності міжконтактного середовища. – Львів: Растр-7, 2018. – 200 с.
2. *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 A WAVY SURFACE**

The contact interaction of two moving solids, one of which has a wavy surface, 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.