

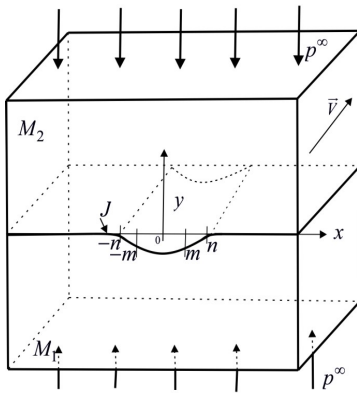
ЛОКАЛЬНЕ ФРИКЦІЙНЕ ЗНОШУВАННЯ ТІЛ ЗА НЕРІВНОМІРНОГО РОЗПОДІЛУ СИЛ ТЕРТЯ

Козачок Олег

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

Розглянемо два пружні ізотропні півпростори з ідентичних матеріалів. Поверхня нижнього плоска, а верхнього має вздовж нескінченної смуги завширшки $2n$ циліндричний виступ, форма якого задана парною функцією $q(x)$ (рис.). Висота виступу мала порівняно з його основою ($q(x) \ll n$). На нескінченності до півпросторів прикладено рівномірно розподілене навантаження p^∞ , достатнє для того, щоб налягання поверхонь було повним (без просвітів). Одне з тіл нерухоме, а інше рухається з постійною швидкістю V в напрямі твірної виступу. Сили тертя на поверхні спряження τ підпорядковані

закону Амонтона: $\tau = f(x)P$, де $f(x)$ – змінний коефіцієнт тертя, який залежить від координати x , P – контактний тиск. Досліджуватимемо зношування спряжених поверхонь, 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 на деякій ділянці $J_0 = (-m, m)$ границі J під виступом ($m < n$),



де виникає найбільший контактний тиск. Ділянка локального зношування J_0 розширюватиметься в часі $(-m(t), m(t))$ внаслідок зміни геометрії поверхні тіл. Вважатимемо, що стирається лише тіло з виступом.

Контактно-крайові умови сформульованої задачі мають вигляд

$$\sigma_{yy}^+ = \sigma_{yy}^-, \quad \tau_{xy}^- = \tau_{xy}^+ = 0, \quad x \in J;$$

$$v^+ + r(x) = v^-, \quad x \in J \setminus J_0;$$

**Конференція молодих учених «Підстригачівські читання – 2022»,
25–27 травня 2022 р., Львів**

$$v^+ + r(x) + h(x, t) = v^-, \quad x \in J_0;$$

$$\sigma_{yy} = -P^\infty, \quad \sigma_{xx} = 0, \quad \tau_{xy} = 0.$$

Після припрацювання (при $\tau \rightarrow \infty$) контактний тиск на всій ділянці $J_\infty = (-m_\infty, m_\infty)$ ($m_\infty = m(\infty)$ – ділянка, де відбулося припрацювання) стає рівним $\tau_0 / f(x)$ і зношення припиняється.

Використовуючи метод функції міжконтактних зазорів [1-3], задачу зведено до сингулярного інтегро-диференціального рівняння (СІДР) з ядром Гільберта відносно похідної від товщини зношеного матеріалу $g'(x, \infty)$:

$$\frac{\partial g(x, t)}{\partial t} - \frac{2BV}{\pi K} \int_{-m(t)}^{m(t)} \frac{f(s) g'_s(s, t)}{s-x} ds = \frac{2BV}{\pi K} \int_{-n}^n \frac{f(s) q'(s)}{s-x} ds + Bf(s)V(P^\infty - \tau_0),$$

де $B = (\kappa + 1) / G$, $\kappa = 3 - 4\nu$, G – модуль зсуву, ν – коефіцієнт Пуассона.

Функція $g(x, \infty)$ на кінцях ділянки стирання J_∞ задовольняє умови:

$$g(\pm m_\infty, \infty) = 0, \quad g'_x(\pm m_\infty, \infty) = 0.$$

У подальшому буде розв'язано СІДР та знайдено товщину спрацьованого матеріалу.

1. Мартиняк Р.М. Метод функцій міжконтактних зазорів у задачах локального порушення контакту пружних півпросторів // Мат. методи та фіз.- мех. поля. – 2000. – 43, № 1. – С. 102-108.
2. Козачок О.П., Мартиняк Р.М., Слободян Б.С. Взаємодія тіл з регулярним рельєфом за наявності міжконтактного середовища. – Львів:Растр-7, 2018. – 200 с.
3. Kozachok O. P., Martyniak 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 FRICTIONAL WEAR OF BODIES WITH UNEQUAL DISTRIBUTION OF FRICTION FORCES

Contact interaction of two identical elastic isotropic half – spaces one of which has along an endless stripe surface protrusion of cylindrical form at a variable coefficient of friction is formulated. The formulation of the corresponding plane contact problem is based on the friction fatigue fracture model, according to which wear initiates when the friction force reaches some critical value. The integro-differential equation for a time dependent function of wear protrusion height and the coordinate dependent coefficient of friction is developed.