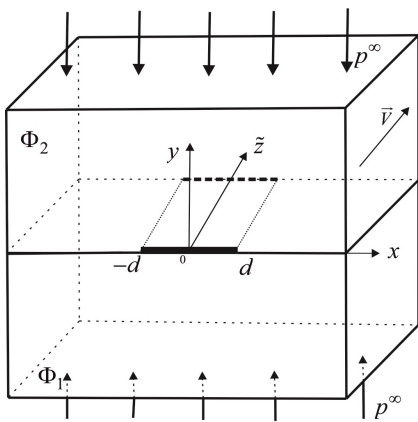


КОНТАКТНЕ ЗНОШУВАННЯ ТІЛ НА ЛОКАЛЬНІЙ ДІЛЯНЦІ З ПІДВИЩЕНИМ КОЕФІЦІЄНТОМ ТЕРТЯ

Олег Козачок .

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

Розглянемо два пружні ізотропні плоскі тіла з ідентичних матеріалів, поверхня нижнього плоска, а верхнього має локальну ділянку завширшки $2d$, де є підвищений коефіцієнт тертя (рис.). На нескінченності до тіл прикладено рівномірно розподілене навантаження p^∞ , що зумовлює налягання поверхонь



без просвітів між ними. В тілах реалізується стан плоскої деформації, що дає підстави розглядати контакт двох півплощин Φ_1 та Φ_2 (рис.), які є перетинами відповідно нижнього та верхнього тіл площиною Oxy , перпендикулярною до рис. Одне з тіл нерухоме, а інше рухається з постійною швидкістю V в напрямі твірної виступу. Сили тертя на поверхні спряження τ підпорядковані закону Амонтона: $\tau = \tau_{y\tilde{z}} = fP$, де f – коефіцієнт тертя, 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 на деякій ділянці з підвищеним коефіцієнтом тертя $(-d;d)$. Вважатимемо, що стирається лише верхнє тіло, з меншим коефіцієнтом тертя, ніж у нижньому тілі. Не обмежуючи загальності, вважатимемо, що стирається лише верхнє тіло з меншим коефіцієнтом тертя, ніж є у нижньому тілі. Швидкість зношування опишуватимемо законом

$$\frac{\partial g(x,t)}{\partial t} = EV [fP(x,t) - \tau_0],$$

**Конференція молодих учених «Підстригачівські читання – 2024»,
27–29 травня 2024 р., Львів**

де $g(x, t)$ – товщина спрацьованого матеріалу; E – стала.

Контактно-крайові умови сформульованої задачі мають вигляд

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

на ділянці локального зміцнення:

$$v^+ - g(x, t) = v^-;$$

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

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

$$\frac{\partial g(x, t)}{\partial t} = \frac{2EfVG}{\pi(\kappa + 1)} \int_{-d}^d \frac{g'_s(s, t)}{s - x} ds + EfV(P^\infty - \tau_0),$$

де $\kappa = 3 - 4\nu$, G – модуль зсуву, ν – коефіцієнт Пуассона.

Розв'язавши СІДР, аналітично знайшли товщину спрацьованого матеріалу та контактний тиск після припрацювання.

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>.
3. Козачок О.П., Мартиняк Р.М. Локальне зношування пружних півпросторів із виступами // Контактна механіка. Шорсткість, розшарування і зношування поверхонь: за заг. ред. Р.М. Мартиняка. – Львів: Видавець Вікторія Кундельська, 2022. – 392 с. – С. 281–302. – URL: www.researchgate.net/publication/366177313

CONTACT WEAR OF BODIES IN A LOCAL AREA WITH AN INCREASED COEFFICIENT OF FRICTION

The contact interaction of two identical elastic isotropic bodies, one of which has a local area with an increased 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. An integro-differential equation was solved for the function of the derivative of the height of the worn protrusion and the coefficient of friction.