

ЗАДАЧА ПРО КОНТАКТ ТРЬОХ ПРУЖНИХ ТІЛ ЗА НАЯВНОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВИЇМОК ТА ТОНКОГО ПРОМІЖКОВОГО ШАРУ

Ігор Прокопишин

Інститут прикладних проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, ihor84@gmail.com

Запропоновано математичну модель контактної взаємодії трьох пружних тіл, перше з яких взаємодіє з другим внаслідок одностороннього механічного контакту, а друге з'єднане з третім через тонкий нелінійний вінклерівський прошарок, у вигляді нелінійного варіаційного рівняння в гільбертовому просторі [1]. Встановлено умови існування і єдиності розв'язку цього рівняння.

Для розв'язування нелінійного варіаційного рівняння, що відповідає вихідній контактній задачі, на основі результатів праць [2, 3] розроблено ряд паралельних ітераційних методів декомпозиції області типу Робіна. Доведено теорему про збіжність цих методів. Здійснено програмну реалізацію запропонованих методів на основі скінченноелементних апроксимацій на трикутних елементах.

Отримані числові алгоритми застосовано для дослідження фрикційного контакту пружних тіл, одне з яких має періодичний рельєф у вигляді виїмок, а інше містить покриття, з'єднане з основою через лінійний прошарок вінклерівського типу [1]. Врахування тертя здійснено за допомогою методу суперпозиції. Проаналізовано вплив коефіцієнта тертя та жорсткості покриття на нормальні й дотичні контактні напруження на інтерфейсі між покриттям і основою. Вивчено максимальне головне напруження у тілах.

1. *Прокопишин І. І.* Контактна взаємодія пружних тіл, одне з яких має періодичний рельєф, а інше містить покриття, що з'єднане з основою через вінклерівський прошарок // Фіз.-мат. моделювання та інформаційні технології. – 2016. – 16 с. (подано до друку).
2. *Prokopyshyn I. I., Dyyak I. I., Martynyak R. M., Prokopyshyn I. A.* Penalty Robin–Robin domain decomposition schemes for contact problems of nonlinear elasticity // Lect. Notes Comput. Sci. Eng. – 2013. – Vol. 91. – P. 647–654.
3. *Прокопишин І. І.* Методи декомпозиції області для задачі про статичну рівновагу системи пружних тіл, з'єднаних через тонкі нелінійні прошарки // Фіз.-мат. моделювання та інформ. технології. – 2015. – Вип. 21. – С. 173–185.

**Конференція молодих учених «Підстригачівські читання – 2016»,
25–27 травня 2016 р., Львів**

**A CONTACT PROBLEM FOR THREE ELASTIC BODIES WITH
SURFACE GAPS AND A THIN INTERMEDIATE LAYER**

We propose a mathematical model of contact interaction between three elastic bodies with surface gaps and a thin nonlinear Winkler intermediate layer in the form of a nonlinear variational equation in Hilbert space. To solve this equation, we develop a class of parallel iterative Robin–Robin type domain decomposition methods and prove their convergence. The numerical analysis of these methods is performed for a plane problem of contact between elastic bodies, one of which has a surface with periodical gaps and the other one has a cover, connected with the base through a thin linear Winkler interlayer. A distribution of normal and tangential contact stresses as well as the maximal principal stress in the bodies is studied.