



УДК 539.3

## **ОБЧИСЛЮВАЛЬНИЙ АЛГОРИТМ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ПРО СТИСКАННЯ БАГАТОШАРОВОЇ СМУГИ ПРИ НЕІДЕАЛЬНОМУ ТЕРМОМЕХАНІЧНОМУ КОНТАКТІ**

**Бобильов О.О. (мол.)**

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара, [alex.bobs@gmail.com](mailto:alex.bobs@gmail.com)

На тепловий режим вузлів та деталей значний вплив здійснює так званий термічний опір контакту, що обумовлений недосконалістю механічного з'єднання поверхонь, що контактують. Врахування температурних деформацій може суттєво змінити картину напружено-деформованого стану навіть при незначному нагріві. У зв'язку з цим актуальною є розробка методів комп'ютерного моделювання процесів контактного теплообміну.

Розглядається плоска задача про стиснення багатошарової пружної смуги скінченних розмірів. При постановці задачі припускаються відомими лише гранично можливі області контакту шарів смуги між собою, фактичні ділянки контакту визначаються в процесі розв'язання задачі. На поверхні можливого контакту задаються граничні умови неідеального термомеханічного контакту: контактний термічний опір залежить від величини контактної тиску або зазору між поверхнями. Тертя на контактуючих поверхнях відсутнє.

Для розв'язання задачі використовується варіаційний підхід. Отримано варіаційне формулювання задачі, що складається із зв'язаних варіаційної нерівності і варіаційного рівняння. Запропоновано ітераційний алгоритм розв'язання цієї системи, на кожному кроці якого необхідно окремо розв'язати незв'язані варіаційну нерівність і варіаційне рівняння.

Розв'язання варіаційних задач здійснюється шляхом переходу до відповідних екстремальних задач і застосуванням для їх дискретизації методу скінченних елементів. Використовувались трикутні скінченні елементи першого та другого порядків. Для чисельного розв'язання отриманих в результаті дискретизації задач квадратичного програмування застосовувались метод спряжених градієнтів.

Отримано чисельні розв'язки ряду конкретних задач для дво-і три-шарових смуг скінченних розмірів. Досліджено вплив неідеальності термомеханічного контакту на напружено-деформований стан і температурне поле пружного шаруватого тіла.

Проведені обчислювальні експерименти підтвердили ефективність розробленого обчислювального алгоритму розв'язання розглянутого класу задач. Наведено рекомендації щодо застосування розробленого алгоритму для розв'язання практичних задач.

**COMPUTATIONAL ALGORITHM FOR SOLVING THE PROBLEM OF  
COMPRESSION OF MULTI-LAYER BAND WITH IMPERFECT  
THERMAL CONTACT**

*The problem of compression of a finite multi-layer elastic band is considered. The conditions of ideal unilateral mechanical contact and imperfect thermal contact are used. The variational formulation of the problem is obtained. The iterative numerical algorithm is proposed. Unbounded elastic and thermal problems are solved at the each iteration. The finite element method is used for discretization of the problems.*