

УДК 539.3

Левицька Т.І.¹, Пожуєва І.С.²

¹ доц. НУ «Запорізька політехніка»

² доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ТЕРМОПРУЖНОСТІ З КВАДРАТИЧНИМ РОЗПОДІЛОМ ТЕМПЕРАТУР ДЛЯ ОБОЛОНОК ОБЕРТАННЯ

В техніці досить часто використовуються складені замкнені оболонки обертання. Якщо оболонка знаходиться під дією температури, то розрахунок її пружного стану є складною задачею. При цьому доводиться проводити спряження розв'язків для окремих секцій, які можуть бути досить довгими. Будемо припускати, що розподіл температур по товщині має квадратичну залежність. Для знаходження пружно-деформованого стану складеної оболонки було застосовано метод, який використовує суперелементи.

Локальні матриці жорсткостей їх знаходяться за допомогою розв'язання систем диференціальних рівнянь методом Годунова з підвищеною точністю розв'язку. У цьому методі проводиться ортогоналізація проміжних рішень. Це дозволяє знаходити локальні матриці жорсткостей для протяжних секцій, які є достатньо довгими ділянками оболонок обертання.

Побудова локальної матриці жорсткості складається з таких етапів. Спочатку слід вирішити послідовність крайових двоточкових задач для однорідної системи. Таким чином заповнюється локальна матриця жорсткості суперелементів.

Далі розв'язується неоднорідна задача при нульових граничних умовах для знаходження вектора зусиль, яких діє на лівому та на правому краях у локальній системі координат цих країв.

Потім формується глобальна матриця жорсткості та векторів силових навантажень. При цьому будуються локальні матриці жорсткості та зусиль у вузлах в глобальній системі координат.

Внаслідок того, що матриця жорсткості отримана в глобальній системі координат, тому зручно задавати переміщення, паралельні осям координат Ox та Oy .

Задаючи переміщення та кути повороту у відповідних вузлах, отримаємо єдиний розв'язок. Таким чином цей розв'язок дає переміщення в місцях стику в глобальній системі координат.

Пружний стан суперелемента знаходиться після перерахування переміщень з глобальної в локальну систему координат.