

Чисельний розв'язок задачі про плоску деформацію товстої плити жорстким штампом

Штефан Т.О., *старший викладач*.

Запорізький Національний Технічний Університет, м. Запоріжжя

Розглянуто стаціонарну задачу про деформування жорстким штампом прямокутного паралелепіпеда, котрий закріплено таким чином, що відстань між нижньою та верхньою гранями паралелепіпеда постійна. Бокові сторони плити жорстко зчеплені з тонкими листами – діафрагмами [1]. Якщо штамп в кожному горизонтальному перерізі обмежений однаковою кривою, то під його тиском паралелепіпед деформується так, що вертикальні переміщення точок паралелепіпеда дорівнюють нулю і мають місце умови плоскої деформації.

При розв'язку задачі припускаємо, що нормальні переміщення можуть бути представлені у вигляді рядів Фур'є за синусами [2]. Із урахуванням зроблених припущень та методу Сен-Венана, отримано аналітичний вигляд для компонент тензора напружень і вектора переміщень точок паралелепіпеда при деформації. Обчислені коефіцієнти тригонометричних рядів для напружень та переміщень визначають точний розв'язок сформульованої задачі.

Під час дослідження проведено пошук найнебезпечніших ділянок плити, отримано аналітичні вирази для функції, яка визначає міцність конструкції за енергетичним критерієм міцності Мізеса. Проведено систематичний аналіз впливу форми штампа, розмірів плити й коефіцієнта Пуассона матеріалу плити на поведінку функції, яка описує потенціальну енергію формозміни. Встановлено місцезнаходження глобального максимуму функції потенціальної енергії формозміни (із точністю 0,001).

Оскільки метод тригонометричних рядів можна застосовувати для випадку багаточарових плит, то отримані результати також планується узагальнити на цей випадок.

1. В.З. Власов, Н.Н. Леонт'єв, *Балки, плити и оболочки на упругом основании* (Москва: ГИФМЛ: 1960)
2. О.В. Величко, Т.О. Штефан, *Вісник ХНУ. Секція МА №10*, 63 (2013).