

АНАЛІЗ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ ЗАМКНЕНИХ УСІЧЕНИХ ТРАНСВЕРСАЛЬНО-ІЗОТРОПНИХ ОБОЛОНОК В УТОЧНЕНІЙ ПОСТАНОВЦІ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПН

Деталі конструкцій, які мають форму тороїдальної оболонки, досить часто зустрічаються в різних областях сучасної техніки. У машинобудуванні прикладами можуть служити корпуси насосів і гідромурф. Замкнені оболонки такого типу використовуються в космічних апаратах і підводних конструкціях. Різні ж ділянки трубопроводів в двигунах, елементи шасі є відрізки тороїдальних конструкцій того чи іншого перерізу. Для дослідження міцносних характеристик оболонкових конструкцій необхідно перш за все знайти їх напружено-деформований стан, що призводить до необхідності розробки ефективних, досить точних методів розв'язання крайових задач теорії оболонок.

Дослідження напружено-деформованого стану тороїдальних оболонок в уточненій постановці призводить до формулювання задачі у вигляді системи диференціальних рівнянь в частинних похідних із змінними коефіцієнтами. Складність вирішення таких задач обумовлена не тільки високим порядком системи і змінністю коефіцієнтів, але і необхідністю точно задовольнити заданим граничним умовам.

Для розглянутого класу двовимірних крайових задач пропонується підхід, заснований на апроксимації шуканого рішення в одному координатному напрямку за допомогою методу сплайн-апроксимації [1,2], для чого розв'язувальні функції представляються у вигляді лінійної комбінації кубічних B -сплайнів [2]. Для розв'язання отриманої при цьому одновимірної крайової задачі використовується стійкий чисельний метод дискретної ортогоналізації [1]. Такий підхід дозволяє розв'язувати задачі для різних граничних умов на кожній стороні оболонки.

За допомогою даного підходу розв'язано задачі про напружено-деформований стан замкнутих усічених трансверсально-ізотропних і ортотропних тороїдальних оболонок постійної товщини з круговим поперечним перерізом під дією рівномірного нормального тиску.

Література.

1. Григоренко Я.М., Влайков Г.Г., Григоренко А.Я. Численно-аналитическое решение задач механики оболочек на основе различных моделей. – Киев: Академперіодика, 2006. – 472с.
2. Завьялов Ю.С., Квасов Ю.И., Мирошниченко В.М. Методы сплайн-функций. – М.: Наука, 1980.–352с.