

УДК 539.3

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МІЦНОСТІ ОБЛАДНАННЯ ПЕРЕРОБНИХ І ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Сичов А.І., к.т.н., доц., Сичова Т.О., к.т.н., доц.

Державний біотехнологічний університет

В доповіді розглянуто математичне моделювання міцності тонкостінних елементів обладнання. Надано постановку та метод розв'язання задачі осесиметрично навантажених оболонок обертання. Наведені результати розрахунку на міцність тонкостінних елементів ємнісного апарату для трьох математичних моделей.

В переробних і харчових виробництвах широко використовується багато видів обладнання, яке складається з тонкостінних оболонкових елементів. При його проектуванні важливою задачею є розгляд різних математичних моделей міцності такого обладнання.

У доповіді розглядаються основні розрахункові схеми тонкостінних оболонкових елементів обладнання та математичні моделі осесиметрично навантажених оболонок обертання. Визначальна система рівнянь задає крайову задачу. Для розв'язку цієї задачі використовується чисельний метод дискретної прогонки з ортогоналізацією розв'язків на кроці по координаті С.К.Годунова. Інтегрування відбувається за схемою вкладеного методу Рунге-Кутта-Мерсона четвертого порядку. Для розрахунків міцності тонкостінних елементів обладнання використано пакет прикладних програм.

В розрахунках на міцність ємнісного апарату були розглянути циліндричні, конічні та еліптичні оболонки жорстко закріплені по краю та навантажені внутрішнім тиском. Було розглянуто три моделі оболонок: уточнена з урахуванням поперечного зсуву, класична Кірхгофа-Лява та безмоментна. Отримані значення максимальних напружень, які знайдені з розрахунків для цих моделей, суттєво відрізняються один від одного.

Висновки. По результатам дослідження можна зробити висновки, що розрахунки обладнання по уточненим математичним моделям показують більш складний характер напруженого стану в оболонкових елементах обладнання. Таким чином, використання математичного моделювання в розрахунках на міцність дає можливість точно оцінити напружено-деформований стан конструкцій та зменшити величину коефіцієнтів запасу міцності конструкції (матеріалоемність обладнання).

Список використаних джерел:

1. Ялпачик В.Ф. Розрахунки обладнання харчових виробництв / Ялпачик В.Ф., Буденко С.Ф. та ін. Навчальний посібник. – Мелітополь: Видавничий будинок ММД, 2014. – 264 с.
2. Сичов А.І., Сичова Т.О. Розрахунки на міцність тонкостінних елементів обладнання переробних і харчових виробництв зі зниженою жорсткістю // Інженерія переробних і харчових виробництв. Харків, 2017. №2(1). С.79-82.