

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,
АВТОМАТИКА

ІМА :: 2017

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 17–21 квітня 2017 року)



Суми
Сумський державний університет
2017

Напружено-деформований стан композитної циліндричної оболонки некругового перерізу з отвором

Сторожук Є.А., *провідний науковий співробітник*; Яцура А.В., *аспірант*
Інститут механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України, м. Київ

Некругові циліндричні оболонки в деяких випадках використовувати доцільніше (вигідніше) ніж оболонки кругового поперечного перерізу, наприклад, при проектуванні фюзеляжів літаків і корпусів ракет. Досить часто по конструктивним або технологічним міркуванням такі оболонки мають отвори і вирізи самої різноманітної форми. При дії поверхневих і контурних сил в області отворів виникають зони підвищених напружень. Отримання точних аналітичних розв'язків крайових задач для некругових циліндричних оболонок з отворами пов'язане із значними математичними труднощами. Тому автори розробили чисельну методику розв'язання задач статки для оболонок даного класу.

Некругова циліндрична оболонка віднесена до криволінійної ортогональної системи координат, яка збігається з лініями головних кривин. Вирази для компонент деформації записані у векторній формі з використанням співвідношень теорії нетонких оболонок, в яких враховуються деформації поперечного зсуву. Фізичні співвідношення прийняті на основі узагальненого закону Гука для ортотропного матеріалу. Система розв'язувальних рівнянь отримана з принципу можливих переміщень за допомогою методу скінченних елементів. Розв'язувальні функції (компоненти векторів переміщень і кутів повороту) апроксимуються біквдратичними поліномами серендипового типу.

Всебічне тестування запропонованої методики показало, що побудований скінченний елемент точно описує переміщення елемента оболонки як жорсткого цілого і вільний від мембранного та зсувного замикання.

Для ортотропної циліндричної оболонки еліптичного поперечного перерізу за допомогою розробленої методики і створеного програмного забезпечення досліджено вплив геометричних і механічних параметрів оболонки на напружено-деформований стан біля кругового отвору на бічній поверхні при дії осьових розтягувальних сил.