

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

**IV Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(Суми, 19–22 квітня 2016 року)**

ЧАСТИНА 1

Конференція присвячена Дню науки в Україні



Суми
Сумський державний університет
2016

МЕТОД СПЛАЙН-АПРОКСИМАЦІЇ В КРАЙОВИХ ЗАДАЧАХ СТАТИКИ БАГАТОШАРОВИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ ОБОЛОНОК

*Почкун Є. Ю., студент;
Дейнека А. В., асистент, СумДУ, м. Суми*

На основі класичної теорії пружності анізотропного тіла досліджується напружено-деформований стан багатошарових циліндричних оболонок кінцевої довжини при дії внутрішнього і зовнішнього тиску і температурних навантажень. Для цього розв'язується двовимірна термопружна задача. Вважається, що температурне навантаження і заданій по лицьовим поверхням тиск вісесиметричний відносно поздовжньої осі циліндра. При цьому інтенсивність тиску змінюється вздовж меридіану і залежить від координати z .

Для розв'язання поставленої задачі були складені рівняння рівноваги, фізичні та геометричні співвідношення, а також рівняння теплопровідності. За допомогою добре відомого підходу, побудованого на основі сплайн-апроксимації розв'язків у напрямі утворюючої, розглянута задача зводиться до одновимірної. Розв'язання отриманої системи звичайних диференціальних рівнянь знаходиться за допомогою розкладання наведених розв'язків у ряди Тейлора у радіальному напрямку відповідно для кожного шару циліндричної оболонки. Доповнюючи отриману систему алгебраїчних рівнянь механічними та температурними граничними умовами ідеального та неідеального контакту у точках сполучених поверхонь сусідніх шарів, неважко отримати остаточний розв'язок задачі.

Слід зазначити, що між різницею переміщень точок сполучених поверхонь сусідніх шарів і дотичними напруженнями у поздовжньому напрямку існує залежність $u^{i-1}(r_i, z) - u^i(r_i, z) = k^i \tau_{rz}^i$ У загальному випадку k^i – заданий параметр, який визначається шляхом чисельних та експериментальних досліджень. Як граничні значення з цього рівняння постають два варіанти: $1/k^i = 0$ – спостерігається ідеальне прослизання суміжних шарів, $k^i = 0$ – ідеальний контакт. Вважається, що радіальні напруження й переміщення при переході через поверхню розділу шарів стрибка не мають.

Для оцінки адекватності запропонованої моделі створено експериментальну установку, яка була розроблена і виготовлена для проведення випробувань, об'єктом яких є сталеві труби діаметром 160мм, товщиною стінки 6мм і довжиною – 1000мм зміцнена склопластиковим бандажем товщиною 10мм. Труба навантажувалась внутрішнім тиском величиною до 20МПа. Для вимірювання деформацій використовувалися тензорезистори КФ4П1-3-200 з базою 3мм, 5мм і 10мм. Порівняння теоретичних та експериментальних результатів доводять адекватність обраної моделі вирішення термопружної крайової задачі.