

РЕЛЬЄФ ЖОРСТКОСТІ ЯК ЗАСІБ ВПЛИВУ НА ДЕФОРМАЦІЙНІ ТА МІЦНІСТНІ ПАРАМЕТРИ РЕЗЕРВУАРІВ

Національний аерокосмічний університет ім.М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Класичне застосування гофрування холодним методом або рельєфу жорсткості базується на забезпеченні крутильної жорсткості та стійкості тонкостінних конструкції. У якості базових варіантів рельєфу зазвичай обирають гофрування у вигляді умовних трикутника, півкола та трапеції. При подібних методах підсилення, як правило ігнорується можливий вплив на деформаційні параметри конструкції та на зміну коефіцієнту запасу міцності, що може досить суттєво вплинути на можливість зменшення коефіцієнту використання матеріалу (КВМ) у готовому виробі.

Зразком для проведення дослідження виступає циліндричний резервуар, навантажений гідростатичним тиском (без урахування зміни стовпа рідини у резервуарі та зміни тиску по його висоті). Дослідження проводилось методом скінчених елементів для визначення напружено-деформованого стану ємності. Такі параметри, як обсяг резервуару, його висота (визначено за формулою Торрічеллі для години безперервної роботи дозатора, поєданого з резервуаром), навантаження та спосіб встановлення на опорі залишались незмінними. Для оцінки впливу розглянуто класичне гофрування с висотою рельєфу не більше (3—5) s , де s — товщина матеріалу. Порівняння було проведене для гладкого резервуару та трьох варіантів гофрування, здійсненого по всій висоті резервуару (для більш наглядного оцінювання впливу). Результати дослідження наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Результати дослідження

Варіант рельєфу	Коефіцієнт міцності	Деформація, мм	Напруга, Н/м ²
Гладка конструкція	17	0,0438150	10 269 456
Гофрування-Півколо	35	0,0177821	6 386 950
Гофрування-Трикутник	28	0,0238015	7 173 676
Гофрування-Трапеція	30	0,0399116	8 132 989

Зважаючи на отриманні данні, найменші значення напруга та деформація мають при рельєфі у формі півкола, також даний варіант забезпечує найбільше зростання коефіцієнту міцності (від 17 для базового резервуару до 35). Враховуючи, що товщина матеріалу стінки резервуара була однаковою для всіх варіантів, можна зробити висновок, що гофрування у вигляді півкола дозволяє зменшити товщину стінки без втрати експлуатаційних характеристик ємності. Одночасно забезпечується зменшення КВМ.

Подальший розвиток дослідження потрібно проводити у напрямку оцінювання економічного ефекту від введення у конструкцію ємності гофрування, який має враховувати як його переваги, пов'язані з зменшенням КВМ, так і збільшення витрат, яке може бути викликано введенням додаткового обладнання у процес виготовлення резервуару (такого як преси або спеціальні установки для гофрування) а також складнощами зварювання швів через зламні та хвилясті лінії прилягання