

Матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів.

Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 28-29 листопада 2018.

УДК 624.014

І.М. Підгурський, В.М. Антонюк, М.І. Москалик, І.І. Білоус, Т.І. Дячун

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМІВНОГО СТАНУ ТОНКОСТІННИХ КОНСТРУКЦІЙ З ГОФРОВАНИМИ СТІНКАМИ

I.M. Pidgurskyi, V.M. Antonyuk, M.I. Moskalyk, I.I. Bilous, T.I. Dyachun

SIMULATION OF THE STRESS-STRAIN STATE OF THIN-WALLED STRUCTURES WITH CORRUGATED WALLS

У світовій практиці сталеві конструкції з хвилястими (гофрованими) стінками були запропоновані для використання ще в тридцятих роках ХХ століття, але лише у 80-ті роки вони знайшли практичне застосування [1]. Несучими елементами таких конструкцій є балки прямолінійного та аркового типу, тонкостінні гофровані листи.

Зокрема, конструкція балки з гофрованою стінкою має низку переваг у порівнянні зі звичайними двотавровими балками. Відзначається [2], що завдяки гофрованій стінці, конструкція ефективно сприймає згинальні навантаження, а її профільовані елементи більш стійкі до тривалого статичного навантаження (полиці сприймають згинальні моменти і нормальні навантаження, а гофровані стінки сприймають поперечні сили). Порівняння показало, що зварні двотаври з гофрованою стінкою економічніші за витратами сталі на 9-27%, ніж зварні двотаври з плоскою стінкою [1,2]. Економічна ефективність отримана за рахунок можливості зменшення стінки гофробалок. Проводилося моделювання балок з різною конфігурацією та геометрією гофрованої стінки за допомогою програмного комплексу AutoCAD 2016. Розрахунок максимальних нормальних та дотичних напружень, а також визначення форм втрати стійкості, виконувалось в розрахунковому програмному пакеті Ansys Workbench 14.5. Проведено розрахунок напружено-деформівного стану (НДС) балок з трикутним, прямокутним, трапецієвидним та синусоїдальним обрисом гофрування (для різних параметрів кроку та висоти). Зазначено, що синусоїдальний обрис стінки має найбільшу стійкість у порівнянні з іншими досліджуваними типами гофрування стінки [3]. Крім цього, перевагою синусоїдальної стінки перед плоскою є максимальне зменшення локальних деформацій на відміну від плоских пластин, для яких характерними є значні місцеві деформації. Проведено розрахунок зварних швів в зонах приєднання полиць до стінок. Розглянуто також НДС гофрованих балок зі змінним по довжині балки гофруванням. На основі результатів моделювання прийнято оригінальні конструкторсько-технологічні рішення проектування приопорних зон балок з гофрованою стінкою. Проаналізовано також НДС в зонах технологічних отворів, що знаходяться в зонах гофрованих стінок балок.

Література

1. С.Ф. Пічугін, В.П. Чичулін, К.В. Чичуліна, Б.В. Федоров Економічна доцільність використання нових типів легких балок із профільованою стінкою / Збірник наук. праць (галузеве маш-буд., будівництво). - Вип. 2 (30). - 2011.- ПолтНТУ. – С. 149-155.
2. Д.Д. Заборова, Ю.П. Дунаевская Преимущества и особенности применения гофро-балки в строительстве / Строит. уник. зданий и сооружений. 7 (22). 2014. – С. 36-44.
3. Підгурський М.І., Окіпний І.Б., Підгурський І.М., Якубишин О.М., Петровський Л.А., Солодкий В.М., Антонюк В.М. / Матеріали Між. наук.-тех. конф. “Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій”-Тернопіль, 2018. - С. 65.