

та готельною зонами забезпечують та підвищують конкурентоспроможність ІКК та сприятимуть розвитку кінного спорту і рекреаційно-туристичних послуг.

Література:

1. Горіна А. О. *Архітектурно-планувальна організація кінноспортивного клубу* / А. О. Горіна // *Архітектурний вісник КНУБА : наук.-вироб. зб.* — Київ : КНУБА, 2016. — Вип. 10. — С. 432–438.
2. Локошко Д.М. *Принципи архітектурно-планувальної організації кінно-спортивних комплексів. Пояснювальна записка до дипломного проекту* / НУ «Полтавська політехніка імені Ю. Кондратюка» — Полтава, 2021
3. Онуфрив Я., Бевзюк К. *Функціонально-планувальна організація спортивно-навчальних комплексів* / *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*, № 58 (2020), с. 248–259.
4. Kuśmierska A. *Equestrian facilities: architecture analysis in functional and aesthetic contexts* / *Space & Form* 2023 (53), 43–56.

УДК 624.014.2:691.32:699.86

КОМПОЗИТНІ СТІНОВІ СИСТЕМИ З ХОЛОДНОФОРМОВАНИХ ПРОФІЛІВ ТА ЛЕГКОГО БЕТОНУ: КОНСТРУКТИВНІ ТА ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНІ АСПЕКТИ

Авраменко Ю.О., к.т.н., доцент

Блажко А., аспірант

Петрікей І.І., аспірант

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

avramenko.pntu@gmail.com

У сучасному будівництві спостерігається стійка тенденція до впровадження індустріалізованих та енергоефективних конструктивних рішень, здатних забезпечити одночасно несучу та теплоізоляційну функції огорожувальних елементів. Одним із перспективних напрямів є застосування композитних стінових систем на основі холодноформованих сталевих профілів (ХСП) у поєднанні з легкими бетонними сумішами, які забезпечують структурну та ізоляційну роботу матеріалів у єдиній системі. Такий підхід дозволяє поєднати високу міцність сталевих елементів з низькою теплопровідністю і достатньою несучою здатністю легких бетонів, що особливо актуально для малоповерхового будівництва та для використання технологій швидкого зведення конструкцій.

Конструктивна ефективність композитних систем значною мірою визначається характером взаємодії між профілем та бетонним заповненням. Сумісна робота забезпечується завдяки адгезійним властивостям легкого бетону, механічним зчепленням до гофрованих стінок профілю та ефекту обтиску, який виникає у процесі тверднення бетонної суміші. Відповідно, параметри зчеплення, конфігурація профілю, тип заповнювача та густина легкого бетону суттєво впливають на загальну несучу здатність і жорсткість стінового елемента. Наявні дослідження свідчать, що оптимізація форми ХСП підвищує рівень ефективності сумісної роботи сталі та бетону і дозволяє зменшити локальні втрати стійкості, характерні для тонкостінних елементів.

З точки зору механічної роботи такі системи здатні працювати як елементи комбінованого навантаження — сприймати стискання, згин і місцеві впливи завдяки перерозподілу зусиль між сталевим профілем та бетонним ядром. Легкі бетони густини 400–1200 кг/м³ забезпечують не лише зменшення ваги конструкції, а й підвищення стійкості тонкостінного профілю за рахунок внутрішнього заповнення, яке перешкоджає втраті місцевої

та загальної стійкості. Це дає змогу розглядати такі системи як альтернативу до традиційних металевих або бетонних елементів малоповерхових будівель.

Теплоізоляційний аспект є ключовим для стінових систем конструктивно-ізоляційного призначення. Використання легких бетонів з пористими заповнювачами істотно знижує теплопровідність стінового елемента, що сприяє досягненню нормативних значень опору теплопередачі без застосування додаткових шарів утеплення. Комбінування сталевих каркасів та бетонного заповнення дозволяє зменшити вплив «містків холоду», які притаманні конструкціям на основі ХСП при традиційних схемах заповнення. При правильній конфігурації система може забезпечувати рівномірний тепловий контур, а бетонний шар — виконувати функцію акумуляції тепла, підвищуючи енергоефективність будівлі в умовах змінного температурного режиму.

Водночас залишається низка недосліджених питань, пов'язаних із довготривалою роботою таких стінових систем, зокрема впливом зволоження, повзучості та усадки легких бетонів на зчеплення зі сталевим профілем. Невирішеною є також проблема оптимізації конфігурації профілю для забезпечення максимальної сумісності матеріалів за одночасного виконання вимог до теплозахисту. Актуальним є моделювання напружено-деформованого стану стінових елементів під дією експлуатаційних навантажень та температурних впливів із застосуванням методів скінченних елементів.

Таким чином, композитні стінові системи з холодноформованих сталевих профілів і легкого бетону становлять перспективний напрям розвитку конструктивно-ізоляційних рішень для сучасного будівництва. Поєднання механічної міцності та теплоізоляційних властивостей робить їх ефективними для застосування в енергоощадних та швидкокомтованих спорудах. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на поглиблений аналіз сумісної роботи матеріалів, розроблення оптимальних конструктивних схем та експериментальне підтвердження моделі поведінки таких систем у різних умовах навантаження.

Література:

1. ДБН В.2.6-198:2014. *Конструкції будинків і споруд. Сталеві конструкції. Проектування*. Київ: Мінрегіон України.
2. ДБН В.2.6-33:2018. *Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування*. Київ: Мінрегіон України.
3. Бараннік, В. О. Дослідження конструктивних особливостей стінових систем на основі легких сталевих тонкостінних конструкцій. *Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури*, 2018 (72), 34-40.
4. Gervásio, H., da Silva, L. A., & Martins, C. (2017). *The Effectiveness of Thermal Insulation in Lightweight Steel-Framed Walls with Respect to Its Position*. *Energies*, 10(3), 304. doi:10.3390/en10030304
5. Liu, H., Zhang, G., Wang, Y., et al. (2024). *Lateral Performance of Composite Wall with Cold-Formed Thin-Walled Steel-Concrete Sandwich Panel*. *Buildings*, 14(9), 2928. doi:10.3390/buildings14092928
6. Luo, C., Chen, J., Li, Y., & Wei, S. (2023). *Thermal Performance of Slotted Light Steel-Framed Composite Wall*. *Energies*, 16(5), 2482. doi:10.3390/en16052482