

УДК 624.012.45

М.І. Гудь, к.т.н.; М.З. Попович

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ СПОРУД ПОДВІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

М.І. Hud, Ph.D.; M.Z. Popovych

INVESTIGATION OF OPTIMAL PARAMETERS OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES OF DUAL-PURPOSE STRUCTURES

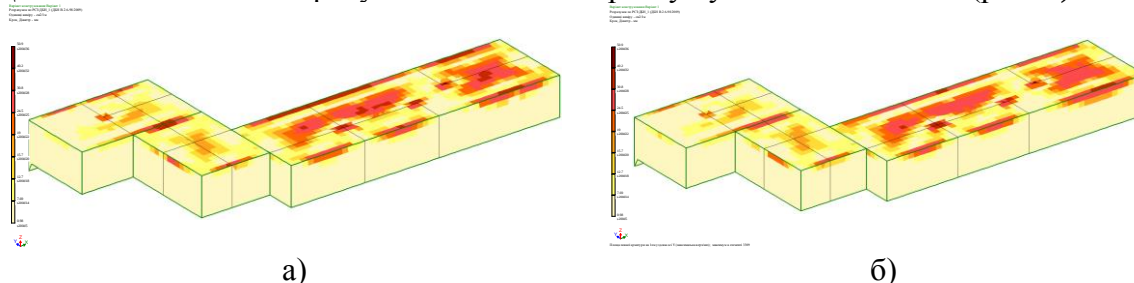
За останні декілька років в Україні зросла частка монолітних каркасних будинків, особливо в західних областях країни, через внутрішньо переміщених осіб. Також за останні роки було оновлено декілька державних будівельних норм та національних стандартів в сфері будівництва, а саме захисту цивільного населення під час надзвичайних ситуацій. Так були актуалізовані норми ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту» в яких передбачається влаштування захисних споруд для масового будівництва [1].

Найпопулярніше рішення для житлових будівель – це виконання споруд подвійного призначення (СПП), які розміщуються у підвальных поверхах. Таке рішення зменшує площу забудови ділянки і дозволяє людям швидко потрапити в захисну споруду без надмірної загрози їх життю під час переміщення до неї.

Конструкції споруд подвійного призначення розраховуються на всі розрахункові навантаження які діють в будівлі, а також додаткового на тиск від повітряної ударної хвилі, якщо споруда подвійного призначення розташована в межах території забудови, то характеристичне значення цього навантаження становить 100 кПа. В залежності від конструкції і її розміщення, розрахункове навантаження може бути збільшене або зменшене, так для перекриття навантаження від ударної хвилі буде становити 100 кПа, для заглибленої стіни в глинистий ґрунт – 50 кПа, для стіни яка знаходиться в приміщенні будівлі – 130,5 кПа. Як помітно, ці значення в десятки разів більші від корисних навантажень в будівлі, і типові конструкції для цього не підходять [2].

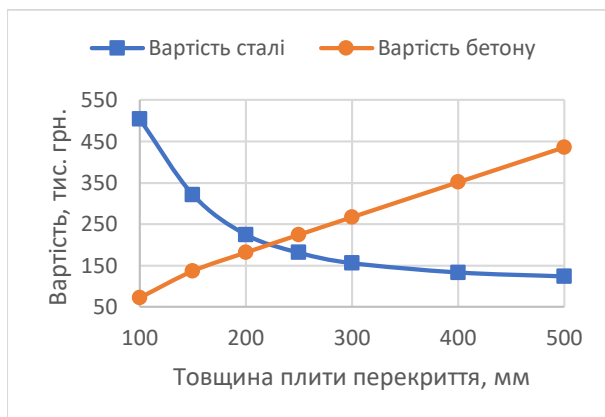
Зазвичай конструкції СПП рахують в складі самої будівлі, але оскільки робота залізобетонних елементів відрізняється в експлуатаційному стані і пошкоджене (чи зруйноване) [3], то вартує також досліджувати будівлю без врахування конструкцій споруди, що не відносяться до СПП.

В кваліфікаційній роботі виконане моделювання каркасного залізобетонного житлового будинку з приміщеннями подвійного призначення у підвальному поверсі. На будівлю задані відповідні розрахункові навантаження і додаткові від тиску ударної хвилі. Досліджена модель із врахуванням всього каркасу будівлі та без нього (рис. 1).

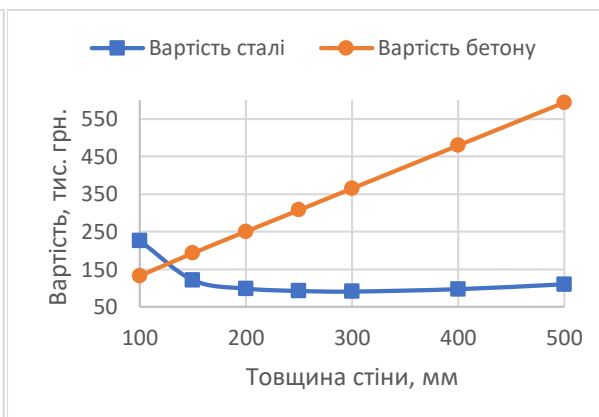


а) – при повному каркасі будівлі; б) – при врахуванні лише конструкцій СПП
Рисунок 1. Армування конструктивних елементів СПП в напрямку Y

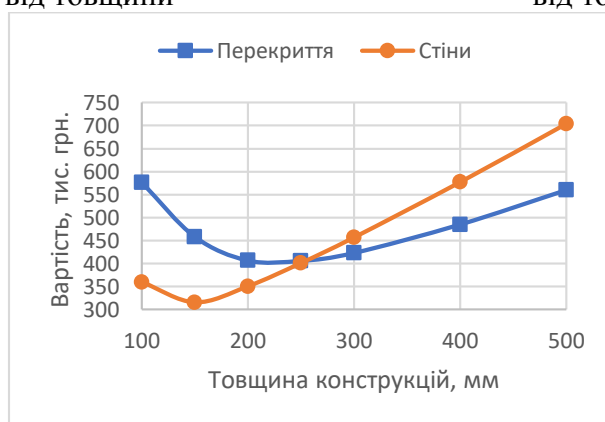
Також досліджена оптимальна товщина конструкцій подвійного призначення, яка повністю зможе сприймати данні навантаження і бути найбільш економною (діагр. 1, 2, 3). Для розрахунку ціни прийнятий клас бетону C20/25 P1 F200 W6 з вартістю (на 20.11.24р) – 3 018 грн. за куб, арматура класу A400C з вартістю – 34 тис. грн. за тону.



Діаграма 1. Зміна вартості матеріалів перекриття від товщини



Діаграма 2. Зміна вартості матеріалів стін від товщини



Діаграма 3. Сумарна зміна вартості матеріалів конструкцій СПП від їх товщини

Отже, при даній конструктивній схемі будівлі та СПП різниця витрат матеріалів при врахуванні повного каркасу і без його врахування становлять 1,7-3,2%. Також визначена оптимальна товщина перекриття – 200-300 мм, при менших товщинах – великі витрати сталі, при більших – великі витрати бетону. Оптимальна товщина стін – 150 мм, але цей результат не враховує проникності радіації та різних осколків крізь неї.

Література

1. ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільного захисту [Чинний від 01.11.2023]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2023. 112 с.
2. К. М. Мельникова, В. І. Щавурський, М. І. Гудь. Конструктивне влаштування перекриття громадських будівель // Матеріали Х ІІ Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 6-7 грудня 2023 року. — Т. : ФОП Паляниця В. А., 2023. — С. 102. — (Сучасні технології в будівництві, машино- та приладобудуванні).
3. І. Лисий, А. Лиса, Г. Крамар, М. Гудь. Моделювання роботи пошкодженої залізобетонної колони з використання ПК «ЛІРА» // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції „Міцність і довговічність сучасних матеріалів та конструкцій“, 10-11 листопада 2022 року. — Т. : ФОП Паляниця В. А., 2022. — С. 58–59. — (Міцність сучасних матеріалів і конструкцій).