

УДК 692

Кулік М.В.¹, Скребцов А.А.², Омельченко О.С.³ⁱ

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, студ. гр. БАДз-113м «Запорізька політехніка»

³ студ. гр. БАДз-113м «Запорізька політехніка»

ШЛЯХИ МОЖЛИВОГО ЗАПОБІГАННЯ РУЙНУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКОЇ БУДІВЛІ

Будівництво сучасних споруд є актуальною задачею сьогодення. Вибір матеріалу для будівництва повинен задовольняти ряду вимог, що є визначеними у Технічному регламенті споруд, в яких вони використовуються. Регламентуються вимоги, національними стандартами ДСТУ і гармонізованими європейськими ДСТУ Б EN, а також ДБН [1]. Рациональний же підхід полягає у тому, щоб обрати у конкретному випадку будівництва мінімальний за ціною матеріал та технологію, щоб задовольняло виконання будівельних робіт у найкоротший термін із дотриманням чинних нормативних документів галузі. Одним з таких матеріалів є газобетонний блок. Використання газобетону у будівництві житлових домівок дозволяє зменшити навантаження що діє на каркас та фундамент будівлі однієї і тієї ж геометрії декілька раз. Але, перевага невеликої ваги газобетону несе у собі і негативну складову, таку як зниження несучої спроможності зовнішніх стін, особливо критичним це є для споруд безкаркасного типу.

Дані, отримані за допомогою аналізу умов експлуатації, збору навантажень, що діють на елементи будівлі, а саме вітрове та снігове навантаження, особливості ґрунту та ґрунтових вод, повинні враховуватися при проектуванні згідно чинних нормативних документів [3], що регламентують розрахунок цих показників. Помилки у врахуванні вищезазначених умов та їх показників може призводити до катастрофічних

наслідків. Також до негативних наслідків підчас самого будівництва, або експлуатації, може призводити нехтування настановами з проектування та монтажу/улаштування виробів та конструкцій.

На практиці, зустрічаються споруди (одно-двоповерхові) зроблені з тих самих газобетонних блоків в яких залізобетонний каркас є відсутнім, або із просторовим залізобетонним каркасом, який забезпечує просторову жорсткість будівлі. Постає питання щодо обґрунтованості в обмеженні поверховості споруд з газобетону. Вирішити це питання можливо за рахунок дослідження критичного навантаження на матеріал блоку. Це навантаження повинно включати в себе навантаження самого матеріалу блоку та навантаження від ваги будівельних конструкцій. Складність визначення навантаження від будівельних конструкцій полягає у необхідності практичної розробки конкретного проєкту на будівництво. Визначити критичне навантаження матеріалу газобетонного блоку можливе дослідним шляхом. З наукової точки зору цікавість викликають конкретні механізми та статистичні дані по можливості використання реальних матеріалів у конкретних випадках будівництва.

В роботі ставилася задача визначити шляхи можливого запобігання руйнування господарської будівлі, яка була зруйнована в ніч з 29 на 30 жовтня 2023 р. Будівля була розташована у Львівській області, Радехівський район. Загальна характеристика будівлі: параметри будівлі Ш9*Д18*В3,5 м, товщина стіни 0,2 м, матеріал газобетон (зразки використаного газобетону надані для досліджень). По периметру зверху був виготовлений армований пояс, розміром 20*25 см. Розмір вікна: 2×1,5, 4 шт. Над кожним вікном була залита армована бетонна перемичка 3*0,2*0,3 м, арматура 10 мм, 6 прутів, 10 см один від одного.

Як можна бачити, для такої великої будівлі використовувався, як базовий несучий елемент, тільки газобетон товщиною 0,2 м, що вже само по собі являло запоруку негативного результату.

Із негативних характеристик газобетону потрібно виділити питому міцність яка варіюється у межах 40 кгс/см², та модуль пружності [5] що характеризує загальну крихкість матеріалу, що на практиці дуже часто призводить до появи тріщин.

Основні види порушень при будівництві малоповерхових будівель з газобетонних блоків це не дотримання чинних норм [2]:

- перев’язка менше 80 мм;
- товщина внутрішніх стін при обпиранні на них плит перекриття менше 300 мм;
- відсутність штроби при сполученні зовнішніх та внутрішніх;
- при будівництві у сейсмічних районах відсутність повздовжнього армування залізобетонної кладки по всьому периметру;

- відсутність обв'язувального монолітного поясу;
- висота цокольної частини фундаменту менше ніж 500 мм.
- відсутність гідроізоляції від цокольної частини фундаменту.

Суттєвим та впливовим прийомом зменшення та нівелювання негативних характеристик газобетону, та можливих порушень є застосування газобетону з монолітних залізобетоном, так, навіть звичайний залізобетонний каркас з колонами та двома монолітними поясами, може суттєво збільшити загальну надійність усієї будівлі.

Для розглянутого варіанту у ПК «САПФІР» була змодельована, а у подальшому і розрахована у ПК «ЛІРА-САПР» будівля, де були використані монолітні пояси перетином $0,2 \times 0,4$ м та колони $0,2$ на $0,4$ м, фундаментна плита 200 мм на яку діють постійне навантаження у $0,5$ т та корисне у $0,5$ т, плита покриття 200 мм на яку діє постійне навантаження у $0,5$ т та снігове, бетон $C16/20$, налаштування арматури стандартні.

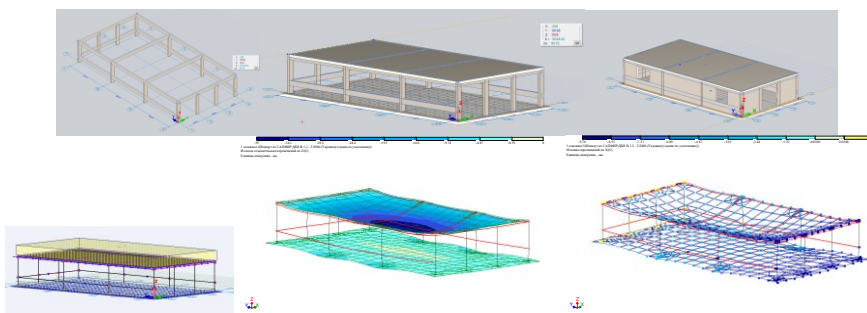


Рисунок 1 – Модель будівлі для розрахунку та результати розрахунку, мозаїки переміщень по осі z та x.

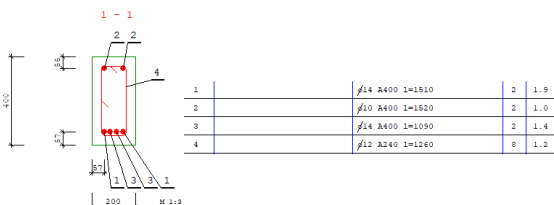


Рисунок 2 – Результати підбору арматури балки

Таким чином, у рамках аналізу можливого запобігання негативних факторів, що тягнуть за собою розглянуті характеристики газобетону, саме для розглянутого типу будівлі, пропонується застосування, фактично повноцінного монолітного каркасу. Який дасть змогу використовувати у такій планувально-об'ємній обстановці газобетон товщиною $0,2$ м без суттєвих

негативних впливів, що можуть унеможливлювати зведення та подальшу нормальну експлуатацію будівлі. За результатами роботи отримано фізичний зразок зруйнованого матеріалу до руйнування будівлі, побудовано модель будівлі та перераховано навантаження на будівлю, підібрана теоретична арматура для її елементів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про технічні регламенти та оцінку відповідності : Закон України від 15.01.2015 р. № 124-VIII. Редакція від: 01.01.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/124-19#Text>.
2. ДСТУ-Б В.2.6-202:2015. Настанова з проектування та улаштування конструкцій будівель із застосуванням виробів із ніздрюватого бетону автоклавного тверднення [Текст]. [Уведено вперше ; чинний від 2016-07-01]. Київ: ДП «Укрархбудінформ», 2016. 102 с.
3. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зі Змінами № 1 та № 2. [На заміну СНиП 2.01.07-85 (за винятком розділу 10) ; чинні від 2020-06-01]. К : УкрНДІ проектстальконструкція, 2006. I, 75 с.
4. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі Зміною № 1. [На заміну СНиП 2.03.01-84* ; чинні від 2020-06-01]. К : ДП «НДІБК», 2009. 73 с.
5. Міцнісні розрахунки АЕРОС. Режим доступу: <https://aeroc.com.ua/prochnostnie-rascheti/> (дата звернення: 23.03.2024)