

ВПЛИВ ЛОКАЛЬНОГО РУЙНУВАННЯ НЕСУЧОЇ СТІНИ ПЕРШОГО ПОВЕРХУ НА КОНСТРУКЦІЇ БУДІВЛІ

IMPACT OF LOCAL DESTRUCTION OF THE LOAD-BEARING WALL OF THE FIRST FLOOR ON THE BUILDING STRUCTURE

Демчина Б.Г., д.т.н., професор, ORCID: 0000-0002-3498-1519, Вознюк Л.І., к.т.н., доцент, ORCID: 0000-0001-9512-8338, Біляк В.І., ORCID: 0009-0000-4300-478X, Котів Р.М., к.т.н., доцент, ORCID: 0000-0002-9827-9825. (Національний університет “Львівська політехніка”, м. Львів)

Demchyna B.H., Sc.D., professor, ORCID: 0000-0002-3498-1519, Vozniuk L.I., Ph.D., senior lecturer, ORCID: 0000-0001-9512-8338, Biliak V.I., ORCID: 0009-0000-4300-478X, Kotiv R.M., Ph.D., senior lecturer, ORCID: 0000-0002-9827-9825 (Lviv Polytechnic National University, Lviv)

Розглянуто випадок аварійної ситуації, а саме локального руйнування несучої стіни першого поверху, що відбулося внаслідок механічного втручання. Описано причини руйнування несучих конструкцій та перелік дефектів, надано висновки. Представлено рекомендації по ліквідації аварійної ситуації із подальшим відновленням покриття.

The article analyzes a specific case of an emergency condition in a five-story residential brick building in the city of Lviv, constructed according to a classical structural scheme with transverse and longitudinal load-bearing brick walls and wooden floor structures. The primary focus is on the consequences of mechanical intervention into the load-bearing structures carried out without appropriate design documentation and technical supervision.

The study is of an applied nature and is based on the results of a comprehensive technical inspection. According to the inspection data, a loss of load-bearing capacity was recorded in the wall along axis 1 (between axes H–D), with a vertical crack up to 70 mm wide that splits the wall in half. In the same area, a window opening was discovered, which was not included in the official BTI (Bureau of Technical Inventory) plans and is likely the key factor that triggered the emergency condition.

Other identified defects include cracks in exterior and interior walls, particularly along chimney flues; settlement and displacement of floor structures; biological degradation of wooden beams; moisture penetration in walls and roof; corrosion of metal balcony elements; deformation of stair flights; and cracks at the junction with an adjacent building. This

combination of defects indicates comprehensive degradation of the building's structural elements.

Based on the collected data, the authors proposed urgent temporary reinforcement measures, some of which were implemented during the inspection. These measures included the installation of external metal braces, internal metal supports with wooden beams transferring loads to the floor, and reinforcement of the damaged wall area from both sides. Further interventions must be carried out strictly in accordance with the structural reinforcement design documentation.

The article not only illustrates the importance of regular technical monitoring of older buildings but also demonstrates the necessity of complying with regulatory requirements during remodeling or structural interventions.

Furthermore, it emphasizes the importance and necessity of developing a systematic approach to housing stock management that includes periodic inspections, risk assessments, and regulated interventions

Ключові слова: руйнування конструкцій, технічний стан будівлі, дефекти будівлі, цегляна кладка
structural damage, technical condition of the building, building defects, brickwork.

Вступ. Житловий фонд України налічує велику кількість будівель, зведених у різні століття. Значна частина цих споруд перебуває в експлуатації понад нормативні строки, що зумовлює потребу в системному підході до оцінки їхнього технічного стану. Багато з цих будівель перебувають у експлуатації понад 100 років, що обумовлює необхідність ретельного контролю за їхнім технічним станом. Особливу увагу варто приділяти несучим конструкціям, які з часом можуть втрачати свою міцність через вплив атмосферних чинників, експлуатаційних навантажень, втручання у конструктивні елементи під час перепланувань чи реконструкцій. Без належного технічного нагляду та усунення виявлених дефектів ризик виникнення аварійних ситуацій значно зростає. З метою попередження надзвичайних ситуацій необхідно впроваджувати систематичний підхід: проводити періодичні технічні обстеження, здійснювати моніторинг стану будівель, своєчасно виконувати поточні ремонти, а втручання у несучі конструкції реалізовувати виключно на основі проектної документації. Такий підхід дозволяє подовжити термін експлуатації житлового фонду та забезпечити безпеку мешканців.

Аналіз останніх досліджень. Питання оцінки технічного стану житлових споруд активно досліджується вітчизняними та закордонними науковцями. У роботі [1] представлено удосконалену методику геодезичного моніторингу, яка використовується під час капітального ремонту складних інженерних конструкцій — це дозволяє зменшити ризики нестабільності під час відновлювальних робіт. У публікації [2] детально розглядається важливість

постійного контролю технічного стану несучих конструкцій, що є запорукою своєчасного реагування на потенційно небезпечні зміни.

Приклад ефективного організованого підходу до відновлення будівель наводиться у статті [3], де описано реконструкцію великопанельного житлового будинку, зруйнованого через техногенну катастрофу. У [4] пропонується систематизований підхід до визначення технічного стану споруд та порядок виконання обстежень, з акцентом на практичну реалізацію таких заходів.

Методологічні аспекти оцінювання стану будівель у щільній міській забудові розглянуто у публікаціях [5, 6], де йдеться про вертикальні деформації старого житлового фонду та їх вплив на експлуатаційну надійність. У дослідженні [7] акцентується увага на перевагах комп'ютерного моделювання, яке дає змогу ефективно візуалізувати життєвий цикл конструктивних елементів будівель.

Окрема увага приділена характеристиці житлових будівель 50–60-х років забудови у праці [8], де проаналізовано типові проектні помилки та їх вплив на довготривалу стійкість конструкцій. Завершує огляд дослідження [9], яке присвячене аварійному стану лоджій у будинках із цегляними несучими стінами, а також пропонує варіанти підсилення таких елементів.

Мета дослідження. Визначення причини аварійної ситуації, а саме локального руйнування ділянки цегляної стіни у житловому будинку в м. Львові, а також виведення будівлі з аварійного стану.

Задачею дослідження було проведення технічного обстеження існуючої будівлі із фіксацією переліку наявних дефектів будівельних конструкцій, виконання висновків та розробка рекомендацій по відновленню будівлі.

Методика дослідження. Для досягнення поставленого завдання виконувалося обстеження елементів будівлі, а також фіксувалися основні дефекти та пошкодження будівельних конструкцій, зазначався стан несучих конструкцій.

Будівля в частині якої проводилося обстеження – це житлова п'ятиповерхова цегляна будівля з горищем. На час обстеження будівля експлуатувалася. Конструктивна схема будівлі – з несучими поперечними та поздовжніми цегляними стінами та дисками перекриття. Конструкції перекриття будівлі – дерев'яні балки, які опираються на цегляні стіни. Сходові марші та площадки дерев'яні.

На момент обстеження несучих конструкцій - частина будівлі в осях 1-2, Г-Д знаходились у аварійному стані. План першого поверху показано на рисунку 1, а на рисунку 2 показано фасад будівлі із внутрішнього двору та поперечний розріз з нанесеними дефектами.

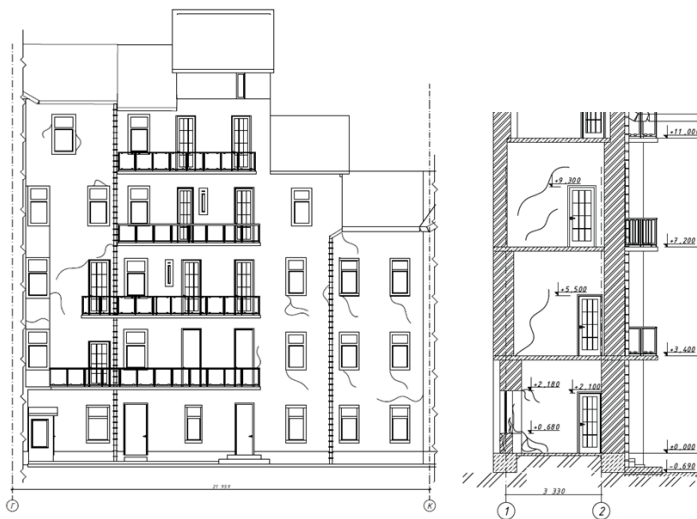
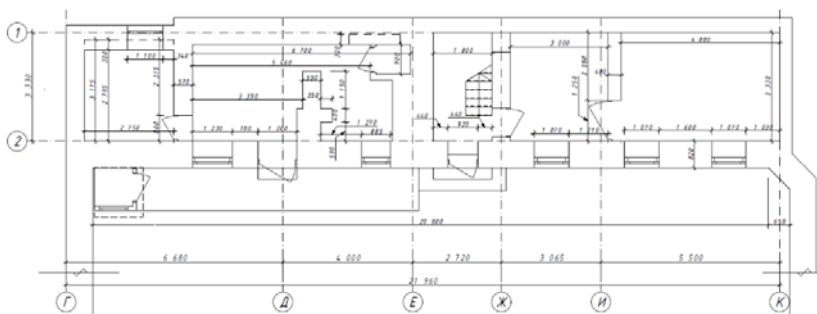


Рис. 2. Фасад житлової будівлі із внутрішнього двору та поперечний розріз будівлі з нанесеними дефектами

Під час обстеження будівлі виконувалася фотофіксація дефектів та конструктивних елементів.

Результати дослідження. На основі проведеного обстеження виявлено такі дефекти: втрата стійкості несучої стіни по осі 1, в осях В-Е, яка проявляється вертикальною тріщиною з шириною розкриття 50-70 мм по середині стіни та розрізає її навпіл (рис. 3); вертикальні тріщини по всій висоті стіни; тріщини вздовж димового каналу, з руйнуванням частини стінки цього каналу на зовні; по зовнішній стіні сходової клітки по осі 1, в осях Е-Ж наявні горизонтальні, а також вертикальні тріщини на контакті з поперечними стінами; по осі 1, в осях Г-Д влаштовано вікно, яке відсутнє на наданих замовником планах БТІ; тріщини по внутрішніх поперечних стінах

по осі Г, а також тріщина у стелі, паралельна до зовнішньої стіни в приміщенні діючого магазину; місцями наявне біоуйнування дерев'яних несучих балок перекриття над 1-м поверхом у місцях їх опирання на зовнішню стіну по осі 1; сходові марші, в осях 1-2, Ж-Е мають непроектне відхилення сходинок від горизонталі; тріщини у місці примикання із сусіднім будинком; тріщини по зовнішній стіні по осі 2, в осях Г-К; замокання стін; замокання дерев'яних конструкцій покрівлі; корозія металевих балок балконів; виколи бетону балконів.



Рис. 3. Втрата стійкості несучої стіни по осі 1, в осях В-Е

У результаті обстеження встановлено, що у місці локального руйнування на першому поверсі, в осях Г-Д по осі 1 – частина стіни знаходиться в аварійному стані.

Для можливості подальшої безпечної експлуатації будівлі необхідно:

- необхідно негайно влаштувати тимчасові підтримуючі конструкції для стін. За час проведення обстеження були виконані тимчасові підтримуючі конструкції, а саме по зовні стіни металеві підкоси, оперті на розподільчу металеву балку з передачею навантаження на ґрунти;

- необхідно негайно влаштувати тимчасові підтримуючі конструкції для стіни по осі 1, в осях Г-Д, з середини приміщення у місці влаштованого віконного прорізу;

- необхідно негайно влаштувати тимчасові підтримуючі конструкції перекриттів над 1-м поверхом із середини приміщень. За час проведення обстеження були виконані тимчасові підтримуючі конструкції, які складаються металевих стійок, що опираються на лежні, які передають навантаження на підлогу першого поверху.

- необхідно виконати підсилення будівельних конструкцій на основі наперед розробленого проекту.

Висновки. Основною причиною аварійного стану будівлі стало самовільне втручання в несучу стіну без проектної документації — влаштування віконного

прорізу, що порушило цілісність конструкції. Руйнування несучої стіни спричинило каскадне виникнення численних дефектів: деформації, тріщини, замокання. Для забезпечення подальшої безпечної експлуатації будівлі необхідне термінове підсилення конструкцій за індивідуально розробленим проектом. Наявність тріщин по всій висоті стін, деформація перекриттів та сходів свідчать про глибоке порушення просторової жорсткості будівлі. Систематичний підхід до технічного обстеження та дотримання проектних норм — критично важливі для збереження житлового фонду та безпеки мешканців.

1. Григоровський П., Гладишев Г.М., Гладишев Д.Г., Гладишев Р.Д. Удосконалення методики проведення геодезичного моніторингу під час капітального ремонту баштової промислової споруди. Нові технології в будівництві, Т. 36, 2019, 32–38 с.

Hryhorovskiy P., Hladsyshev H.M., Hladsyshev D.H., Hladsyshev R.D. Udoskonalennia metodyky provedennia heodezychnoho monitorynhu pid chas kapitalnoho remontu bashtovoi promyslovoi sporudy. Novi tekhnolohii v budivnytstvi, T. 36, 2019, 32–38 s.

2. Мажейко О. Моніторинг технічного стану несучих конструкцій будівель і споруд. Наукові записки, Кировоград, Т.2, №3, 2010, 222–228 с.

Mazheiko O. Monitorynh tekhnichnoho stanu nesuchykh konstrukttsii budivel i sporud. Naukovi zapysky, Kirovohrad, T.2, №3, 2010, 222–228 s.

3. Шмуклер В., Гончаренко Д., Константинов А., Зінченко В. Відновлення великопанельної будівлі, зруйнованої внаслідок техногенної катастрофи. Т. 2, 2013, 34–39 с.

Shmukler V., Honcharenko D., Konstantynov A., Zinchenko V. Vidnovlennia velykopanelnoi budivli, zruinovanoi vnaslidok tekhnohennoi katastrofy. T. 2, 2013, 34–39 s.

4. Гладишев Д., Гладишев Г. Дослідження технічного стану будівництва, споруд та інших елементів. Монографія. Львівська політехніка, 2012, 304 с.

Hladsyshev D., Hladsyshev H. Doslidzhennia tekhnichnoho stanu budivnytstva, sporud ta inshykh elementiv. Monohrafiia. Lvivska politekhnika, 2012, 304 s.

5. Гладишев Г.М. Оцінювання деформованого стану будівель в межі ушкодленої забудови у фіксованих інженерно-геологічних умовах. Нові технології в будівництві, Київ, НДІБВ, Вип. 3317, 2017, 64–71 с.

Hladsyshev H.M. Otsiniuvannia deformovanoho stanu budivel v mezhi ushkilnoi zabudovy u fiksovanykh inzhenerno-geolohichnykh umovakh. Novi tekhnolohii v budivnytstvi, Kyiv, NDI BV, Vyp. 3317, 2017, 64–71 s.

6. Гладишев Д., Гладишев Г., Царьов Є., Дац А. Аналіз вертикальних деформацій групи житлових будинків старої забудови. Наука та будівництво, Т.1, №7, 2016, 28–34 с.

Hladsyshev D., Hladsyshev H., Tsarov Ye., Dats A. Analiz vertykalnykh deformatsii hrupy zhytlovykh budynkiv staroi zabudovy. Nauka ta budivnytstvo, T.1, №7, 2016, 28–34 s.

7. Барабаш М., Гензерський Ю. Комп'ютерне моделювання процесів життєвого циклу конструкції. Містобудування та територіальне планування, Т. 47, 2013, 83–89 с.

Barabash M., Henzerkyi Yu. Komp'iuterne modeliuvannia protsesiv zhyttievoho tsykladu konstrukttsii. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia, T. 47, 2013, 83–89 s.

8. Demchyna B., Vozniuk L., Surmai M. (2019). Conditions of existing residential buildings 50–60 years and mistakes of their construction. Theory and Building Practice, Lviv, Vol.1, No.1, 43–49. <https://doi.org/10.23939/jtbp2019.02.043>.

9. Demchyna B., Vozniuk L. (2020). Emergency condition of loggies in buildings with supporting brick walls. Theory and Building Practice, Lviv, Vol.2, No.2, 28–34. <https://doi.org/10.23939/jtbp2020.02.028>.