

doi.org/10.29295/2311-7257-2018-101-3-244-248

УДК 69.055.2

**Башкіров Г.Б.**

*Харківський науково-дослідний криміналістичний центр МВС України  
(вул. Ковтуна, 34, Харків, 61036; e-mail: [BashkirovG@ukr.net](mailto:BashkirovG@ukr.net); orcid.org/0000-0002-5494-9997)*

**Котляр М.І.**

*Харківський національний університет будівництва та архітектури  
(вул. Сумська, 40, Харків, 61002; e-mail: [kotlyarhnuaba@gmail.com](mailto:kotlyarhnuaba@gmail.com), orcid.org/0000-0002-7612-1648 )*

**Баранов П.Ю.**

*ФО-П*

*(пр-т Гагаріна, 4, оф. 39-2, Харків, e-mail: [pavelbaranov39@gmail.com](mailto:pavelbaranov39@gmail.com), orcid.org/0000-0001-5302-3837)*

## **АНАЛІЗ ПРОСТОРОВОЇ ЖОРСТКОСТІ ЗАНЕДБАНИХ БЕЗКАРКАСНИХ ЦЕГЛЯНИХ БУДІВЕЛЬ**

Розглядаються питання аналізу просторової жорсткості занедбаних цегляних будівель при технічному обстеженні. Більшість руйнувань будівель і споруд, в першу чергу, занедбаних (неексплуатованих), відбувається через порушення просторової жорсткості. Актуальність проблеми полягає в тому, що аналіз забезпечення просторової жорсткості занедбаних об'єктів є однією з першочергових при вирішенні питання про подальше їх використання. Цьому приділяється недостатня увага як в наукових дослідженнях, так і в нормативних джерелах. Занедбаність об'єктів часто призводить до порушення їх просторової жорсткості, що може привести і часто призводить до небезпечних наслідків. Метою даного дослідження є аналіз порушень просторової жорсткості не експлуатованих об'єктів на підставі узагальнення досвіду технічного обстеження подібних об'єктів.

**Ключові слова:** занедбаний об'єкт, просторова жорсткість, дефекти, пошкодження, технічний стан.

**Вступ.** В роботі розглядаються питання по визначенню стану і проведення аналізу просторової жорсткості занедбаних цегляних будівель при їх технічному обстеженні. Відомо, що більшість руйнувань будівель і споруд, в першу чергу занедбаних (неексплуатованих), відбувається через порушення просторової жорсткості. У зв'язку з цим, актуальність проблеми полягає в тому, що визначення рівня забезпеченості просторової жорсткості занедбаних об'єктів є однією з першочергових задач при вирішенні питання про подальше використання будівлі. Цьому питанню приділяється недостатня увага як в наукових дослідженнях, так і в нормативних джерелах. Занедбаність об'єктів, як правило в результаті несвоєчасного проведення ремонтно-відновлювальних робіт, часто характеризується порушенням їх просторової жорсткості, що може привести і призводить до небезпечних наслідків.

**Матеріали і методи досліджень.** Метою даного дослідження є визначення і аналіз порушень просторової жорсткості не експлуатованих об'єктів на підставі узагальнення досвіду технічного обстеження подібних об'єктів. Для досягнення поставленої мети в роботі розглядаються наступні завдання:

- Аналіз та розширення поняття просторова жорсткість будівлі і суміжних понять в контексті об'єкта який не експлуатується.
- Особливості забезпечення просторової жорсткості цегляних будівель старої забудови (занедбаних об'єктів).
- Систематизація та аналіз дефектів і пошкоджень, які призводять до нестійкої рівноваги системи і порушення просторової жорсткості занедбаних будівель.
- Аналіз можливих варіантів і оцінка організаційно-технологічних рішень забезпечення просторової жорсткості будівлі.
- Формування (прогнозування) питань судовому експерту з проблеми забезпечення просторової жорсткості при проведенні технічної експертизи.

Поняття просторової жорсткості (надалі ПЖ) є дуже поширеним в нормативної та науково-практичній літературі. Суттєвим в цьому понятті є збереження об'єкту в цілому в

первісному вигляді з точки міцності і деформаційних властивостей несучих і огорожувальних елементів будови. Суміжними поняттями, що відображають технічний стан будівлі в цілому, є просторова стійкість і геометрична незмінність. Під просторовою стійкістю розуміється здатність зберігати початкове положення будови в цілому, властивість конструкцій та їх елементів чинити опір деформаціям і переміщенням, що виникають під дією зовнішніх сил. Під геометричною незмінністю прийнято розуміти здатність будівлі в цілому зберігати свою первісну геометричну форму, тобто не руйнуватись під дією зовнішніх навантажень. На практиці, під поняттям просторової жорсткості, як правило, розуміється забезпечення схоронності первісного стану будівлі в цілому, що включає і властивості міцності несучих елементів, і стійкість від перекидання, і геометричну незмінність. Порухення кожного з наведених складових може призвести до обвалення будівлі в цілому. З огляду на викладене, пропонується під звичним поняттям просторової жорсткості розуміти комплекс технічних вимог, що забезпечують міцність, стійкість і геометричну незмінність будови в цілому.

У зв'язку з цим пропонується наступне комплексне визначення поняття просторової жорсткості безкаркасних будівель, це комплекс заходів, що включають забезпечення допустимої міцності і деформативності несучих конструкцій, стійкості будівлі в цілому від перекидання і його геометричної незмінності.

Це призводить до необхідності розглянути наступні варіанти рівнів забезпечення ПЖ: повне забезпечення, дотримання вимог до ПЖ (відновлювальні заходи не потрібні); незначний рівень відхилень, технічно переборні порушення вимог до ПЖ (заходи на рівні поточного ремонту); значний рівень відхилень, технічно можливе усунення порушення вимог до ПЖ (заходи на рівні капітального ремонту); відсутність багатьох заходів, що забезпечують ПЖ, що вимагає прийняття альтернативних рішень по забезпеченню ПЖ (заходи з проведення реконструкції будівлі); повна відсутність заходів, що забезпечують ПЖ, та створює аварійну ситуацію для експлуатації об'єкта в цілому (техніко – економічний аналіз можливості та обґрунтованості відродження об'єкту).

Віднесення до певного типу (рівню) забезпечення ПЖ дозволяє експерту на ранній стадії технічного дослідження приймати оцінку та рішення про відновлення ПЖ та занедбаної будівлі в цілому. Нижче в таблиці 1 наведені дефекти і пошкодження, які найбільш часто зустрічаються в занедбаних безкаркасних цегляних будинках старої забудови, які впливають та обмежують ПЖ.

Наведені дефекти та пошкодження не є повним вичерпаним переліком, що перешкоджають забезпеченню ПЖ. Оцінкою ступеня (рівня) їх небезпеки відтворюється рівень небезпеки і витрат з їх усунення. Розглянуті способи усунення дефектів і пошкоджень носять рекомендований характер, відтворюють вид будівельних робіт та потребують уточнення виходячи з конкретних умов.

Таким чином, на основі наведених рекомендацій в таблиці 1 виникає можливість прийняття попереднього обґрунтованого рішення щодо відновлення ПЖ.

Як свідчить експертна судова практика, порушення вимог з забезпечення ПЖ часто становить предмет судової експертизи. Нижче наведені можливі запитання до судового експерта, які пов'язані з розглянутим матеріалом.

Таблиця 1 – Аналіз дефектів і пошкоджень, що обмежують просторову жорсткість

Елемент забезпечення ПЖ	Дефекти і пошкодження	Ступінь (рівень) небезпеки	Рекомендації щодо усунення дефектів і пошкоджень
Стіни (діафрагми), що сприймають горизонтальні навантаження	Недостатня несуча здатність діафрагм	3) Значний рівень відхилень, технічно переборні порушення вимог до просторової жорсткості	Підсилення несучої спроможності діафрагм, заходи у складі капітального ремонту на основі проекту.
	Наднормативна відстань між діафрагмами	4) Повна відсутність заходів, що забезпечують просторову жорсткість, що вимагає значних витрат.	Встановлення додаткових діафрагм, прийняття альтернативних рішень по забезпеченню просторової жорсткості, (реконструкція будівлі на основі проекту
	Відсутність з'єднань (перев'язки швів) між діафрагмами та поздовжніми стінами	3) Значний рівень відхилень, технічно переборні порушення вимог до просторової жорсткості	Влаштування з'єднань між діафрагмами та поздовжніми стінами, заповнення швів, заходи у складі капітального ремонту на основі проекту.
	Відсутність діафрагм	4) Повна відсутність заходів, що забезпечують просторову жорсткість, що вимагає значних витрат.	Встановлення діафрагм, прийняття альтернативних рішень по забезпеченню просторової жорсткості, (реконструкція будівлі на основі проекту)
Перекриття і покриття (горизонтальні диски)	Порушення монолітності перекриття (відсутність або пошкодження швів)	3) Значний рівень відхилень, технічно переборні порушення вимог до просторової жорсткості	Заповнення швів, заходи у складі капітального або поточного ремонту
	Низька міцність матеріалу швів між плитами		Заміна швів між плитами, заходи у складі капітального або поточного ремонту
	Відсутність горизонтальних дисків.	5) Повна відсутність заходів, що забезпечують просторову жорсткість, та створює аварійну ситуацію для експлуатації об'єкта в цілому	Техніко – економічний аналіз можливості та обґрунтованості відродження об'єкта.
Вузли сполучення стін і перекриття	Порушення вузлів сполучення і недостатнє спирання перекриття на стіни	4) Повна відсутність заходів, що забезпечують просторову жорсткість, що вимагає значних витрат.	Комплекс робіт з влаштування надійних вузлів сполучення між стінами та перекриття. Прийняття альтернативних рішень по забезпеченню просторової жорсткості, (заходи з реконструкції або капітального ремонту будівлі на основі проекту)
	Відсутність анкерування перекриття зі стінами	3) Значний рівень відхилень, технічно переборні порушення вимог до просторової жорсткості	Виконання анкерування перекриття зі стінами, заходи у складі капітального або поточного ремонту

Таблиця 2 – Прогнозні питання до судового експерта

Орієнтоване формулювання питання експерту	Методика дослідження	Характер висновку експерта	Посилення на нормативні джерела
Чи є на об'єкті ___ порушення, пов'язані з дотриманням просторової жорсткості? Якщо так, то які?	Порівняльний аналіз результатів візуального обстеження з нормативними вимогами	Категорійний	ДБН [5-8], ДСТУ[11]
Чи дотримувались на стадії будівництва об'єкта _____ проектні рішення, щодо забезпечення ПЖ будови?	Порівняльний аналіз результатів візуального обстеження з проектними даними.	Категорійний, при наявності проектної та виконавчої документації. При відсутності - вірогідний	ДБН [6-8], ДСТУ[11]
На якій стадії життєвого циклу створення об'єкту (проекування, будівництва, експлуатації) виявлено порушення вимог до просторової жорсткості?	Порівняльний аналіз результатів візуального обстеження з проектними даними. Аналіз умов експлуатації.	Категорійний, при наявності проектної та виконавчої документації. При відсутності - вірогідний	ДБН[4], ДСТУ[11,12]
Чи є порушення просторової жорсткості причиною руйнування будівлі?	Аналіз результатів обстеження, обмірів та перевірок розрахунків.	Категорійний	ДБН[3],
Який розмір матеріального збитку слід віднести до порушення вимог до просторової жорсткості на об'єкті _____?	Складання дефектних актів кошторисних розрахунків.	Умовно-категорійний, за умови достовірності акту	ДСТУ [13]
Чи виконані на занедбаному будинку _____ заходи щодо консервації	Аналіз результатів обстеження, опитування	Категорійний.	Положення [14]

**Обговорення результатів.** Дані, представлені в табл. 1 свідчать про найбільш характерні дефекти і пошкодження конструкцій будинків і вузлів, їх з'єднання та можуть устанавлювати рівень обмеження просторової жорсткості.

В залежності від визначеного ступеню небезпеки, в роботі запропоновані рекомендації щодо усунення виявлених дефектів і пошкоджень: підсилення несучої спроможності основних конструкцій, відновлення вузлів їх сполучення тощо.

На основі аналізу результатів експертної судової практики складена група необхідних питань до судового експерта, що дозволяє створити методичні основи для вирішення експертних завдань

**Висновки.** Запропоновані уточнення та розширення визначення поняття просторової жорсткості в значній мірі спрощує експертні дослідження технічного стану занедбаних об'єктів при їх обстеженні. Виконана оцінка ступеня (рівня) дефектів і пошкоджень цегляних будинків дозволяє обґрунтовано призначати раціональні способи ремонтно-відновлювальних робіт.

Таким чином, проведені дослідження дозволяють якісно оцінювати рівень дефектів та пошкоджень будинків і обґрунтовано призначати раціональні організаційно-технологічні рішення відновлення цегляних будинків.

ЛІТЕРАТУРА:

1. ДБН В.1.2-6-2008 Механічний опір та стійкість.
2. ДБН В.1.2-14:2018 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд.
3. ДБН В.2.6-162:2010 Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення.
4. ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд.
5. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 Прогини і переміщення. Вимоги проектування.
6. ДСТУ Б В.3.1-2:2016 Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій та основ будівель і споруд.
7. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану.
8. Положення про порядок консервації та розконсервації об'єктів будівництва, затв. на-казом Мінбуду 21.10.2005р №2.
9. Шрейбер К.А. Вариантное проектирование при реконструкции жилых зданий. М.: Стройиздат, 1990. 287 с.
10. Грассник А., Грюн Э., Фикс В. и др. Предупреждение дефектов в строительстве: Защита материалов и конструкций / Пер. с нем. Ю.М. Веллера. М.: Стройиздат, 1989. 216 с.
11. Савйовский В.В. Техническая диагностика строительных конструкций зданий. Харьков: «Форт», 2008. 560 с.
12. Савйовский В.В., Соловей Д.А. Влияние условий реконструкции на технико-экономические показатели строительно-монтажных работ. Науковий вісник будівництва. Харків: ХНУБА, 2016. №85. с. 300-304.
13. Самченко Р.В., Юхименко А.І. Про технології забезпечення експлуатаційної надійно-сті відновлених деформованих будівель. Науковий вісник будівництва. Харків: ХНУБА, 2020. Т.100. № 2. с. 137-143.
14. Котляр М.І., Баранов П.Ю., Башкіров Г.Б. Особенности обследования технического состояния и технологии восстановления неэксплуатируемых зданий и сооружений. Научно-практический сборник «Наука та виробництво», Харків: ХНУБА, 2018. т. 94, №4.

REFERENCES:

1. DBN.V.1.2-6-2008 Mehanichniy opir ta stiykist.
2. DBN V.1.2-14:2018 Zagalni principi zabezpechennya nadiynosti ta konstruktivnoi bezpeki budivel i sporud.
3. DBN V.2.6-162:2010 Kamyani ta armokamyani konstrukcii. Osnovni poloqennya.
4. DBN V.2.6-220:2017 Pokryttya budivel i sporud.
5. DSTU B V.1.2-3:2006 Progini i peremishennya. Vimogi proektuvannya.
6. DSTU B V.3.1-2:2016 Remont i pidsilennya nesuchih i ogorodguvalnyh budivelnyh konstrukciy ta budivel i sporud.
7. DSTU-N B V.1.2-18:2016 Nastanova shodo obstegennya budivel i sporud dlya vyznashennya ta ocinky ih teshnichnogo stanu.
8. Pologennya pro porядok koncervacii ta rozkoncervacii obyektiv budivnytva, zatv. nakaz-om Minbudu 21.10.2005r. № 2.
9. Shreyber K.A. Variantnoye proyektirovaniye pri rekonstruksii zhilykh zdaniy. M.: Stroyizdat, 1990. 287 p.
10. Grassnik A., Gryun E., Fiks V. i dr. Preduprezhdeniye defektov v stroitel'stve: Zashchita iaterialov i konstruktsiy / Per. s nem. YU. M. Vellera. M.: Stroyizdat, 1989. 216 p.
11. Savyovskiy V.V. Tekhnicheskaya diagnostika stroitel'nykh konstruktsiy zdaniy. Khar'kov: «Fort», 2008. 560 p.
12. Savyovskiy V.V., Solovey D.A. Vliyaniye uslovliy rekonstruksii na tekhniko-ekonomicheskiye pokazateli stroitel'no-montazhnykh rabot. Naukoviy visnik budivnitstva. Kharkiv: KHNUBA, 2016, №85. p. 300-304.
13. Samchenko R.V., Yukhimenko A.І. Pro tekhnologii zabezpechennya yekspluatatsiynoi nadiynosti vidnovlenikh deformmovanikh budivel'. Naukoviy visnik budivnitstva. Khar'kov: KHNUBA, 2020, T.100, № 2.p. 137-143
14. Kotlyar M.I., Baranov P.U., Bashkirov G.B. Osobennosti obsledovaniya technisheskogo sostoyaniya i tehnologii vosstanovleniya neeksploatiruemykh zdaniy i sooruzheniy. Naukovopraktychniy zbirnyk «Nauka ta vyrobnytvo», Kharkiv: HNUBA, 2018. t. 94. № 4.

**Kotlyar M.I., Baranov P.U., Bashkirov G.B. ANALYSIS OF SPATIAL RIGIDITY OF ABANDONED FRAMELESS BRICK BUILDINGS.** The article deals with the analysis of the spatial rigidity of abandoned brick buildings during technical inspection. Most of the destruction of buildings and structures, primarily abandoned (unexploited), occurs due to a violation of spatial rigidity. The urgency of the problem lies in the fact that insufficient attention is paid to the issues of restoration (elimination) of abandoned objects, especially to the analysis of their spatial rigidity for known reasons. This applies to both scientific research and regulatory sources, and not only in our country, but throughout the world. The abandonment of objects often leads to a violation of their spatial rigidity, which can and often does lead to dangerous consequences. The purpose of this study is to analyze violations of the spatial rigidity of unexploited objects based on the experience of technical inspection of such objects.

**Key words:** abandoned object, spatial rigidity, defects, damage, technical condition.