

## ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ПРИЛЕГЛИХ ДО ІСНУЮЧОЇ ЗАБУДОВИ

Наталія КОСТИРА<sup>1</sup>, Валентина БАКУЛІНА<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Національний авіаційний університет,  
просп. Гузара Любомира 1, Київ, Україна, 03037

<sup>2</sup> Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
вул. Героїв Оборони 15, Київ, Україна, 03041

<sup>1</sup>nataliia.kostyra@npp.nau.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0001-5934-9563>

<sup>2</sup>bakulina88@ukr.net, <http://orcid.org/0000-0003-0849-9697>

**Анотація.** У зв'язку зі фізичним та моральним зношенням значної кількості промислових, цивільних будівель та інженерних споруд увесь час збільшуються обсяги робіт щодо технічного обстеження відповідальних будівельних конструкцій. Необхідність у проведенні таких робіт виникає у випадках усунення недоліків, допущених при проектуванні, виготовлення та монтажі; у процесі ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій; у результаті стихійних лих (землетрусів, пожеж, вибухів, просідань, повеней тощо); реконструкції та модернізації будівель, оцінювання фізичного та морального зносу конструктивних елементів, вузлів і деталей; прийняття рішень щодо ремонту, посилення та відновлення конструкцій; визначення вартості основних фондів під час приватизації; оформлення заставленого банківського кредиту; технічної паспортизації будівель та споруд.

Обстеження будівель та інженерних споруд – найважливіша частина комплексу робіт щодо оцінювання технічного стану відповідальних будівельних конструкцій та будівлі в цілому.

Під час обстеження повинні бути встановлені наступні властивості та характеристики будівельних конструкцій: фактична несуча здатність, експлуатаційна придатність частин будівель та основ із метою використання цих даних для визначення їх подальшої експлуатації або розробки проекту реконструкції. При цьому виконують пошук оптимальних варіантів конструктивно-планувального рішення, способів можливого підсилення несучих конструкцій



**Наталія КОСТИРА**

доцент кафедри комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів, к.т.н., доцент



**Валентина БАКУЛІНА**

старший викладач кафедри будівництва

із урахуванням технологічності, забезпечення мінімуму витрат праці, матеріальних ресурсів та часу на їх реалізацію. Оцінювання ступеню зношення конструкцій будівлі або інженерної споруди виконують, як правило, при технічному обстеженні, а також для прийняття ефективних та доцільних економічних (переоцінювання, умови продажу, страхування тощо) рішень. Будівлі та споруди незалежно від класу наслідків (відповідальності) підвладні фізичному та моральному зносу.

Необхідність використання ефективних методів посилення будівельних конструкцій спонукає наукову спільноту до побудови раціональних моделей їх дійсного деформування.

**Ключові слова.** Обстеження; надійність; технічна експлуатація; моніторинг прилеглих територій.

Сучасна тенденція будівництва нових житлових комплексів на територіях недіючих підприємств в історичних районах Києва спонукає до розробки та виконання цілого комплексу складних неординарних інженерних задач [1]. Реконструкція громадських і цивільних будівель [2] є поштовхом до розробки та вдосконалення існуючих інженерних методик розрахунку підсилених будівельних конструкцій [3–5].

Звичайно постають питання щодо проведення комплексного обстеження будівель та споруд [6, 7]. Ціла плеяда науковців [8–10] зосереджує увагу на побудові дійсних розрахункових схем вже пошкоджених конструкцій, у тому числі внаслідок землетрусу, з урахуванням складних інженерно-геологічних умов [11].

Стосовно підсилених залізобетонних конструкцій [12], вивчення нових ефектів опору, схем утворення та розповсюдження тріщин потребує нестандартних підходів [8–10, 13, 14].

Безпека прилеглої забудови і території об'єкта [15], що будується, безпечність виробничого процесу з виконання будівельно-монтажних робіт в умовах ущільненої забудови можлива лише за повного дотримання нормативних документів [16, 17]. Ці норми повинні виконуватися не тільки при інженерних вишукуваннях для будівництва [15], розробленні проектно-технологічної документації, організації і виконанні будівельно-монтажних робіт, а також для моніторингу прилеглої забудови, території та об'єкта, що зводиться або реконструюється.

#### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Детальний аналіз виконаних [18–19], у тому числі за участю авторів обстежень [20–23], показує, що можливість проведення відновлення, подальшої реконструкції із заміною (або без заміни) конструктивної схеми будівлі або споруди **неможливе** без наявності достовірної інформації щодо технічного стану будівельних конструкцій.

Оцінюванням технічного стану будівель

та інженерних споруд займалися такі українські вчені як Вахненко П.Ф., Барашиков А.Я., Малишев О.М. та інші [5, 7, 20]. Продовжують цей шлях наукові школи Є.М. Бабича [6], З.Я. Бліхарського [3, 9], О.Б. Голишева [14], Є.В. Клименка [4, 8] та В.М. Карпюка [10], А.М. Павлікова [13, 14] та ін.

Нормативними документами ДБН В.1.2-14 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ» із урахуванням можливої небезпеки для здоров'я і життя людей, економічних збитків і втрати об'єктів культурної спадщини визначено три класи наслідків *СС1*, *СС2*, *СС3*.

Фізичне зношення – це втрата будівлями та спорудами у цілому, а також їхніми окремими елементами первісних заданих техніко-експлуатаційних показників (міцності, стійкості, надійності, вогнестійкості тощо) внаслідок дії природно-кліматичних, технологічних впливів та життєдіяльності людини.

Відсоток фізичного зношення будівлі або споруди у цілому визначають як середню зважену величину, визначену з відсотка зношення окремих конструктивних елементів:

$$V = \frac{\sum \gamma_i v_i}{100}, \quad (1)$$

де  $v_i$  – відносна втрата несучої здатності  $i$ -го елемента:

$$v_i = \min \left( \frac{N_{ij,act}}{N_{ij,d}} \right). \quad (2)$$

У формулах (1) і (2) позначено:

- $V$  – ступінь загального фізичного зношення, %;
- $n$  – число основних конструктивних елементів;
- $\gamma_i$  – питома вага вартості конструктивного елемента у загальній вартості будівлі або споруди на момент обстеження, %. Питома вага вартості окремих елементів в системах санітарно-технічного

$N_{ij,act}$  – та електрохімічного обладнання;  
фактична несуча здатність  $i$ -го  
елементу з урахуванням наявних  
дефектів і пошкоджень при пе-  
ревірці  $j$ -го типу;  
 $N_{ij,d}$  – те ж саме, за проєктом.

забудови від техногенного впливу буді-  
вництва та забезпечення умов їх норма-  
льної експлуатації;  
- впровадження заходів щодо захисту об'-  
єктів прилеглої забудови від техноген-  
ного впливу будівництва та забезпе-  
чення умов їх нормальної експлуатації.

Мінімум у залежності (2) визначається за  
усією множиною перевірок (міцність, стій-  
кість, жорсткість, міцність з'єднань тощо) та  
за усією множиною конструктивних елемен-  
тів  $i$ -го типу (пояси, ґратки тощо).

Вартість значення розміру зношення експлуатованих будівель або споруд у цілому визначають у залежності від його відновлюваної вартості, тобто вартості його відтворення у дійсних сучасних цінах, і відсоткового виразу величини фактичного зношення:

$$Q = \frac{V \cdot B}{100}, \quad (3)$$

де  $V$  – фізичне зношення будівлі або споруди, %;

$B$  – відновлювана вартість будівлі або споруди, грн. або інша грошова одиниця.

Величину фізичного зношення окремих конструкцій, технічного обладнання у % визначають за спеціально розробленими таблицями зовнішніх ознак зношення під час проведення обстеження.

Аналіз публікацій [1, 18, 20] показує, що стосовно до визначених типів будівель застосовуються різні нормативні документи [16, 17] щодо визначення категорій технічного стану.

### МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Мета та завдання полягає в забезпеченні комплексної безпеки будівництва відповідно до його індивідуальних умов, до робіт із його здійснення має бути долучено:

- обстеження прилеглих об'єктів існуючої забудови;
- розроблення проєктно-конструкторських і організаційно-технологічних рішень щодо захисту об'єктів прилеглої

### МЕТОДИКА ТЕХНІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ

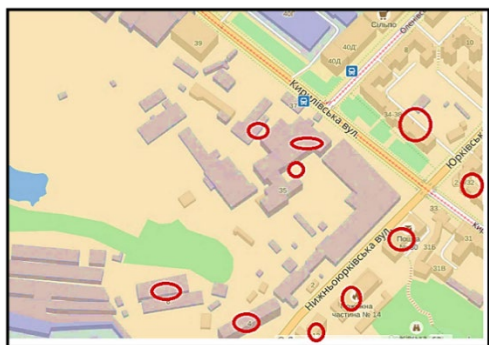
При будівництві житлового комплексу з об'єктами соціального і громадського призначення та підземним паркінгом в межах вулиць Кирилівська та Нижньоюрківська у Подільському районі м. Києва відповідно до вимог [16, 17] було проведено технічне обстеження прилеглих до ділянки будівництва житлових будинків та будівлі пожежної частини.

Технічне обстеження будівель по вул. Нижньоюрківська, 3, 5, які примикають до території колишнього заводу «Керамблок» рис. 1, виконано з метою визначення технічного стану будівель та їхніх окремих конструктивних елементів перед початком будівництва нового житлового комплексу.

У зв'язку з довготривалим процесом будівництва технічне обстеження проводилося у 2016 та 2021 рр. відповідно. За їх результатами можна спостерігати процес зміни технічного стану несучих та огорожувальних конструкцій будівель.

Технічне обстеження будівель виконане на основі:

- визначення конструктивного та просторово-планувального рішення будівель;
- візуального обстеження несучих і огорожувальних конструкцій до яких наявний відкритий доступ;
- встановлення ступеню фізичного зносу та визначення категорії технічного стану окремих несучих конструкцій та будівель у цілому.



**Рис.1.** Ситуаційна схема будівель, що підлягають обстеженню перед початком першої черги забудови житлового кварталу на розі вул. Кирилівська та Нижньоюрківська в м. Києві

**Fig. 1.** The situational diagram of the buildings to be inspected before the start of the first phase of construction of the residential quarter at the corner of the Kyrylivska and Nizhnyurkivska street in Kyiv

Технічне обстеження виконане відповідно до вимог державних нормативних документів, які чинні в Україні [16, 17 та ін.].

Ґрунти на території ділянки, на яких споруджені існуючі будівлі, складаються з неоднорідного багатошарового насипного ґрунту товщиною 0,2...18,5 м під яким залягають глина мергельна голубовато-сіра тугопластична з включенням прошарків суглинків, яка є водотривким шаром.

Вздовж вул. Нижньоюрківська проходить старий колектор річки, з якого постійно відбуваються втрати води, яка підтоплює прилеглу територію.

У якості об'єкту дослідження обрано будівлю, яка найближче розташована до будівельного майданчика, а саме: будівля пожежної частини.

Будівля пожежної частини чотирьох-поверхова, прямокутної конфігурації у плані, змішаної конструктивної системи з поперечним розташуванням цегляних несучих стін і колон. Габаритні розміри будівлі – 60,0×21,0 м, рис. 2. Площа забудови – 1308,96 м<sup>2</sup>.

Колони у будівлі виконані зі збірного залізобетону квадратного та прямокутного поперечного перерізу 400×400, 400×600 мм. Ригелі залізобетонні, висотою 450 мм, шириною 400 мм на всіх поверхах встановлені за поперечними осями.



**Рис. 2.** Фрагмент головного фасаду  
**Fig. 2.** Fragment of the main facade

Міжповерхові перекриття виконані зі збірних залізобетонних плит з круглими порожнинами, довжиною 6 м та шириною 1,2 м. Товщина плит – 220 мм. Плити залізобетонні та їхні з'єднання прийняті за серією 1.141-1 в. 60...64.

Покриття суміщене за залізобетонними плитами товщиною 220 мм, які мають круглі порожнини. Покрівля – м'яка багатошарова, з руберойду по шару полімерного утеплювача, наклеєного на бітумній мастиці по цементно-піщаній стяжці товщиною 30 мм, має ухил 3...8%. У процесі експлуатації будівлі, покрівля декілька раз ремонту-валася. Відсутнє внутрішнє та зовнішнє водовідведення.

Стіни внутрішні поперечні – несучі і торцеві – самонесучі, виконані з цегли керамічної на цементно-піщаному розчині зі вставками індустріальних цегляних блоків товщиною 510 мм. Зовнішні поверхні будівлі облицьовані керамічною плиткою на цементно-піщаному розчині по периметру. Внутрішні поверхні стін оздоблені пластиковою вагонкою. Перемички прорізів у стінах збірні залізобетонні брускові за серією 1.138-10.

За результатами технічного обстеження виконана оцінка міцності, стійкості і фізичного зносу конструкцій будівлі. Виявлені дефекти і пошкодження, які виникли при спорудженні та за час її експлуатації.

Основою фундаментів будівлі є глини мергельні, які не просідають.

Суттєвих дефектів і пошкоджень – тріщин, раковин, сколів у бетонних і залізобетонних конструкціях фундаментів не виявлено.

Асфальтове вимощення, яке примикає до будівлі суттєвих пошкоджень після планового ремонту не має, але наявні тріщини між цокольною частиною стіни та вимощенням що виникли за час експлуатації при просіданні поверхні ґрунту, що призводить до потрапляння поверхневих атмосферних вод до фундаментів. Відсутність водовідведення атмосферних вод у процесі подальшої експлуатації буде призводити до просідання ґрунту біля будівлі [15].

Обстеження показало, що несуча здатність фундаментів достатня для сприйняття експлуатаційних навантажень, фундаменти не потребують посилення й придатні до подальшої експлуатації. Фізичний знос зовнішніх стін підвалу, виконаних із фундаментних бетонних блоків складає 30%, вони знаходяться у задовільному технічному стані (2 категорія).

На поверхнях зовнішніх стін виявлені наступні дефекти: намокання, відшарування облицювальної плитки, внаслідок природних впливів (волога, зміна температур та інше).

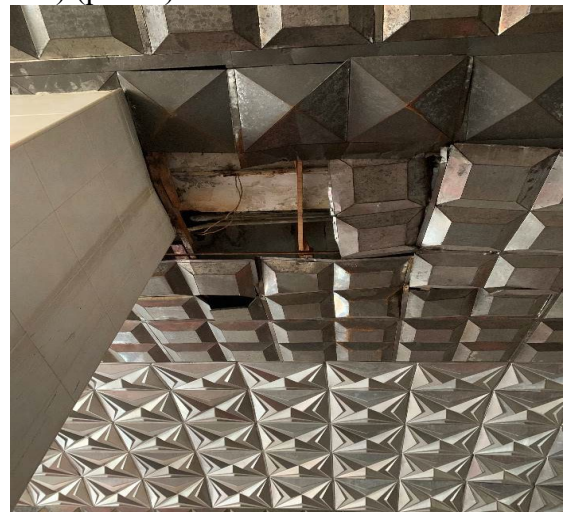
Опір теплопередачі існуючих стін, виконаних із цегли товщиною 510 мм не відповідає вимогам чинних норм України з енергозбереження, що викликає понад нормативні втрати тепла та призводить до накопичення вологи у стінах. Опір теплопередачі зовнішніх стін будівель у I температурній зоні України повинен бути не меншим  $R_{q,\min} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ , а існуючих стін складає близько  $R_0 = 0,85 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$  – опір теплопередачі зовнішніх стін будівлі потребує збільшення приблизно у 4 рази.

Фізичний знос цегляних стін складає 30%. Таким чином, несуча здатність і стійкість стін будівлі є достатньою, вони знаходяться у задовільному технічному стані (2 категорія), але потребують капітального ремонту та утеплення.

На поверхнях перегородок та внутрішніх стін виявлені наступні дефекти: намокання внаслідок протікання інженерних мереж (водопостачання, водовідведення), руйнування оздоблення та наявність тріщин на

всіх житлових поверхах. Ці тріщини не являють загрози відповідальним несучим конструкціям будівлі.

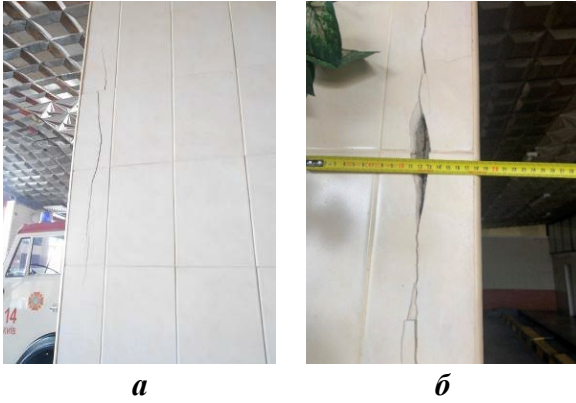
Перекрыття міжповерхові, виконані із збірних залізобетонних плит, не мають суттєвих пошкоджень. Неприпустимих прогинів і хиткості, а також суттєвих тріщин, раковин і сколів у плитах перекрыттів не виявлено. Зафіксоване замочування елементів підвісної стелі внаслідок протікання інженерних мереж (водопостачання, водовідведення) (рис. 3).



**Рис. 3.** Замокання елементів перекрыття та підвісної металеві стелі на першому поверсі, корозія сталевих елементів кріплення стелі, внаслідок протікання інженерних мереж в осях «Б-В», «7-8»

**Fig. 3.** Wetting the floor elements and suspended metal ceiling on the first floor, corrosion of steel elements fixing the ceiling due to leakage engineering networks in the axes "B-B", "7-8"

Колони збірні залізобетонні, оздоблені облицювальною плиткою по цементно-піщаній стяжці. Виявлені пошкодження у залізобетонній колоні у вигляді вертикальної тріщини на перетині осей «8», «Б» (рис. 4, б), ширина розкриття тріщини за останні п'ять років збільшилась.



**Рис. 4.** Вертикальна тріщина по колоні перерізом  $400 \times 600$  мм на першому поверху приміщення гаражу на перетині осей «8», «Б» з шириною розкриття  $1,0\text{--}3,0$  мм, довжиною  $1,37$  м: а) – за результатами обстеження 2016 р.; б) – те ж, 2021 р.

**Fig. 4.** A vertical crack along a column with a cross-section of  $400 \times 600$  mm on the 1st floor of the garage at the intersection of axes "8", "B" with a width of  $1.0\text{--}3.0$  mm, a length of  $1.37$  m: a) – according to the results of the inspection 2016 year; b) – also in 2021

При обстеженні ригелів перекриття виявлено тріщину на опорній частині ригеля перекриття по осі «б» в осях «Г–Д», 3 поверх (рис. 5).



**Рис. 5.** Тріщина на опорній частині залізобетонного ригеля перекриття по осі «б» в осях «Г–Д», третього поверху

**Fig. 5.** A crack on the bearing part of the floor reinforced concrete girder along the axis "b" in the "Г–Д" axes, third floor

Вікна дерев'яні, та металопластикові з подвійним заскленням, за час експлуатації дерев'яні вікна вичерпали свій експлуатаційний ресурс; опір теплопередачі вікон, який складає близько  $R_0 = 0,20 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ , у три рази менший за мінімально допустимий  $R_{q,\text{min}} = 0,75 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ . Наявне замочуван-

ня атмосферними опадами дерев'яних рам вікон.

Під час обстеження підлог на першому поверсі в осях «3–9», «А–Ж» виявлені пошкодження у вигляді сколів. Фізичний знос підлог складає 30%. Вони знаходяться у задовільному технічному стані (2 категорія).

При обстеженні конструкцій сходових кліток тріщин та замочування стін не було виявлено. Фізичний знос конструкцій складає 25%, вони знаходяться у задовільному технічному стані (2 категорія).

У підпірній стінці виявлені значні пошкодження внаслідок просідання ґрунту, а також впливу зовнішнього середовища (рис. 6, 7).



**Рис. 6.** Тріщина у підпірній стінці  $w_k=10\text{...}30$  мм, руйнування оздобленого шару штукатурки і морозна деструкція цегляної кладки

**Fig. 6.** A crack in supporting wall  $w_k=10\text{...}30$  mm, destruction of the decorated layer of plaster and frost destruction of brickwork



**Рис. 7.** Відхилення від вертикалі огорожувальних конструкцій стадіону, внаслідок просідання та зсуву ґрунту

**Fig. 7.** Deviation from the vertical of the enclosing structures of the stadium due to subsidence and landslide

ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ  
ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Внаслідок технічного обстеження визначено, що фізичний знос будинку у цілому складає 35%.

При обстеженні будівлі виявлено, що вона знаходиться на схилі з явними ознаками накопичення вологи та просідання насипного шару ґрунту. Враховуючі зсувонебезпечний стан даного схилу, перед початком будівництва рекомендується виконати заходи щодо закріплення схилу [15].

Підпірна стінка на підвір'ї будівлі пожежної частини знаходиться у непридатному до подальшої експлуатації технічному стані з візуальними ознаками деформацій у вигляді тріщин та замочування. Такі тріщини [7] необхідно позначити на конструкціях і встановити на них маяки для визначення їхнього розкриття при подальшому проведенні будівельних робіт. За умови негативної динаміки розкриття виконати ремонт з посиленням.

Біля стін будівлі відсутнє належне відведення атмосферних опадів, що призводить до замочування конструкцій. Ігнорування даного впливу протягом проміжку часу 2-х...3-х років спричинить деформації, що не будуть пов'язані з впливом від майбутнього нового будівництва.

Зафіксована вертикальна тріщина у залізобетонній колоні потребує постійного моніторингу та подальшого проведення посилення у процесі майбутньої реконструкції.

Разом із цим виникає задача визначення найбільш раціонального та економічного варіанту посилення. Вирішити такі задачі дозволяють чисельні дослідження у програмних модулях сучасних САПР, зокрема ПК «ЛІРА САПР» [22, 23].

Необхідність використання ефективних методів посилення будівельних конструкцій спонукає наукову спільноту до побудови раціональних моделей їхнього дійсного деформування – з наявністю різних типів і рівнів тріщин [14], які безумовно впливають на подальшу зміну жорсткості конструкцій [11].

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Kaliukh I., Kosheleva N., Yakovenko I., Dzhahalov M., Kotlyar M. and Bashkirov G.

- Monitoring and mathematical modelling of the pit construction impact on the subway tunnels during reconstruction of the Postal Square. *15<sup>th</sup> Int. Conf. Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment*. Nov. 2021, Vol. 2021. P. 1–5. URL: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215K2064>
2. Yakovenko I.A., Bakulin Ye.A., Bakulina V.M. Classification methods of civil buildings reconstruction. *Theoretical and scientific foundations of engineering: coll. mon. Boston: Primedia eLaunch, 2020. 180 p., pp. 70–96.*
3. Бліхарський З.Я. Реконструкція та підсилення будівель та споруд : навч. пос. Львів: «Львівська політехніка», 2008. 108 с.
4. Клименко Є.В. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: навч. пос. Київ, 2004. 304 с.
5. Журавський О.Д., Тимощук В.А. Розрахунок плоских залізобетонних плит, підсиленних зовнішньою напруженою арматурою. //Зб. науку праць. Будівельні конструкції. Теорія і практика. 2017. № 1. С. 193–198. <https://doi.org/10.32347/2522-182.1.2017.193-198>
6. Бабич Є.М., Караван В.В., Бабич В.Є. Діагностика, паспортизація та відновлення будівель і інженерних споруд : //підр. Рівне: «Волинські береги», 2018. 176 с.
7. Барашиков А.Я., Малишев О.М. Оцінювання технічного стану будівельних та інженерних споруд :// навч. посіб. для студ. ВНЗ. Київ, Основа, 2008. 320 с.
8. Klymenko Y., Grynyova I., Kos Z., Maksuta O. Method for Determining the Residual Bearing Capacity of Damaged I-Beam Reinforced Concrete Columns. //Lecture Notes in Civil Engineering. 2023. Vol. 290. P. 171–184. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-14141-6\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-031-14141-6_17)
9. Blihar'skyi Z., Lobodanov M., Vegera P. Investigation of defective reinforced concrete beams with obtained damage of compressed area of concrete. //Production Engineering Archives. 2022. Vol. 28(3). P. 225–232. <https://sciendo.com/pdf/10.30657/pea.2022.28.27>
10. Karpiuk I., Karpiuk V., Hlibotskyi R., Posternak O. Load-Bearing Capacity of Damaged Concrete Beams with Basalt Plastic Fittings, Reinforced with External Fiber-Reinforced Plastics. //Lecture Notes in Civil Engineering. 2023. Vol. 290. P. 124–135. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-14141-6\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-031-14141-6_13)
11. Barabash M. S., Kostyra N. O., Pysarevskiy B. Y. Strength-strain state of the structures with consideration of the technical condition and changes in intensity of seismic loads //ІОП

*Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 708*. URL: <https://iop-science.iop.org/article/10.1088/1757-899X/708/1/012044>

12. **Kolchunov V.I., Yakovenko I.A.** About the violation solid effect of reinforced concrete in reconstruction design of textile industry enterprises. // *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti*. 2016. Vol. 363. Issue 3. P. 258–263.
13. **Kochkarev, D., Azizov, T., Azizova, A., Galinska, T.** Designing of Standard Cross Sections of Composite Bending Reinforced Concrete Elements by the Method of Design Resistance of Reinforced Concrete. // *Lecture Notes in Civil Engineering*. 2021. Vol. 100. P. 202–211. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-57340-9\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-030-57340-9_25)
14. **Бамбура А.М., Павліков А.М., Колчунов В.І. та ін.** Практичний посібник із розрахунку залізобетонних конструкцій за діючими нормами України (ДБН В.2.6–98:2009) та новими моделями деформування, що розроблені на їхню заміну. // *Київ: Толока, 2017. 627 с.* <http://reposit.nupp.edu.ua/handle/PoltNTU/5380>
15. **Бакулін Є.А., Яковенко І.А., Бакуліна В.М.** Інженерний захист та підготовка територій : навч. посіб. Київ: НУБіП України, 2020. 212 с.
16. **ДБН В.1.2–12–2008.** Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки. Київ, Мінрегіонбуд України, 2009. 32 с.
17. **ДСТУ–Н Б В.1.2–18:2016.** Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2017. 47 с.
18. **Головко Р., Слюсаренко Ю., Фесенко О.** Комплексна оцінка технічного стану перекриття будівлі лікувально-діагностичного комплексу лікарні «ОХМАТДИТ». // *Зб.наук.праць Будівельні конструкції. Теорія і практика*. 2020. № 7. С. 32–44. <https://doi.org/10.32347/2522-4182.7.2020.32-44>
19. **Syvko I., Syvko R., Selimov A., Tytarenko V., Zharko L., Fesenko O.** Peculiarities of structures inspection by the example of a three-chamber navigation lock in Zaporizhzhia city. // *ACADEMIC JOURNAL Series: Industrial Machine Building, Civil Engineering*. 2018. Vol. 2 (51). P. 132–138. <http://journals.nupp.edu.ua/znp/article/download/1304/1107>
20. **Костира Н.О., Малишев О.М., Бакуліна В.М.** Особливості технічного обстеження та

паспортизації прийнятих в експлуатацію об'єктів будівництва. // *Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research*. 2019. Vol. 10. № 1. P. 165–169. URL: <http://dx.doi.org/10.31548/machenergy2019.01.165>

21. **Бакулін Є.А., Яковенко І.А., Бакуліна В.М.** Визначення параметрів напружено-деформованого стану споруди башти силосу та її конструктивних елементів за наслідками руйнування. // *Achievements of Ukraine and EU countries in technological innovations and invention : coll. mon. Riga: "Baltija Publishing", 2022. P. 1–43.* <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-254-8-1>
22. **Barabash M.S.** Some aspects of modelling nonlinear behaviour of reinforced concrete. // *Strength of Materials and Theory of Structures*. 2018. Vol. 100. P. 164–171. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/omts\\_2018\\_100\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/omts_2018_100_15)
23. **Барабаш М.С., Костира Н.О., Томашевський А.В.** Визначення напружено-деформованого стану та міцності пошкоджених несучих конструкцій інструментами ПК «ЛІРА-САПР». // *Український журнал будівництва та архітектури. Дніпро. – № 1(007). –2022. – С. 7-14.* <https://doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.220222.7.827>

## REFERENCES

1. **Kaliukh, I., Kosheleva, N., Yakovenko, I., Dzhalalov, M., Kotlyar, M., & Bashkirov, G.** (2021, November). Monitoring and mathematical modelling of the pit construction impact on the subway tunnels during reconstruction of the Postal Square. // *In 15th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment* (Vol. 2021, No. 1, pp. 1-5). EAGE Publications BV. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215K2064>
2. **Yakovenko, I.A., Bakulin, Y.A. & Bakulina, V.M.** (2020). Classification methods of civil buildings reconstruction/Theoretical and scientific foundations of engineering: collective monograph / Apostolova R. Shembel E., Aurbach D., Markovsky B.,—etc. *International Science Group. Boston: Primedia eLaunch, 180, 70-96.* <http://isg-konf.com>
3. **Bliarskyi, Z.Ya.** (2008). Rekonstruktsiia ta pidsylennia budivel ta sporud : *navch. pos. Lviv: «Lvivska politekhnikha», 2008. 108 s.*



4. **Klymenko, Ye.V.** (2004). Tekhnichna ekspluatatsiia ta rekonstruktsiia budivel i sporud: *navch. pos.* Kyiv, 2004. 304 s.
5. **Zhuravskiy O.D., Tymoshchuk V.A.** Rozrakhunok ploskykh zalizobetonnykh plyt, pidsylenykh zovnishnoiu napruzhenoiu armaturoiu. *Budivelni konstruktsii. Teoriia i praktyka.* 2017. № 1. C. 193–198  
<https://doi.org/10.32347/2522-182.1.2017.193-198>
6. **Babych Ye.M., Karavan V.V., Babych V.Ie.** Diahnostyka, pasportyzatsiia ta vidnovlennia budivel i inzhenernykh sporud : *pidr. Rivne: «Volynski oberehy»*, 2018. 176 s.
7. **Barashkov A.Ia., Malyshev O.M.** Otsiniuvannia tekhnichnogo stanu budivelnykh ta inzhenernykh sporud: *navch. posib. dlia stud. VNZ. Kyiv, Osnova*, 2008. 320 s.
8. **Klymenko, Y., Grynyova, I., Kos, Z., & Maksiuta, O.** (2022). Method for Determining the Residual Bearing Capacity of Damaged I-Beam Reinforced Concrete Columns. In *Proceedings of EcoComfort 2022* (pp. 171-184). Cham: Springer International Publishing.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-031-14141-6\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-031-14141-6_17)
9. **Blikharskiy, Z., Lobodanov, M., & Vegera, P.** Investigation of defective reinforced concrete beams with obtained damage of compressed area of concrete. *Production Engineering Archives*, 28(3), 225-232.  
<https://sciencedirect.com/pdf/10.30657/pea.2022.28.27>
10. **Karpiuk, I., Karpiuk, V., Hlibotskiy, R., & Posternak, O.** (2022). Load-Bearing Capacity of Damaged Concrete Beams with Basalt Plastic Fittings, Reinforced with External Fiber-Reinforced Plastics. In *Proceedings of EcoComfort 2022* (pp. 124-135). Cham: Springer International Publishing.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-031-14141-6\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-031-14141-6_13)
11. **Barabash M. S., Kostyra N. O., Pysarevskiy B. Y.** Strength-strain state of the structures with consideration of the technical condition and changes in intensity of seismic loads IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 708.-  
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/708/1/012044>
12. **Kolchunov, V.I., & Yakovenko, I.A.** (2016). About the violation solid effect of reinforced concrete in reconstruction design of textile industry enterprises. *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti*, 3, 258-263.
13. **Kochkarev, D., Azizov, T., Azizova, A., & Galinska, T.** (2020). Designing of standard cross sections of composite bending reinforced concrete elements by the method of design resistance of reinforced concrete. In *Proceedings of EcoComfort 2020* (pp. 202-211). Cham: Springer International Publishing.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-57340-9\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-030-57340-9_25)
14. **Bambura A.M., Pavlikov A.M., Kolchunov V.I. ta in.** Praktychnyi posibnyk iz rozrakhunku zalizobetonnykh konstruktsii za diiuchymy normamy Ukrainy (DBN V.2.6–98:2009) ta novymy modeliamy deformuvannia, shcho rozrobleni na yikhniu zaminu. *Kyiv: Toloka*, 2017. 627 s.  
<http://reposit.nupp.edu.ua/handle/PolNTU/5380>
15. **Bakulin Ye.A., Yakovenko I.A., Bakulina V.M.** Inzhenernyi zakhyst ta pidhotovka terytorii : *navch. posib. Kyiv: NUBiP Ukrainy*, 2020. 212 s.
16. **DBN V.1.2–12–2008.** Budivnytstvo v umovakh ushchilnenoї zabudovy. Vymohy bezpeky. *Kyiv, Minrehionbud Ukrainy*, 2009. 32 s.
17. **DSTU–NB V.1.2–18:2016.** Nastanova shchodo obstezhennia budivel i sporud dlia vyznachennia ta otsinky yikh tekhnichnogo stanu. *Kyiv, DP «UkrNDNTs»*, 2017. 47 s.
18. **Holovko R., Sliusarenko Yu., Fesenko O.** Kompleksna otsinka tekhnichnogo stanu perekryttia budivli likuvalno-diahnostychnogo kompleksu likarni «OKHMATDYT». *Budivelni konstruktsii. Teoriia i praktyka.* 2020. № 7. C. 32–44.  
<https://doi.org/10.32347/2522-4182.7.2020.32-44>
19. **Syvko, I., Syvko, R., Selimov, A., Tytarenko, V., Zharko, L., & Fesenko, O.** (2018). Peculiarities of structures inspection by the example of a three-chamber navigation lock in Zaporizhzhia city. *ACADEMIC JOURNAL Industrial Machine Building, Civil Engineering*, 2(51), 132-138.  
<http://journals.nupp.edu.ua/znp/article/download/1304/1107>
20. **Kostyra N.O., Malyshev O.M., Bakulina V.M.** Osoblyvosti tekhnichnogo obstezhennia ta pasportyzatsii pryiniatykh v ekspluatatsiiu ob'ektiv budivnytstva. *Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research.* 2019. Vol. 10. № 1. P. 165–169.  
<http://dx.doi.org/10.31548/machenergy2019.01.165>
21. **Bakulin Ye.A., Yakovenko I.A., Bakulina V.M.** Vyznachennia parametriv napruzhenodeformovanoho stanu sporudy bashty sylosu ta yii konstruktyvnykh elementiv za naslidkamy ruinuvannia. *Achievements of Ukraine and EU countries in technological innovations and inventtion : coll. mon. Riga: “Baltija Publi-*

shing”, 2022. P. 1–43.

<https://doi.org/10.30525/978-9934-26-254-8-1>

22. **Barabash, M.** (2018). Some aspects of modeling nonlinear behavior of reinforced concrete. *Resistance of materials and theory of structures*, (100), 164-171.

[http://nbuv.gov.ua/UJRN/omts\\_2018\\_100\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/omts_2018_100_15)

23. **Barabash M.S., Kostyra N.O., Tomashevskiy A.V.** Vyznachennia napruzhenno-defor-movano-ho stanu ta mitsnosti poshkodzhenykh nesuchykh konstruktstii instrumentamy PK «LIRA-SAPR». *Ukrainskyi zhurnal budivnytstva ta arkhitektury. Dnipro.* – № 1(007). – 2022. –S. 7-14.

<https://doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.220222.7.827>

### FEATURES OF TECHNICAL INSPECTION OF ADJACENT EXISTING BUILDING OBJECTS

*Nataliia KOSTYRA  
Valentina BAKULINA*

**Summary.** In connection with the wear and tear of a large number of buildings and structures, the volume of work on the technical inspection of building structures is constantly increasing. The need to carry out such work arises in cases of elimination of defects made during design, manufacture and installation; in the process of eliminating the consequences of emergency situations; as a result of natural disasters (earthquakes, fires, explosions, subsidence, floods, etc.); reconstruction and modernization of buildings, evaluation of the physical and

moral value of structural elements, nodes and details; making decisions about repair, strengthening and restoration of structures; determination of the value of fixed assets during privatization; execution of a secured bank loan; technical certification of buildings and structures.

Inspection of buildings and engineering structures is the most important part of the complex of works on evaluating the technical condition of structures and the building as a whole. During the survey, the actual bearing capacity and operability of building structures and foundations should be established in order to use these data to determine their further operation or development of the reconstruction project. At the same time, they perform a search for optimal options for a constructive and planning solution, ways of possible strengthening of load-bearing structures taking into account manufacturability, ensuring a minimum of labor costs, material resources and time for their implementation.

Evaluation of the degree of wear and tear of building structures or engineering structures is performed, as a rule, during their technical inspection, as well as for making economic (revaluation, terms of sale, insurance, etc.) decisions.

Buildings and structures, regardless of their class of consequences (responsibility), are subject to physical and moral wear and tear.

The necessity to find effective methods for strengthening the future constructions is spontaneously scientifically advanced to induce rational models of the future deforming.

**Keywords:** inspection; reliability; technical operation; monitoring of adjacent territories

*Стаття надійшла до редакції 20.04.2023*