

УДК 624.012.25:539.386

**ОБСТЕЖЕННЯ ТА ПІДСИЛЕННЯ АВАРІЙНОЇ ДЕВ'ЯТИ-
ПОВЕРХОВОЇ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ ПО ВУЛ. ДАНЬШИНА, 52
В М. ЛУЦЬКУ**

В. Караван, к.т.н.

Національний університет водного господарства та природокористування

Постановка проблеми. Велика кількість багатоповерхових будівель житлового фонду України перебуває в аварійному стані, що виявляють під час їх обстеження. Це як панельні будівлі, так і цегляні, великоблокові. Причин їх аварійного технічного стану може бути багато, а саме: настання граничного терміну експлуатації (особливо актуально на сьогодні для великопанельних будівель), аварійний стан несучих і огорожувальних конструкцій, аварійний стан і пошкодження інженерних комунікацій будівель, самостійне, без відповідного узгодження документації, перепланування житлових площ, просідання основ та фундаментів тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для ухвалення об'єктивного та остаточного рішення про можливість експлуатації наявної будівлі чи виконання певних ефективних заходів з відновлення експлуатаційних властивостей будівлі першочерговим завданням є оцінка технічного стану конструкції чи будівлі загалом. Потреба у виконанні подібних вирішень виникає за втрати експлуатаційної придатності будівлі внаслідок впливу певних зовнішніх факторів: чи то в умовах реконструкції будівлі, чи за капітального ремонту, чи внаслідок аварійних ситуацій тощо [2; 4].

Сьогодні питання оцінки технічного стану конструкцій і будівлі загалом залишається до кінця не вирішеним, оскільки відсутня методика розрахункової оцінки технічного стану будівель, виконаних з кам'яних, залізобетонних чи дерев'яних конструкцій. Норми проектування будівельних конструкцій переважно орієнтовані на проектування нових будівель і містять лише загальні вказівки або тільки деякі окремі випадки щодо посилення і реконструкції, особливо в складних інженерно-геологічних умовах. Під час обстеження будівель виявляють конструктивні рішення, які не відповідають вимогам, а іноді й не передбачені нормами [1-4].

Проблема забезпечення довговічності будівельних конструкцій, з одного боку, пов'язана зі значним терміном експлуатації будівель, а з іншого – з відсутністю належного фінансування, низькою кваліфікацією спеціалістів-експлуатаційників та елементарним людським фактором [1-2].

Постановка завдання. Основними завданнями для відповідальних за обстеження будівель є: вивчити наявну (надану) проектну документацію, акти на приховані роботи тощо, оцінити відповідність будівлі та конструкцій проектним рішенням; зафіксувати при візуальному огляді об'єкта дефекти і пошкодження конструкцій та їх елементів (скласти відомості й карти дефектів); встановити розміри і причини пошкоджень, а також з'ясувати ступінь їх небезпеки; виконати інструментальні вимірювання геометричних параметрів конструкцій, міцності матеріалів, параметрів тріщин, визначити або перевірити приладами фактичне армування залізобетонних конструкцій, виявити внутрішні дефекти; за потреби відібрати зразки матеріалів конструкцій і грантів та провести лабораторні дослідження. За результатами огляду та перерахунку конструкцій, з урахуванням їх фактичних розмірів, фізико-механічних характеристик матеріалів, армування, наявних дефектів і пошкоджень встановити технічний стан конструкцій та будівлі загалом. У разі аварійного або непридатного до належної експлуатації технічного стану конструкцій (будівлі) розробити рекомендації з їх підсилення.

Виклад основного матеріалу. Наукові співробітники лабораторії будівельних конструкцій і споруд кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд НУВГП здійснили технічне обстеження несучих конструкцій житлового будинку по вул. Даньшина, 52 у м. Луцьку (рис. 1) з метою визначення причин пошкодження та можливості вживання заходів із відновлення їх експлуатаційної придатності.

Дев'ятиповерховий житловий будинок збудований у 80-х роках ХХ століття і має зовнішні розміри у плані 12,9 x 25,6 м (рис. 1). Конструктивна система будівлі – стінова, схема – з несучими поздовжніми стінами (трестінна). Будинок має підвальне приміщення, кількість квартир – 36.

Фундаменти під будівлю – стрічкові, з бетонних фундаментних блоків, що опираються на фундаментні подушки. Стіни виконані з керамічної, а ззовні будівлі – зі силікатної цегли, перев'язка кладки – через 5 рядів цегли. Товщина зовнішніх несучих та самонесучих стін – 51, внутрішніх несучих стін – 38 см. Перекриття і покриття змонтовано зі збірних багатопустотних залізобетонних плит номінального розміру 6,0 x 1,2 м та 4,8 x 1,2 м. Сходові марші та майданчики, а також перемички, – збірні залізобетонні. Дах будинку – плоский, односкатний, із внутрішнім водовідведенням, покрівля – рубероїдна.

Проектна та виконавча документація на будівлю частково відсутня.



Рис. 1. Фасад будинку по вул. Даньшина, 52 у м. Луцьку

За результатами візуального обстеження будівлі було встановлено:

- стіни будівлі зазнали часткового руйнування, що призвело до виникнення в них тріщин по всіх фасадах; зовнішні та внутрішні поздовжні несучі стіни мають наскрізні вертикальні тріщини та тріщини під кутом до вертикалі (рис. 2);
- під час огляду підвального приміщення виявлено, що комунікації водовідведення протікають і в підвалі є вода;
- у підвалі виявлені просідання та тріщини у фундаментних блоках;
- навколо будівлі немає вимощення, що дає змогу воді природних опадів замочувати ґрунти – основи фундаменту;
- плити перекриття підвалу мають силові пошкодження (поперечні тріщини всередині прольоту), відколювання бетону та тріщини вздовж робочої поздовжньої арматури, що свідчить про її корозію (рис. 3);
- цегляні вставки між бетонними фундаментними блоками внаслідок високої вологості суттєво пошкоджені;
- між плитами перекриття у квартирах першого-дев'ятого поверхів виявлені тріщини у швах з тенденцією зменшення їх на вищих поверхах (рис. 4);

- тріщини з перекриттів у квартирах переходять на несучі стіни та перегородки (рис. 4).



Рис. 2. Тріщини в несучій зовнішній стіні будівлі



Рис. 3. Тріщини у плитах перекриття над підвалом



Рис. 4. Тріщини у швах плит перекриття, що переходять на стіни

За результатами візуального обстеження будівлі встановлено, що руйнування частини будинку спричинене просіданням фундаментів унаслідок замокання основ під ними, на що вказує характер тріщин у стінах, фундаментах та перекриттях (після ремонту водопровідної системи у підвалі будинку та припинення замокання ґрунту основи просідання фундаментів припинилося, про що свідчили маяки, встановлені на стінах). Було прийнято рішення, що для унеможливлення подальшого просідання необхідно вжити заходів із недопущення замокання ґрунтів, виконати інженерно-геологічні вишукування ґрунтів до відмітки -18,0 м від рівня землі.

Міцність (марку) цегли та розчину визначали безпосередньо в будівлі приладом ОНИКС-2.5, вимірювання виконували на всіх поверхах у несучих стінах (простінках) у 136 точках. За результатами інструментальних вимірювань марка керамічної цегли стін становила М100, марка цементно-піщаного розчину кладки – М75.

Інженерно-геологічні вишукування показали, що до глибини тринадцять метрів ґрунти перебувають у текучо-пластичному стані, а нижче, до глибини вісімнадцять метрів, у м'яко-пластичному. Ґрунтова вода на момент вишукувань виявлена на глибині 7,4-7,1 м.

Аналіз даних інженерно-геологічних умов і різних можливих методів закріплення основ і підсилення фундаментів (влаштування бурюін'єкційних паль під фундаменти, закріплення основ різними хімічними методами) показав, що найдоцільнішим методом у таких умовах є закріплення основи електрогазосилікатизацією, оскільки, як показали лабораторні дослідження відібраних із двох шурфів шести монолітів ґрунту, основою під подошвою фундаментів є супісок пластичний з $I_L = 0,86$, товщиною 4,3-4,5 м, що має низьку водопроникність (коефіцієнт фільтрації $k_f = 0,1 - 0,14$ м/добу). Цей факт ускладнює процес проникання рідкого скла в товщу ґрунту.

Сутність методу електрогазосилікатизації полягає в тому, що через занурені у ґрунт ін'єктори подається невеликим тиском (0,05-0,2 МПа) вуглекислий газ, після чого – розчин силікату натрію з одночасною подачею постійного електричного струму. Після пропускання необхідної кількості розчину силікату натрію повторно подається вуглекислий газ. Попередня обробка ґрунту вуглекислим газом сприяє рівномірнішому розподіленню розчину рідкого скла в результаті самовакуумування, що виникло внаслідок активного поглинання силікатним розчином вуглекислого газу. За повторного нагнітання вуглекислого газу відбувається остаточне твердіння силікатного розчину в порах ґрунту. Відбувається також нейтралізація лугу вуглекислим газом, що збільшує модуль силікату натрію і покращує закріплення ґрунту. Пропускання електричного струму під час нагнітання розчину сприяє прискоренню просування розчину в порах, спричинює зневоднення й агрегацію частинок ґрунту, а також утворення у ґрунті гелю кремнієвої кислоти, від чого ґрунт набуває водотривкості й додаткової міцності.

Крім закріплення основ під подошвою фундаментів були розроблені і впроваджені заходи з посилення міжвіконних простінків зовнішніх несучих стін першого-третього поверхів сталлюю обіймою, закріплені зовнішні та внутрішні несучі стіни арматурними тяжами (див. рис. 5). Пошкоджені залізобетонні багатопустотні плити перекриття підвалу підсилювали

композитною стрічкою Sika CarboDur S-512, яка приклеюється в нижній розтягнутій зоні конструкцій по всій довжині прольоту та анкерується на припорних ділянках однонаправленим полотном Sika Wrap. Цегляні вставки у стінах підвалу, а також кладка простінків перед посиленням, були просочені рідиною, що посилює міцність матеріалів кам'яної кладки, а згодом оштукатурені.



Рис. 5. Тріщини у швах плит перекриття, що переходять на стіни

Окрім зазначених робіт із підсилення ґрунтів та несучих конструкцій будівлі рекомендувалося замовнику замінити внутрішні аварійні комунікації, відновити вимощення по зовнішньому периметру будівлі, розпланувати поверхню тротуару та землі для швидкого відведення води від будинку, а також утеплити зовнішні стіни відповідно до наявних нормативних вимог.

Висновки. До аварійного стану багатоповерхового житлового будинку призвело просідання основ та фундаментів унаслідок зволоження ґрунтів під будівлею. Для можливості подальшої безпечної експлуатації будівлі

рекомендовані та здійснені роботи зі закріплення основ фундаментів, несучих конструкцій будинку.

Бібліографічний список

1. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – С. 99.
2. ДБН В.1.2-1-95 Положення про розслідування причин аварій (обвалень) будівель, споруд, їх частин та конструктивних елементів. – К. : Мінрегіонбуд України, 1995.
3. ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009.
4. ДБН В.2.6-162:2010 Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення. – К. : Мінрегіонбуд України, 2010.

Караван В. Обстеження та підсилення аварійної дев'ятиповерхової житлової будівлі по вул. Даньшина, 52 у м. Луцьку

Наведені результати обстеження цегляної дев'ятиповерхової житлової будівлі в аварійному стані, проаналізовано причини аварійного стану, подано рекомендації з усунення наслідків.

Ключові слова: залізобетон, тріщина, цегла, розчин, стіна, перекриття, простінок.

Karavan V. Evaluation and strengthening of emergency 9-storey residential building located on the street Danshina, 52 in Lutsk

The results of the survey brick 9-storey residential building in an emergency state, analyzed the causes of the state of emergency, recommendations for elimination of the consequences.

Key words: reinforced concrete, crack, brick, mortar, wall, ceiling, partition.

Караван В. Обследование и усиление аварийного девятиэтажного жилого дома по ул. Даньшина, 52 в г. Луцк

Приведены результаты обследования кирпичного девятиэтажного жилого здания в аварийном состоянии, проанализированы причины аварийного состояния, даны рекомендации по устранению последствий.

Ключевые слова: железобетон, трещина, кирпич, раствор, стена, перекрытие, простенок.