



# ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗАЛИШКОВОГО ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО РЕСУРСУ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ ПЕРШИХ МАСОВИХ СЕРІЙ

УДК 69.059

## АВТОР

**КУРКІН М.П.**, канд. техн. наук, директор Луганської філії ДП НДІБК

**РОЗЕНФЕЛЬД М.С.**, канд. техн. наук, завідувач відділу ДП НДІБК

**ЛЮБЧЕНКО І.Г.**, канд. техн. наук, вчений секретар ДП НДІБК

**ШИНКІНА О.С.**, канд. техн. наук, науковий співробітник ДП НДІБК

## АННОТАЦІЯ

*Показано, що незадовільний технічний стан житлових будинків перших масових серій вимагає виконання системних заходів щодо вирішення питань обґрунтування їх подальшої експлуатації, доцільності та обсягів реконструкції. Запропоновано основні принципи визначення залишкового ресурсу конструкцій і будівель в цілому.*

*As it is shown in paper, the unsatisfactory technical condition of residential buildings of first mass series requires perform the system actions by the decision of the questions of grounding concerning to their further exploitation, usefulness and scopes of reconstruction. The basic principles for the determination of residual life of structures and buildings in general are proposed.*

## КЛЮЧОВІ СЛОВА

термін експлуатації, залишковий ресурс, довговічність, надійність, технічний стан, ремонт, реконструкція, знос

Будівництво крупно-панельних будинків серій 1-480А і 1-464А та цегляних будинків серії 1-438А, що відносяться до перших масових серій, здійснювалось в Україні в 60-ті роки минулого століття. Наприклад, в Луганській області загальна кількість таких будинків – 6771, що складає 53,2% об'єктів житла, побудованого в ті роки.

В цілому по Україні обсяг застарілого житлового фонду складає понад 72 млн. м<sup>2</sup>, в якому мешкають понад 25% населення країни.

Будинки перших масових серій знаходяться в експлуатації 40...50 років, в більшості, без капітального ремонту. Технічний стан таких будинків з кожним роком погіршується та набирає загрозливий характер.

До факторів незадовільного технічного стану житлового фонду можна віднести:

- підтоплення територій через аварійний стан каналізаційних систем і систем водопостачання;
- зміну фізико-механічних властивостей ґрунтів основи внаслідок підвищення рівня ґрунтових вод;
- фізичний знос матеріалів, вузлів і з'єднань та пошкодження конструкцій, а також інженерно-технічних систем;
- перепланування і зміну функціонального призначення приміщень будинків з порушенням цілісності несучих конструкцій, здебільшого, без обстеження технічного стану будинку;
- виконання капітальних ремонтів, в т.ч. утеплення стін і покрівель, без визначення та оцінки технічного стану огорожувальних конструктивів і пр.

Враховуючи, що повна заміна зношеного житлового фонду на нове сучасне житло найближчим часом є неможливою, необхідно звернути увагу на необхідність визначення ресурсу конструкцій, щоб за умови ремонтів та реконструкції можна було гарантувати безпечну експлуатацію житлових будинків на визначений термін.



Для відновлення експлуатаційних якостей житлових будинків перших масових серій потрібно не один десяток мільярдів гривень. Тому, одним з основних питань якісного відновлення житлових будинків є необхідність обґрунтування проведення реконструкції або знесення будинків з урахуванням технічних і економічних чинників.

З метою вирішення питань експлуатації, обґрунтування доцільності та обсягів реконструкції, або зносу (заміни) встановлення загального порядку організації і проведення обстежень, оцінки технічного стану житлових будівель Державним науково-дослідним інститутом будівельних конструкцій (ДП НДІБК) та Луганським національним аграрним університетом (ЛНАУ) були розроблені рекомендації [1].

Рекомендації стосуються житлових будинків різних конструктивних схем, побудованих за проектами масових серій, і можуть бути поширені на інші житлові будинки.

Експлуатація будівель повинна включати:

- моніторинг технічного стану з метою підтримки справного стану конструкцій;
- періодичне комплексне обстеження з оцінкою технічного стану конструкцій та проведенням необхідних ремонтів;
- обов'язкове обстеження перед виконанням робіт з перепланування приміщень, реконструкцією і капітальним ремонтом будівель.

За умови безпечної експлуатації об'єктів житлового фонду обстеження візуальними та інструментальними методами слід проводити через кожні п'ять років з моменту введення об'єкта в експлуатацію.

При цьому обов'язковому обстеженню підлягають найменш зносостійкі елементи та конструкції:

- покрівля та окремі елементи даху, особливо суміщені;
- конструктивні елементи підвалів (підпілля);
- зовнішні стінові панелі, в першу чергу несучі;
- вузли з'єднань панелей і плит перекриття;
- інженерні мережі (теплотехнічні та системи газопостачання, санітарно-технічні та електротехнічні мережі).

За результатами обстеження складається перелік критичних елементів (конструкцій), якщо такі є, з наступним визначенням залишкового ресурсу по контрольним параметрам технічного стану та критеріям граничного стану конструкцій і будівлі в цілому.

За контрольовані параметри технічного стану конструкцій будинків приймаються вимоги за I і II групами граничних станів відповідно до ДБН В.1.2-14-2009 [2].

При визначенні залишкового ресурсу слід враховувати, що матеріали мають періоди зносу, а також зношуються за нелінійною залежністю у часі:

- період підвищеного зносу, викликаний початковим інтенсивним впливом усадочних, температурних та інших впливів;
- період тривалого зносу, при якому повільно розподіляються напруги;
- період інтенсивного зносу, коли фізичний знос досягає критичного значення.

З урахуванням мінімальної тривалості ефективної

експлуатації частин будинків відповідно до СОУ ЖКГ 75.11-35077234.0015:2009 [3] у Рекомендаціях [1] запропоновано методику визначення залишкового ресурсу конструкцій житлових будинків.

Визначення залишкового ресурсу будинку виконують з метою встановлення термінів подальшої надійної експлуатації та обґрунтування позапланових ремонтних робіт відповідно до встановлених закономірностей зміни контрольованих параметрів технічного стану конструкцій та елементів будинку, отриманих за результатами розрахунків, що будуть підставою для прийняття рішення про подальшу експлуатацію, реконструкцію або знесення будинку.

В якості критеріїв, що визначають залишковий ресурс конструкцій та елементів  $R_e$ , прийняті коефіцієнти використання несучої здатності елемента і (або) коефіцієнти прогинів і переміщень до досягнення граничного стану.

Зміна коефіцієнтів  $K_1$  і  $K_2$  прогнозується за I і II групами граничних станів:

де  $K_1$  - коефіцієнт використання несучої здатності елемента, розраховується за матеріалами проекту або за матеріалами детального обстеження будинку, що виконувалося раніше;

$K_2$  - коефіцієнт використання несучої здатності елемента, розраховується на момент останнього обстеження.

За I групою граничних станів коефіцієнти  $K_1$  і  $K_2$  розраховують як відношення максимального розрахункового зусилля в конструкції до зусилля, що відповідає несучій здатності конструкції, наприклад поздовжнє зусилля  $N'_{роз}$  і  $N''_{роз}$  до зусилля  $[N_{факт}]$  (формули 1):

$$K_1 = \frac{N'_{роз}}{[N_{факт}]} \quad K_2 = \frac{N''_{роз}}{[N_{факт}]}, \quad (1)$$

де  $N'_{роз}$  - зусилля в конструкції розраховується за матеріалами проекту або за матеріалами обстеження будинку, що виконувалося раніше;

$N''_{роз}$  - зусилля в конструкції розраховується на момент останнього обстеження;

$[N_{факт}]$  - несуча здатність, обчислюється за фактичними розрахунковими параметрами конструкції (геометричні параметри і фізико-механічні властивості).

За II групою граничних станів коефіцієнти  $K_1$  і  $K_2$  розраховують як відношення вимірених або розрахованих за фактичними параметрами конструкції прогинів, переміщень або деформацій (вертикальні прогини, відносні прогини, крен, ширина розкриття тріщин) -  $f'_{роз}$  і  $f''_{роз}$  їх нормативних величин  $[f_{норм}]$  (формули 2):

$$K_1 = \frac{f'_{роз}}{[f_{норм}]} \quad \text{та} \quad K_2 = \frac{f''_{роз}}{[f_{норм}]}. \quad (2)$$

де  $f'_{роз}$  - прогини, переміщення або деформації, що розраховуються за матеріалами проекту або за матеріалами обстеження будинку;

$f''_{роз}$  - прогини, переміщення або деформації, які розраховуються на момент останнього обстеження;



[ $f_{\text{норм}}$ ] – нормативні прогини, переміщення або деформації.

Залежно від результатів обчислення  $K_1$  і  $K_2$  встановлюється залишковий ресурс конструкції та елементів  $R_e$ :

$K_1 > K_2$  – ресурс експлуатації елемента приймається рівним нормативному терміну експлуатації;

$K_1 = K_2$  – залишковий ресурс  $R_e$  приймають рівним значенню, отриманому при попередньому розрахунку ресурсу або нормативному терміну експлуатації елемента;

$K_2 = 1$  – залишковий ресурс розглянутого елемента приймається рівним нормативному терміну експлуатації;

$K_2 > 1$  – елемент конструкції досяг граничного стану і повністю вичерпав свій ресурс –  $R_e = 0$ .

За умови, якщо  $K_1 < K_2 < 1$ , обчислення залишкового ресурсу виконується відповідно до закону зміни несучої здатності конструкцій в часі на підставі аналізу виявлених дефектів і пошкоджень конструкцій, їх розмірів, даних про швидкість розвитку дефектів, виявлених при експлуатації будівлі.

Приватне значення залишкового ресурсу елемента будинку визначається за формулою 3:

$$R_e = t_e \cdot \frac{1 - K_2}{K_2 - K_1} \leq T_e, \quad (3)$$

де  $R_e$  – залишковий ресурс елемента, років;

$t_e$  – термін експлуатації з моменту приймання будинку в експлуатацію або з моменту останнього детального обстеження, років;

$T_e$  – нормативний термін експлуатації, років.

Звіт з визначення залишкового ресурсу конструкцій включається до складу технічної документації та зберігається протягом усього терміну експлуатації будинку.

За результатами обстеження конструкцій визначається залишковий ресурс будинку як мінімальний термін із значень гарантованого терміну служби (в роках) основних несучих конструкцій або декількох конструкцій, що за технічним станом виключають можливість експлуатації понад 20% площі будинку в цілому.

Ресурс окремих критичних елементів і будинку в цілому можна збільшити за рахунок виконання вчасних ремонтних робіт, реконструкції з посиленням конструкцій і подальшою оцінкою залишкового ресурсу з урахуванням реалізованих заходів.

На підставі даних з оцінки технічного стану та залишкового ресурсу конструкцій обґрунтовуються пропозиції про умови подальшої експлуатації чи ремонту, необхідність зниження навантажень, обсягів реконструкції або зносу будинку.

Для ефективного використання даних про технічний стан конструкцій та елементів необхідно створити єдиний паспорт будинку, який повинен включати:

- технічні характеристики будинку перед здачею в експлуатацію;
- дані про технічний стан конструкцій протягом усього терміну експлуатації будинку;

- дані про ремонтні роботи, які були проведені власником будинку або мешканцями і включають перепланування приміщень або посилення конструкцій.

Методика визначення залишкового експлуатаційного ресурсу і конкретний приклад її застосування при обстеженні та реконструкції панельного житлового будинку наведені в Рекомендаціях Луганської філії ДП НДІБК [4] та в монографії «Діагностика технічного стану житлових будівель» [5]. Основні положення зазначених рекомендацій використані при обстеженні плит покриття житлових будинків на стадії підготовки обґрунтування підсилення або заміни. Крім цього, методика визначення залишкового експлуатаційного ресурсу знаходить застосування при розробці техніко-економічного обґрунтування знесення аварійних або повністю зношених будинків і споруд.

У результаті визначення залишкового ресурсу конструкцій і будинку в цілому можливо:

- відслідковувати експлуатаційну безпеку з веденням реєстру технічного стану житлових будинків;
- прогнозувати склад ремонтних робіт, ще до переходу конструкцій в незадовільний стан;
- розробляти заходи з метою підвищення ресурсу та терміну експлуатації будинків.
- визначати черговість та терміни модернізації або зносу житлових будинків масових серій.

В цілому, викладений методичний підхід при певному теоретичному та практичному доопрацюванні, може бути використаний для визначення параметрів залишкового ресурсу конструкцій також і будівель виробничого призначення. Це дозволить підвищити безпеку експлуатації виробничих об'єктів, що експлуатуються в складних інженерно-геологічних умовах.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Рекомендації з обстеження, оцінки технічного стану, визначення залишкового ресурсу житлових будинків / ДП НДІБК Мінрегіону України – К., 2012, – 36 с.
2. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та споруд: ДБН В.1.2-14-2009. – К.: „Укрінсталькон” ім. В.М.Шимановського, 2009. – 37 с.
3. Житлові будинки. Правила визначення фізичного зносу житлових будинків: СОУ ЖКГ 75.11-35077234.0015:2009. – Київ: НДІпроектреконструкція, 2009. – 46 с.
4. Рекомендации по расчету параметров остаточного эксплуатационного ресурса жилых домов первых массовых серий / ЛФ ГП НИ-ИСК Минрегионстроя Украины. — Луганск, 2009, - 107 с.
5. Куркин Н.П. и др. Диагностика технического состояния жилых зданий: монография / Куркин Н.П. и др. — Луганск: Янтарь, 2012. - 368 с.