



АВТОРИ



КРИВОШЕЄВ П.І.
Канд. техн. наук,
професор, голова
НТР ДП
«Державний
науково-дослідний
інститут будівельних
конструкцій»



БАМБУРА А.М.
Докт. техн. наук,
професор, завідувач
відділу ДП «Державний
науково-дослідний
інститут будівельних
конструкцій»



ЛЮБЧЕНКО І.Г.
Канд. техн. наук,
пров. наук. співроб.
ДП «Державний
науково-дослідний
інститут будівельних
конструкцій»

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ РЕСУРСУ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

УДК 624.01.001.5

АНОТАЦІЯ

Розглянуто проблемні питання визначення ресурсу об'єктів будівництва через оцінку ресурсу конструкцій з урахуванням напрацьованої нормативно-правової бази.

The problems of construction objects resource determination through assessment of structures resource are considered in paper taking into account the groundworks for normative-lagal base.

КЛЮЧОВІ СЛОВА

безпека, ресурс, запобігання аварій, науково-технічний супровід

Актуальність проблеми визначення ресурсу об'єктів будівництва обумовлена тим, що будівельні об'єкти складають понад 50% існуючих основних фондів держави. Значна кількість будівельних об'єктів, серед яких є значна доля потенційно небезпечних об'єктів [1], мають наднормативні терміни експлуатації. Низка об'єктів знаходяться в передаварійному стані і потребує негайного вирішення умов їх подальшої безпечної експлуатації. Є також проблема подальшого виконання робіт на об'єктах незавершеного будівництва, що протягом багатьох років знаходяться без відповідної консервації.

На сьогодні надзвичайно актуальною є також проблема відновлення будівель і споруд, що зазнали руйнувань в результаті воєнних дій на тимчасово окупованих східних територіях України.

Поряд із забезпеченням безпеки також є питання приведення існуючих будівельних об'єктів у відповідність до нагальних вимог сучасної нормативної бази, особливо в частині теплозахисту та енергозбереження. Об'єкти будівництва порівняно з технологічним обладнанням та рухомою технікою



розраховані на тривалий термін експлуатації, що може перевищувати 100 років, тому повинно бути безперервне відслідковування їх ресурсу.

Для історичних та архітектурних пам'яток підтримання в належному стані продовжується століттями.

Ще в 90-ті роки минулого століття Науково-дослідний інститут будівельних конструкцій (далі – НДІБК) провів декілька конференцій з проблем запобігання та ліквідації наслідків аварій на існуючих будівельних об'єктах. Одним із напрямів вирішення проблем запобігання аваріям було визначення необхідної оцінки залишкового ресурсу конструкцій, опрацювання протиаварійних заходів та перспектив і ефективності ремонту або реставрації застарілих об'єктів.

Одна із важливих конференцій проведена в 2001 році і була присвячена саме темі реконструкції будівель та споруд.

На конференції були розглянуті актуальні питання реконструкції низки будівельних об'єктів: житлових і особливо відповідальних громадських та виробничих, пам'яток історії та архітектури, мостів, комплексів будівель на різних територіях, відновлення конструкцій, схильних до корозії та інших факторів.

Знаковою подією на конференції був виступ Президента НАНУ Б.Є. Патона з проблем ресурсу конструкцій споруд та обладнання, що заклав основу взаємодії галузевої (в т. ч. НДІБК) та академічної науки в цьому питанні [2].

Конференція відзначила основні особливості і напрями системної роботи щодо оцінки ресурсу існуючих будівельних об'єктів на основі відповідної програми, з урахуванням науково-технічного супроводу.

Останнє особливо важливо у зв'язку з великою кількістю факторів впливу на ресурс будівельних об'єктів. Крім старіння конструкцій і матеріалів, корозії, зміни технологічних навантажень мають місце значні впливи природних факторів та результатів людської діяльності.

Перш за все слід відзначити впливи зміни інженерно- та гідрогеологічних умов України. Так, понад 80% територій мають складні геологічні умови – великі товщі просідаючих ґрунтів, зсувонебезпечні райони, карстові явища та ін., а 20% займають сейсмонезпечні території. Ряд територій є підтоплюваними, що ускладнює геологічні та сейсмічні впливи на об'єкти будівництва.

В ряді регіонів існують широко поширені підземні виробки, що також суттєво впливають на конструктивні рішення та експлуатаційні якості будинків і споруд.

Негативні впливи на існуючі об'єкти має будівництво в щільній міській забудові, а також активний розвиток в сучасних умовах використання існуючих та будівництво нових

підземних споруд.

Всі ці чинники враховані в сучасній нормативній базі, але для існуючих об'єктів врахування негативних впливів обмежується роботами при реконструкції конкретних об'єктів, а також в разі запобігання чи ліквідації аварійних ситуацій.

Позитивом у вирішенні зазначених проблем є розв'язання низки питань завдяки наявності будівельних норм з науково-технічного супроводу відповідальних будівельних об'єктів [3], що є обов'язковим для виконання на всіх етапах життєвого циклу, включаючи експлуатацію і, навіть, стадію ліквідації об'єктів. При цьому передбачається розробка та виконання програм науково-технічного супроводу, а також накопичення даних для визначення ресурсу будівельних об'єктів.

Вкрай важливим прикладом ефективності врахування ресурсу існуючих конструкцій є четвертий блок Чорнобильської АЕС, аварійний стан якого був законсервований (об'єкт «Укриття» ЧАЕС) в момент ліквідації аварії 1986 року з прогнозом його існування на 30 років. За цей період часу величезними зусиллями багатьох наукових інститутів проведені великі обсяги обстежень, досліджень і розробок та з врахуванням залишкового ресурсу найбільш важливих відповідальних конструкцій були розроблені рішення по їх стабілізації. Завдяки цим роботам ресурс об'єкту «Укриття» був подовжений до 2023 року. Це дозволило розробити та реалізувати Новий безпечний конфайнмент (НБК) над існуючим стабілізованим об'єктом з визначеним прогнозом його строку експлуатації 100 років (рис. 1), з можливим продовженням його ресурсу до 300 років. В період експлуатації НБК повинна бути передбачена програма науково-технічного супроводу із застосуванням спеціальної системи моніторингу технічних рішень спорудженого об'єкта.

В сучасний час актуальною є ще одна проблема стратегічного значення – подовження ресурсу діючих АЕС (Запорізької, Південно-Української, Рівненської та Хмельницької). Це великий комплекс робіт, де поряд з вирішенням проблем по-



Рис.1. Спорудження Нового безпечного конфайнменту для об'єкта «Укриття» Чорнобильської АЕС.



Рис.2. Міст Метро через р. Дніпро в м. Києві.

довження ресурсу технологічного обладнання існує і проблема визначення залишкового ресурсу будівельних конструкцій АЕС, особливо попередньо напружених залізобетонних захисних оболонок реактора. ДП НДІБК плідно працює в цьому напрямку. Перш за все виконуються відповідні обстеження технічного стану та розрахункова оцінка залишкового ресурсу захисних оболонок енергоблоків АЕС, що є елементами системи захисту від зовнішніх екстремальних впливів, проектних аварій та виконують локалізуючу функцію. Захисна оболонка є складною просторовою попередньо-напруженою залізобетонною спорудою, що зумовило проведення додаткових експериментально-теоретичних досліджень надійності конструкцій та оцінки можливості подовження ресурсу захисних оболонок.

Ще одним прикладом визначення ресурсу складних відповідальних об'єктів є роботи, що проведені на мосту Метро в м. Києві, термін експлуатації якого перевищує 50 років (рис. 2). Відповідні обстеження, аналіз і систематизація дефектів і пошкоджень надаркової частини автопроїзду і естакади метрополітену та визначення категорії технічного стану мосту виконано згідно з вимогами [4] і настановами чинних будівельних норм [5].

В результаті цієї роботи було рекомендовано обмежити навантаження на міст від руху автотранспорту вантажопідйомністю до 18 тон, а також регулювати швидкість руху поїздів метрополітену в межах мосту. При цьому було визначено прогностичний ресурс терміну безаварійної експлуатації прогонових конструкцій в межах 6 років, опор і фундаментів – в межах 32 років. Виконана оцінка залишкового ресурсу підтверджує необхідність термінової розробки та виконання проекту капітального ремонту або реконструкції мосту.

В Україні перманентною проблемою є дослідження залишкового ресурсу об'єктів пам'яток історії та архітектури. В попередні роки ДП НДІБК при-

ймав участь у вирішенні проблем збереження таких пам'яток в ряді міст України. При цьому у співпраці з міськими адміністраціями були розроблені програми історичної забудови Львова та Одеси, а у Києві проведені роботи по збереженню та відновленню таких пам'яток архітектури, як Михайлівський Золотоверхий Собор, Києво-Печерська Лавра, Софія

Київська, Андріївська Церква, Мистецький Арсенал, Театр оперети та ін.

Показовими були великі роботи по обстеженню та оцінці технічного стану Одеського оперного театру, в т. ч. з підземними спорудами, розробки та виконання підсилення ряду відповідальних конструкцій для подовження терміну експлуатації театру (рис. 3).

В 2015 році в м. Запоріжжя була проведена конференція «Підземний простір: освоєння, вивчення, вторинне використання». Конференція історична, на ній було оприлюднено дві доповіді від ДП НДІБК щодо проблем збереження підземних пам'яток та подовження їх ресурсу на прикладі окремих споруд в містах Києві, Львові та Одесі. В останньому – це вплив катакомб та інших чинників на стан 13 підземних пам'яток віком 120...200 років, в т. ч. з аварійними пошкодженнями.

Одним із прикладів важливості врахування ресурсу існуючих технічних рішень може бути житловий сектор. Загальний обсяг об'єктів застарілого житла складає понад 50 млн. кв. м. Разом з тим, питання реконструкції такого житла носять вузький спектр. Державні програми по доступному житлу націлені на вирішення проблем фінан-



Рис.3. Одеський оперний театр.



сового кредитування і не охоплюють інженерно-технічних проблем. Все це відноситься і до реконструкції існуючої забудови, що вирішується лише конкретними об'єктами.

Науково-технічні проблеми реконструкції об'єктів застарілого житла багаторазово розглядалися на відповідних тематичних конференціях, в яких ДП НДІБК неодноразово брав активну участь, висвітлюючи науково-технічні проблеми реконструкції застарілого житла та врахування подовження його ресурсу.

В цілому наведені приклади показують актуальність виконання науково-технічного супроводу та оцінку ресурсу існуючих будівельних об'єктів, що мають значну соціальну і економічну значимість. Доцільно також розробити науково-технічну програму вирішення проблем ресурсу потенційно небезпечних будівельних об'єктів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гетьман В.В. Техногенна безпека України: від реагування до превентивної стратегії. Аналітичний огляд; за ред. академіка В.П. Горбуліна / Гетьман В.В., Буравльов Є.П. – К.: Логос, 2004. – 130 с.
2. Патон Б.Є. Проблеми ресурсу конструкцій, споруд та обладнання в Україні / Патон Б.Є. // Будівельні конструкції: зб. наук. праць. – К.: НДІБК, 2001. – Вип. 54. – С. 18 – 23.
3. Науково-технічний супровід будівельних об'єктів: ДБН В.1.2-5:2007. – [Чинні від 2008-01-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2007. – 16 с. – (Будівельні норми України).
4. Мости та труби. Обстеження та випробування: ДБН В.2.3-6:2009. – [Чинні від 2010-03-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 44с. – (Будівельні норми України).
5. Настанова з оцінювання і прогнозування технічного стану автодорожніх мостів: ДСТУ-Н Б В.2.3-23:2009. – [Чинний від 2013-12-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2013. – 53 с. – (Національний стандарт України).

REFERENCES

1. Hetman V.V., Buravliov Ye.P. (2004). Tekhnohenna bezpeka Ukrainy: vid redahuvannya do preventyvnoi stratehii. Analitychnyi ohliad; za red. akademika V.P. Horbulina [Technogenic safety of Ukraine: from the reaction to the preventive strategy. Analytical review; ed. by academician V.P. Horbulin]. – K.: Lohos. - 130 p.

2. Paton B.Ye. (2001). Problemy resursu konstruksii ta obladnannia v Ukraini [Problems of equipment, facilities and structures life in Ukraine]. Budivelni konstruksii: zb. nauk. prats. [Building structures: collection of scientific works]. – K.: NDIBK. – Ed. 54. – P. 18-23.
3. Naukovo-tekhnichnyi suprovod budivelnikh ob'ektiv [Scientific and technical support of construction objects]. (2007). DBN B.1.2-5:2007 from 1t January 2008. – Kyiv: Minregionbud. of Ukraine [in Ukrainian].
4. Mosty ta truby. Obstezhennia ta vyprobuvannia: [Bridges and pipes. Inspection and testing]. (2009). DBN B.2.3-6:2009 from 1t March 2010. Kyiv: Minregionbud of Ukraine [in Ukrainian].
5. Nastanova z otsiniuvannia i prohnozuvannia tekhnichnoho stanu avtodorozhnykh mostiv [Guidance on assessment and prediction of technical state of road bridges]. (2013). DSTU-N B V.2.3-23:2009 from 1t Desember 2013. Kyiv: Minregionbud of Ukraine [in Ukrainian].