

Баранов П.Ю.

ФО-П

*(пр-т Гагаріна, 4, оф. 39-2, Харків, 61000; e-mail: pavelbaranov39@gmail.com, orcid.org/0000-0001-5302-3837)***Котляр М.І.***Харківський національний університет будівництва та архітектури
(вул. Сумська, 40, Харків, 61002; e-mail: kotlyarhnuba@gmail.com, orcid.org/0000-0002-7612-1648)***Башкіров Г.Б.***Харківський науково-дослідний криміналістичний центр МВС України
(вул. Ковтуна, 34, Харків, 61036; e-mail: BashkirovG@ukr.net; orcid.org/0000-0002-5494-9997)*

ФОРМУВАННЯ КІЛЬКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ НЕЕКСПЛУАТОВАНИХ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

Розглядається актуальна задача кількісної оцінки і проведення якісного аналізу технічного стану занедбаних об'єктів. Проблеми оптимізації технологічних рішень по усуненню дефектів і пошкоджень є першочерговими у відновленні занедбаних будівель і споруд. Обґрунтований процес оптимізації можливий при кількісній оцінці як рівня технічного стану покинутого об'єкту, так і при розробці заходів по його відновленню до експлуатованого стану. Виконана систематизація процедур якісного аналізу занедбаних будівель в різних аспектах обстеження їх технічного стану і способів їх кількісної оцінки. Запропоновано спрощений непрямий спосіб кількісної вартісної оцінки рівня технічного стану та кількісне вираження критерію при оптимізації рішень з відновлення занедбаних об'єктів.

Ключові слова: занедбаний об'єкт, якісний аналіз, кількісна оцінка, організаційно-технологічна модель (ОТМ), технічний стан (ТС), вартісний знос.

Актуальність проблеми. При вирішенні питань про можливість подальшого використання неексплуатованих (занедбаних) будівель і споруд, найважливішим фактором є оцінка технічного стану, яка отримується на підставі результатів обстеження, та є інструментом для прийняття ефективних рішень щодо подальшого їх використання. Така оцінка може мати якісне чи кількісне значення. Це стосується як аналізу технічного стану (подалі ТС) будівлі в цілому, так і окремих елементів та аспектів проведення необхідних досліджень. У сучасній нормативній літературі і експертній практиці оцінка ТС носить, як правило, якісний характер. Експерт на підставі візуального та/або інструментального технічного обстеження, аналізу виявлених дефектів і пошкоджень (подалі ДП) оцінює технічний стан за допомогою віднесення досліджуваного об'єкту до певної відповідної категорії технічного стану. Визначення категорії ТС являється кінцевим результатом оцінювання і є основою для розробки необхідних заходів щодо відновлення будівлі або її ліквідації.

Встановлена якісна характеристика технічного стану дозволяє розробити можливі варіанти досягнення необхідних експлуатаційних характеристик, але процес пошуку оптимального (найбільш ефективного) з можливих (допустимих) варіантів досить складний. Для обґрунтованого вибору оптимального рішення найчастіше потрібна кількісна оцінка.

Аналіз літературних та нормативних джерел показав, що питанню кількісної оцінки технічного стану приділяється, як правило, недостатня увага. Під кількісною оцінкою технічного стану слід розуміти таку, що дозволяє кількісно (гроші, відсотки, бали тощо) виявити рівень необхідних витрат та порівняти рішення щодо вибору, при наявності альтернатив, найбільш доцільного варіанту заходів за цим показником. Нормативним джерелом, при оцінці технічного стану, з боку вартісного показника житлових будинків, є СОУ [8]. Аналіз цього важливого нормативного документу буде наведено нижче. При технічному аналізі промислових об'єктів [1,7] оцінка проводиться на основі визначення категорії

технічного стану і по суті є якісною характеристикою. Винятком є робота Харківського ПромбудНІПроекту [9], де наведена методика визначення вартісного зносу, який враховує витрати на капітальний ремонт по усуненню дефектів та пошкоджень промислової будівлі в цілому у відсотках від первісної вартості за даними статистичної обробки даних. Цій ж темі присвячена методична розробка [10]. Питанню створення бальної оцінки, як прикладу кількісної оцінки, присвячена робота одного з співавторів цієї статті [6] при оцінці і виборі найбільш ефективного варіанту використання об'єктів нерухомості. Метою даної роботи є методичне обґрунтування переходу від різних аспектів якісних показників технічного стану будівлі до кількісного результату. Для досягнення поставленої мети в роботі розглядаються наступні завдання: 1) Систематизація взаємодії якісного аналізу та кількісних показників при проведенні обстеження технічного стану покинутих об'єктів; 2) Системний аналіз методичних підходів щодо переходу від якісного аналізу до кількісної характеристики; 3) Розробка показника кількісної оцінки, що відображає критерій ефективності при відновленні покинутого об'єкту та доведення його до найбільш ефективного використання; 4) Розробка спрощеного непрямого способу визначення необхідних витрат на усунення дефектів та пошкоджень покинутого об'єкту в цілому та його конструктивних елементів.

Основна частина. Враховуючи різноманіття завдань при обстеженні технічного стану, по кожному з них слід розглянути можливі конкретні якісні або кількісні результати. Систематизація різновидів результатів в експертній діяльності при обстеженні ТС відображені в таблиці 1.

Як показав системний аналіз результатів оцінки ТС об'єктів, наведений у таблиці 1, взаємодія якісних та кількісних показників розширює можливість їх використання та дозволяє знайти як оптимальний варіант, так і обґрунтувати його реальність.

Якщо 1-е та 2-е завдання стосується безпосередньо вартісної оцінки, то 3-е та 4-

є завдання вартісного аналізу потребує додаткового дослідження для переформатування якісних показників у вигляді категорії ТС на такі кількісні показники як вартість капітального ремонту в грошах або в відсотках.

Враховуючи поставлені задачі дослідження, взаємодію кількісних та якісних показників при технічному обстеженні, зазначених у пунктах 7-13 таблиці 1, далі не розглядаються та становлять окремий об'єкт дослідження.

Кількісне значення оцінки технічного стану об'єкта повинно відображати ринкові витрати на проведення капітального ремонту з доведення будівлі або його конструктивних елементів до нормального стану. Очевидно, що необхідні витрати можуть бути визначені прямим або непрямым шляхом. Прямий шлях передбачає складання кошторисної документації (калькулювання) витрат по кожному варіанту усунення виявлених дефектів і пошкоджень.

Кількісне вираження економічного критерію для відшукування оптимального варіанту можливого використання покинутого об'єкту має наступний вигляд

$$P_{\text{сум}} = -E_z + \sum_{n=1}^T Pr_n (1+i)^n - 3tn (1+i)^n \rightarrow \max$$

де E_z - одноразові витрати, пов'язані з проведенням покинутого об'єкту в експлуатаційний стан, відповідне варіанту використання, що розглядається;

Pr_n - середньорічний прибуток при даному варіанті використання відновленого об'єкта;

n - період можливого використання відновленого об'єкта при даному варіанті;

T - прогнозований термін експлуатації відновленого об'єкту при даному варіанті використання;

i - дисконтна ставка, що відображає фактори ризику ефективного використання відновленого об'єкта при даному варіанті;

$3tn$ - поточні витрати, пов'язані з експлуатацією відновленого об'єкту при даному варіанті використання в n -й період.

Таблиця 1 - Аналіз якісних та кількісних показників при обстеженні ТС

Ас-пект	Завдання технічного обстеження	Процедура якісного обстеження	Кількісна оцінка результату, одиниці виміру	Джерела інформації
1	2	3	4	5
Вартісний	1.Вартісна оцінка ТС будови в цілому	Візуальне та/або інструментальне обстеження ТС	Вартість ремонту з відтворення нормального ТС, грн; фізичний (вартісний) знос, %	[8], [9], [10], [12]
	2.Те ж, конструктивних елементів	Виявлення та опис ДП		
	3.Оцінка категорії ТС будівлі в цілому	Виявлення факторів ТС	Категорія ТС (1-4) будівлі в цілому	[1], [7]
	4.Теж, конструктивних елементів	Виявлення та опис ДП	Категорія ТС конструктивних елементів	[1], [7]
Технологічний	5.Визначення заходів з усунення ДП елементів	Виявлення переваг та недоліків варіантів усунення ДП	Калькуляційний метод визначення витрат на усунення ДП	
	6.Вибір оптимальної ОТМ відтворення занедбаної будівлі	Розробка комплексної ОТМ	Комплексна кошторисна оцінка грошового потоку для відтворення занедбаної будівлі	
Рівень надійності	7.Оцінка несучої здатності конструктивних елементів	Визначення впливів і факторів міцності матеріалів	Напруга, кг/см ² ; прогин, см; кут закручування, рад; крен, см	[2]
	8.Оцінка допустимого навантаження на елементи	Результати натурних випробувань матеріалів	Граничні навантаження, зосереджені, тн; розподілені, тн / м ²	[2]
Рівень життєзабезпечення	9.Оцінка рівня пожежної та вибухової безпеки	Визначення характеристик матеріалів, аналіз планувальних рішень	Різноманітні кількісні показники на основі нормативних документів у будівництві	[6]
	10.Оцінка відповідності рівня теплоізоляції захисної конструкції (рівня енергозбереження)	Визначення геометричних і фізико-хімічних характеристик матеріалів досліджуваних елементів	Фактичний опір теплопередачі	[4]
	11.Оцінка рівня звукоізоляції елементу		Індекс звукоізоляції, дБ;	[3]
	12.Оцінка рівня екологічної безпеки об'єкту.	Аналіз шкідливих викидів при експлуатації об'єкту	Коефіцієнт екологічної безпеки	[11]
	13.Оцінка рівня радіологічної безпеки	Аналіз джерел небезпечного радіаційного випромінювання	Рівень радіаційного випромінювання, мікро рентген за годину мкР/год	[5]

Перехід від якісного аналізу до кількісного результату, як показав аналіз, в методичному плані може мати чотири підходи (способи): нормативний, розрахунковий, статистичний та експертний. Нижче в таблиці 2 наведене аналіз цих підходів.

Систематизація способів переходу від якісного до кількісного аналізу дозволяє експерту більш обґрунтовано проводити таку оціночну процедуру.

Розрахунковий метод визначення кількісного показника є найбільш обґрунтованим за визначенням. Слід вказати, що такий спосіб є досить трудомістким і дорогим, вимагає участі сертифікованих фахівців з ціноутворення в будівництві. Іншим варіантом є непряма оцінка технічного стану за допомогою визначення показника фактичного знецінення у вигляді фізичного зносу. Значення фізичного зносу визначається у відсотках від первісної вартості досліджуваного об'єкта, згідно з наведеними даними «Стандарту фізичного зносу житлових будинків» [8]. Однак ці рекомендації можуть бути застосовані тільки для житлових будинків і, більше того, не відображають необхідні ринкові витрати на проведення капітального ремонту. Якщо застосування «Стандарту» за іншим цільовим призначенням за окремими елементами є часто обґрунтованим, то проблема полягає в тому, що нормативний спосіб визначення зносу не відповідає реальним витратам на відтворення елементів та вимогам сучасного будівельного ринку. Для обґрунтованості цієї тези розглянемо, згідно до таблиці 6.2.5 СОУ [8], дані про визначення фізичного зносу цегляних стін, які найбільш часто присутні в застарілій забудові. Слід зауважити, що цей аналіз стосується кожного конструктивного елементу будівлі.

Аналіз потрібних витрат на усунення дефектів та пошкоджень свідчить про те, що при необхідному повному чи частковому перекладанні стін 60- 70 % від вартості елементу при новому будівництві явно недостатньо. В роботі [9,10] на основі обробки статистичних даних наведенні співвідношення між фізичним зносом та його вартісним значенням.

На основі обробки даних в роботі [12] нижче в таблиці 4 наведенні співвідношення фізичного та вартісного зносу.

Проведений аналіз технологічних рішень по усуненню можливих дефектів і пошкоджень, статистичних даних про співвідношення фізичного зносу конструктивних елементів, занедбаних будівель в цілому і витратами на капітальний ремонт дозволяє встановити взаємозв'язок між фізичним зносом і вартістю відновлювальних робіт.

Таким чином, використовуючи отримані дані, що характеризують технічний стан об'єкта у вигляді якісних показників, можливо визначити непрямым чином ринкові витрати по кожному варіанту проведення відновлювальних робіт.

Показник, що характеризує ринкові витрати по доведенню конструктивного елементу або будівлі в цілому до нормального стану, запропоновано називати вартісним фізичним зносом. Результати проведеного дослідження дозволяють проектуванцю вибрати раціональний варіант ефективного використання об'єкта. Запропонована кількісна оцінка технічного стану об'єкта може бути сформульована наступним алгоритмом.

1. Суцільне візуальне обстеження покинутої будівлі в цілому з фіксацією дефектів і пошкоджень.
2. На підставі нормативних даних визначити технічний стан за допомогою категорії технічного стану та / або фізичного зносу.
3. Виходячи з результатів, наведених в п.2 даних, визначити для занедбаної будівлі вартісний знос конструктивних елементів і будівлі в цілому.
4. Для кожного варіанта усунення дефектів і пошкоджень визначити вартісний знос, що характеризує кількісне значення технічного стану будівлі і споруди.
5. Вибрати варіант усунення, відповідний мінімальному значення вартісного зносу по будівлі в цілому.
6. При використанні пропонованого підходу до оцінки вартості покинутого об'єкта слід обмежитися пунктами 1-3 алгоритму.

Таблиця 2 - Підходи експерта при аналізі взаємодії якісних та кількісних показників

№ з/п	Найменування підходу	Приклади кількісної оцінки		Аналіз підходу		Рекомендоване використання
		Для ТС будівлі	Для ТС елементів	переваги	недоліки	
1	2	3	4	5	6	7
1	Нормативний (на основі ідентифікації з даними нормативного документу)	Категорія ТС (аварійності); Фізичний знос (ФЗ), %; Допустимі напруги та деформації для конкретного об'єкту або елемента; Нормативні значення корисних навантажень та впливів на елементи будівель.		Простота використання, високий рівень обгрунтованості висновків експерта.	При оцінці категорійності ТС відсутній КР; при оцінці ФЗ обмежено житловими будинками	При наявності обгрунтованої ідентифікації фактичних та нормативних даних
2	Розрахунковий (на підставі математичних розрахунків по певній моделі)	Грошові витрати на відновлення прямим або непрямым розрахунком; визначення ступеню зносу.	Калькуляція витрат на усунення дефектів та пошкоджень; Граничні навантаження на елемент; фактичні напруга та деформація.	Висока точність розрахунків, що відображає характеристики конкретного об'єкту	Надмірна трудомісткість розрахунків, що не-достатньо враховує реальні умови	При визначенні матеріального збитку, вартості ремонту; при перевірочних розрахунках конструктивних елементів
3	Статистичний (на підставі обробки статистичних даних)	Вартісний знос будівлі;	Вартісний знос конструктивного елемента на основі статистичних даних;	Високий рівень обгрунтованості	Обмеженість використання через недостатню конкретику	При наявності достатньої інформаційної бази даних
4	Експертний (на підставі інтуїції, досвіду, кваліфікації експерта)	Ринкова вартість об'єкту	Вартісний знос елемента на основі експертних досліджень.	Обмежений рівнем кваліфікації експерта	Суб'єктивізм, достовірність залежить від експерта	При наявності необхідних знань експерта

Таблиця 3 - Стіни цегляні (фрагмент таблиці 6.2.5 СОУ [8]).

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Випадання цеглин з кладки, нерівномірне осідання, ураження деревини гнилизною, масові прогресуючі наскрізні тріщини, послаблення і часткове руйнування кладки, помітне викривлення стін	Випинання з прогином понад 1/200 довжини ділянки, що деформується	51-60	Перекладання до 50% об'єму стін, підсилення та кріплення решети ділянок стін
Часткове руйнування кладки	-	61-70	Повне перекладання стін

Таблиця 4 – Співвідношення фізичного та вартісного зносу

Технічний стан	Фізичний знос, %	
	Нормативне значення	Вартісне значення
1	2	3
Добрий	0	0
	5	3
	10	6
	15	8
	20	11
Задовільний	21	13
	25	18
	30	24
	35	30
	40	36
Незадовільний	41	41
	45	51
	50	64
	55	77
	60	90
Ветхий і непридатний	61	94
	65	100
	70	107
	75	113
	80	120

Висновки.

Доведена необхідність та доцільність встановлення кількісної характеристики технічного стану занедбаних будівель і споруд.

Виявлено та систематизовано способи переходу від якісного аналізу технічного стану об'єкта до кількісного результату.

Використання непрямого підходу до кількісної оцінки технічного стану об'єктів в результаті обстеження дозволяє в порівнянні з прямим способом кошторисного калькулювання спростити завдання і врахувати розгляд багатьох допустимих варіантів.

Дослідження може знайти застосування в оціночній і експертній діяльності при обстеженні технічного стану занедбаних об'єктів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. ДСТУ – Н Б В.1.2-18:2016 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану.
2. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування.
3. ДБН В.1.1-31:2013 Захист територій, будинків і споруд від шуму.
4. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель .
5. ДБН В.1.4-1.01-97 СРББ. Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні.
6. ДБН В.1.1-7-2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
7. Нормативные документы по вопросам обследования, паспортизации, безопасной и надёжной эксплуатации производственных зданий и сооружений. – К., 2003.
8. Правила визначення фізичного зносу житлових будинків СОУ ЖКГ 75.11 – 35077234.0015:2009
9. Методика статистического обобщения показателей состояния строительных конструкций. Госстрой СССР Харьковский ПРОМСТРОЙНИИПРОЕКТ., Харьков 1990.
10. Методика определения физического износа гражданских зданий // приказ Министерства коммунального хозяйства РСФСР 27.10.70 № 404.
11. Екологічні показники. Сайт Мінекології <https://menr.gov.ua/content/ekologichni-pokazniki.html>
12. Баранов П.Ю. Про витрати на необхідні вдосконалення при оцінці об'єктів нерухомості / Державний інформаційний бюлетень про приватизацію, №8-2011.

Баранов П.Ю., Котляр Н.И., Башкиров Г.Б. ФОРМИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НЕЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. Рассматривается актуальная проблема количественной оценки и качественного анализа заброшенных объектов при обследовании технического состояния. Проблема оптимизации организационно-технологических решений по устранению дефектов и

повреждений является первоочередной при восстановлении заброшенных зданий и сооружений. Обоснованы и предложены рекомендации по выбору рациональных решений. Предложена количественная оценки технического состояния заброшенного объекта для разработки мер по его восстановлению до нормального состояния. Выполнена систематизация процедур качественного анализа заброшенных объектов в различных аспектах обследования технического состояния и способы их количественной оценки. Разработан упрощенный, косвенный способ определения затрат на восстановление технического состояния неэксплуатируемого объекта.

Ключевые слова: заброшенный объект, качественный анализ, организационно-технологическая модель, техническое состояние, стоимостный износ

Baranov P.Yu., Kotlyar N.I., Bashkirov G.B. FORMATION OF QUANTITATIVE INDICATORS OF EVALUATION OF THE TECHNICAL CONDITION OF NON-OPERATING BUILDINGS AND STRUCTURES. The actual problem of

quantitative assessment and qualitative analysis of abandoned objects during the examination of the technical condition is considered. The problem of optimizing organizational and technological solutions to eliminate defects and damages is a priority when restoring abandoned buildings and structures. The recommendations on the selection of rational decisions are substantiated and offered. The established quantitative assessment of the technical condition of the abandoned object is taken into account to develop measures for its restoration to normal. The systematization of the procedures for the qualitative analysis of abandoned objects in various aspects of the examination of the technical condition and methods for their quantitative assessment are carried out. A simplified, indirect, method for determining the cost of the technical condition of the object and the quantitative expression of the criterion, while optimizing solutions for its restoration, is proposed.

Keywords: abandoned object, qualitative analysis, organizational and technological model, technical condition, cost depreciation.

DOI: 10.29295/2311-7257-2020-99-1-23-28
УДК 691.322

Берестянская С.Ю., Галагура Е.И.

*Украинский государственный университет железнодорожного транспорта
(пл. Фейербаха, 7, Харьков, 61050, Украина; e-mail: s.berestyanskaya@gmail.com, evgeniygalagura@gmail.com; orcid.org/0000-0002-4111-3138, orcid.org/0000-0002-3075-8651)*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОДУЛЯ УПРУГОСТИ ФИБРОБЕТОННЫХ ПРИЗМ, ПОДВЕРГШИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОВЫШЕННЫХ И ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР

В данной статье описывается методика проведения экспериментальных исследований по определению модуля упругости для фибробетонных призм, которые были предварительно нагреты до различных температур. На основании проведенных испытаний было проведено сравнение модулей упругости экспериментальных образцов с имеющимися нормативными данными. По полученным результатам экспериментальных исследований построены графики зависимости модуля упругости бетона и фибробетона от температуры. Характер изменения модуля упругости для фибробетонных образцов аналогичен обычному бетону. На основании этого, для фибробетонов была принята такая же методика для определения снижения модуля упругости, как и для обычного бетона. Для фибробетонов с базальтовой фиброй и со стальной фиброй были получены коэффициенты, учитывающие снижение модуля упругости.

Ключевые слова: композит; фибра; фибробетон; предел огнестойкости; термосиловое воздействие; модуль упругости.