

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
імені Ю.М. ПОТЕБНИ

КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
(повна назва кафедри)

Кваліфікаційна робота (проект)

магістр

(рівень вищої освіти)

на тему Аналіз роботи дерев'яних конструкцій будівель з урахуванням
фізичного, морального та економічного зношення

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.1922-мбг
спеціальності 192 Будівництво та цивільна
інженерія

(код і назва спеціальності)

освітньої програми Міське будівництво та
господарство

(назва освітньої програми)

Александров І.Є.

(ініціали та прізвище)

Керівник доц., к. арх, Сазонова О. Ю.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент проф., д.т.н, Банах В.А.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя
2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
імені Ю.М. ПОТЕБНІ

Кафедра міського будівництва і архітектури

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код та назва)

Освітня програма Міське будівництво та господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри 

« 11 » 06 20 23 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЄКТ) СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Александров Іван Євгенович

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи (проекту) Аналіз роботи дерев'яних конструкцій будівель з урахуванням фізичного, морального та економічного зношення

керівник роботи доц., к. арх, Сазонова О. Ю.







(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від « 09 » 10 2023 року № 1578-с

- 1 Строк подання студентом роботи 01.12.2023
- 2 Вихідні дані до роботи Актуальність обраного напрямку досліджень, значимість у сучасному житті, можливість розвинення проблематики, перспективи впровадження майбутніх досягнень, мета роботи, завдання до виконання обраних досліджень, об'єкт досліджень, предмет досліджень, передбачувані методи виконання досліджень
- 3 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Літературний огляд. Аналіз питання аналізу роботи дерев'яних конструкцій будівель з позиції фізичного, морального та економічного зносу. Аналіз концептуальних методів оцінки функціонального та економічного зносу землі та будівель.

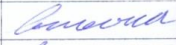


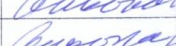
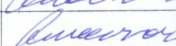
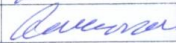

4 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Презентація із результатами аналітичних обґрунтувань наукового напряму досліджень, результатами експериментальних досліджень, результати розрахунків із застосуванням сучасних інформаційних методів досліджень

5 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Саконова О. Ю.		
2	Саконова О. Ю.		
3	Саконова О. Ю.		

6 Дата видачі завдання 01.09.2023

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний огляд	01.10	
2	Розділ 1	15.10	
3	Розділ 2	01.11	
4	Розділ 3	15.11	
5	Розробка графічної частини	20.11	
6	Оформлення роботи	25.11	
7	Попередній захист	01.12	

Студент

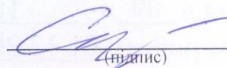


(підпис)

Александров І.Є.

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проєкту)



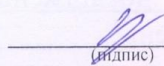
(підпис)

Саконова О. Ю.

(ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер



(підпис)

Гребенюк І.В.

(ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Александров Іван Євгенович. Аналіз роботи дерев'яних конструкцій будівель з урахуванням фізичного, морального та економічного зношення.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 - Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник О.Ю. Сазонова. Інженерний навчально-науковий інститут імені Ю.М. Потебні ЗНУ, кафедра міського будівництва і архітектури, 2023.

У роботі розглянуто сучасний стан питання аналізу роботи дерев'яних конструкцій будівель із позиції фізичного, морального та економічного зносу. Показано методологію експертизи щодо коректності обліку економічного старіння на прикладі об'єктів з дерев'яними конструкціями.

Ключові слова: БУДІВЛЯ, ДЕРЕВ'ЯНІ КОНСТРУКЦІЇ, ЕКОНОМІЧНЕ СТАРІННЯ, МОРАЛЬНИЙ ЗНОС, ВЕЛИЧИНА ФІЗИЧНОГО ЗНОШУВАННЯ, ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛІ БУДІВЛІ.

ABSTRACT

Aleksandrov Ivan Yevhenovich. Analysis of the work of wooden structures of buildings, taking into account physical, moral and economic wear and tear.

Qualifying graduation thesis for obtaining a master's degree of higher education in specialty 192 - Construction and civil engineering, supervisor O.U. Sazonova. Engineering Educational and Scientific Institute named after U.M. Potebny ZNU, Department of Urban Construction and Architecture, 2023.

The work examines the current state of the analysis of the work of wooden structures of buildings from the standpoint of physical, moral and economic wear. The methodology of the examination regarding the correctness of accounting for economic aging is shown on the example of objects with wooden structures.

Key words: BUILDING, WOODEN STRUCTURES, ECONOMIC AGING, MORAL WEAR, PHYSICAL WEAR, LIFE CYCLE OF THE BUILDING.

ЗМІСТ

	Вступ	7
Розділ 1	СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ АНАЛІЗУ РОБОТИ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ З ПОЗИЦІЇ ФІЗИЧНОГО, МОРАЛЬНОГО ТА ЕКОНОМІЧНОГО ЗНОСУ	10
1.1	Види зносу будівель і споруд	11
1.1.1	Фізичний знос	11
1.1.2	Моральний знос	13
1.1.3	Економічний знос	14
1.1.4	Етапи розвитку терміну «економічний знос»	17
1.2	Методологія експертизи щодо коректності обліку економічного старіння на прикладі об'єктів з дерев'яними конструкціями	23
1.3	Висновки по розділу	32
Розділ 2	ВІЗУАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ	33
2.1	Візуально-технічне обстеження адміністративної будівлі	33
2.2	Загальні висновки по будівлі	44
2.3	Рекомендації для подальшої нормальної експлуатації будівлі	47
2.4	Обстеження дерев'яного будинка м.Дніпро. Методи дослідження	59
2.5	Технічна характеристика об'єкту	61
2.6	Хід дослідження	61
2.7	Висновки по будінку в м. Дніпро	73
Розділ 3	ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ	74
3.1	«Карта грошей» у життєвому циклі будівлі	78
3.2	Проектування життєвого циклу	79
3.3	Потенційні дивіденди нерухомості	80

3.4	Аналіз потреб клієнтів	81
3.5	Функціональна специфікація будівлі	82
3.6	Створення та визначення альтернативних конструктивних рішень	82
3.7	Модульне планування життєвого циклу та оптимізація терміну служби будівлі як об'єкта нерухомості	82
3.8	Методи проектування життєвого циклу	83
3.9	Види капітальних активів при визначенні економічного зносу	84
3.10	Висновки за результатами обстеження дерев'яних будівель	91
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	93
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	94

ВСТУП

Актуальність теми. Величина фізичного зношування будівлі впливає на експлуатаційні та функціональні характеристики будівлі, послідовно знижуючи як якісні, так і кількісні показники. Визначення об'єктивної та достовірної величини фізичного зносу будівлі - важливе прикладне завдання, як споживачів кінцевої будівельної продукції, так управляючих компаній. В умовах ринкової економіки [1-2] вартість передачі прав власності також має важливе значення.

Фізичний знос будівель оцінюється відповідно до «СОУ ЖКГ 75.11–35077234.0015:2009. Правила визначення фізичного зносу житлових будинків», за таблицями ознак зношування для кожного конструктивного елемента та інженерного обладнання. Нижня межа діапазону величини фізичного зносу визначається за мінімальної наявності пошкоджень з представленого переліку дефектів, верхня межа приймається у разі наявності всіх представлених ознак зносу. Ці ознаки виявляються в результаті візуального або інструментального обстеження будівлі та є переважно зовнішніми проявами (тріщини, сколи, підтікання, корозія та інші), що свідчать про наявність певних несправностей на різних стадіях розвитку. Кількісна оцінка несправного стану, виражена у відсотках, наводиться кожної стадії. Ці відсотки умовно характеризують ступінь фізичного зносу як відношення вартості ремонтних робіт, необхідні усунення несправності, до відновлювальної вартості елемента будівлі.

Моральний знос - величина, що характеризує ступінь невідповідності базових параметрів, що визначають умови проживання, обсяг та якість послуг, що надаються, сучасним вимогам. Сутність його полягає по суті в тому, що з часом під впливом безперервного технічного прогресу виникають невідповідності між старими будинками, що зводяться і невідповідність будівлі його функціональним призначенням внаслідок змінних соціальних запитів. Це полягає в невідповідності архітектурно-планувальних рішень

сучасним вимогам про переуцільнену забудову, недостатній рівень благоустрою, озеленення території, застаріле інженерне обладнання.

Зовнішній (економічний) - це зниження вартості будівлі внаслідок негативної зміни його довкілля під впливом економічних, політичних та інших чинників. Причинами зовнішнього зносу можуть бути: загальний занепад району, де знаходиться об'єкт; дії уряду або місцевої адміністрації у сфері оподаткування, страхування; інші зміни над ринком зайнятості, відпочинку, освіти. На величину зовнішнього зносу суттєво впливає близькість до малопривабливих природних чи штучних об'єктів (очисних споруд, ресторанів, танцювальних майданчиків, бензоколонок, залізничних станцій, лікарень, шкіл, промислових підприємств). Економічний знос, на відміну від фізичного та морального, завжди буде незворотним.

Економічне старіння - це зменшення вартості майна щодо витрат на створення об'єкта з аналогічною корисністю, що виникло внаслідок негативного впливу факторів довкілля або невідповідності покращень об'єкта оцінки найефективнішому використанню земельної ділянки.

Мета і завдання дослідження. Метою даного дослідження є дослідження та аналіз роботи дерев'яних конструкцій будівель з позиції фізичного, морального та економічного зношування.

Об'єкт дослідження. Дерев'яні конструкції будівель.

Предмет дослідження. Фізичний, моральний і економічний знос будівель.

Методи дослідження. При вирішенні поставлених завдань використовувалися узагальнення та аналіз теоретичних та практичних досліджень на тему роботи.

Наукова новизна одержаних результатів. Акуалізовано методологію експертизи на предмет коректності обліку економічного старіння на прикладі об'єктів з дерев'яними конструкціями.

Практичне значення одержаних результатів. У роботі розглянуто сучасний стан питання аналізу роботи дерев'яних конструкцій будівель із

позиції фізичного, морального та економічного зносу. Показано методологію експертизи щодо коректності обліку економічного старіння на прикладі об'єктів з дерев'яними конструкціями.

Особистий вклад дослідника. Постановка мети і завдання дослідження. Збір і аналіз даних для проведення дослідження.

Апробація результатів роботи. Результати роботи докладалися на III Всеукраїнської науково-практичної конференції за участю молодих науковців «Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України» з доповіддю «Види зносу будівель і споруд»[62].

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота складається з вступу, трьох розділів, основних висновків, списку використаних джерел містить 99 сторінок, 25 рисунків, 14 таблиць, 62 список використаних джерел.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ АНАЛІЗУ РОБОТИ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ З ПОЗИЦІЇ ФІЗИЧНОГО, МОРАЛЬНОГО ТА ЕКОНОМІЧНОГО ЗНОСУ

Аспекти, що стосуються надійності, фізичного та морального зносу будівельних конструкцій, будівлі та споруд загалом є дуже актуальними, оскільки житловий фонд країни характеризується високим ступенем зносу. Вплив різноманітних факторів на експлуатаційні характеристики розглядаються як зарубіжними, так і українськими вченими.

Наприклад :

- Кліменко В. З., Белов І. Д. «Випробування та обстеження будівельних конструкцій і споруд». Розглянуто питання актуальності проблем обстеження та якості його результатів. Пропонується послідовність дій та приклади оформлення» [3].

- Бровко Д. В. «Урахування технічного стану конструкцій і елементів промислових будівель та споруд, що реконструюються, для визначення терміну наступного обстеження і паспортизації». Автор пропонує оцінку технічного стану і фізичного зносу елементів будівель виконати з використанням імовірнісного теоретичного апарату технічної діагностики, розробленого для розпізнавання станів складних технічних систем.[7].

- Коваль О.В., Лісняк В.Г. «Застосування статистичних підходів в оцінці вартості майна». Розглядаються такі аспекти як відсутність єдиної загальноприйнятої збірки базових цін на обстеження будівель і споруд, демпінг на тендерах і аукціонах, розкид цін по комерційних пропозиціях, що надаються організаціями. [8].

- Плешкановська А.М., Садовенко В.С. «Комплексна реконструкція забудови застарілого житлового фонду». Представлена предметна структура містобудівної освіти як системи з компонентами, що входять в неї, і об'єктами. [12].

- Травіна В.І. «Капітальний ремонт та реконструкція житлових та громадських будівель». розглядаються питання методичного характеру - що вважати моральним зносом житлової будівлі, з чого складається моральний знос другого роду, які чинники дозволяють компенсувати моральний знос будівель, споруд.[13].

- Gylfason T., Zoega G. «Золоте правило амортизації». Показано, що довговічність змінюється обернено пропорційно до зростання населення, а також технологічному прогрес. Прискорене зростання населення і технічний прогрес прискорюють знос, тому що забезпечення швидко зростаючого і усе більш продуктивного населення високоякісним капіталом обходиться дорого з точки зору упущеного споживання [16].

- С. Molinari, «Procedimenti e metodi della manutenzione edilizia. Sistemi editoriali». Розглянуті можливі шляхи рішення задачі про об'єктивну оцінку експлуатаційних якостей будівлі на стадії моніторингу зведення житлових будівель [28].

- Loferski, J.R., Ross, R.J., Erickson, J.R., and Wang, X. «Nondestructive evaluation of wood and wood-based materials: A review». У статті вказані основні види дерев'яних кроквяних конструкцій, вживані в покриттях різних будівель із скатним дахом, наводиться їх фізичний стан за період експлуатації з п'ятидесятих- шестидесятих років 20 віків по теперішній час, а також вказуються види дефектів в елементах цих конструкцій і рекомендації по їх усуненню. [46].

1.1 Види зносу будівель і споруд

1.1.1 Фізичний знос

Величина фізичного зношування будівлі впливає на експлуатаційні та функціональні характеристики будівлі, послідовно знижуючи як якісні, так і кількісні показники. Визначення об'єктивної та достовірної величини

фізичного зносу будівлі - важливе прикладне завдання, як споживачів кінцевої будівельної продукції, так управляючих компаній. В умовах ринкової економіки вартість передачі прав власності також має важливе значення. Розмір фізичного зносу прямо впливає вартісні показники об'єкта купівлі-продажу [9].

Для оцінки фізичного зносу використовуються такі методики:

- методика експертизи фізичного стану;
- методика ефективного віку (термін служби);
- методика середньозваженого хронологічного віку;
- методика експертно-аналітична;
- методика погіршення головного параметра.

Пилоподібна лінія на рис. 1.1 показує фактичне накопичення несправностей та їх усунення внаслідок проведення періодичних ремонтів. Таким чином, крива зносу з урахуванням багаторазового ремонту набуває більш пологого значення в порівнянні з кривою природного зносу, тим самим зменшуючи фактичне значення фізичного зносу будівлі. У той же час на зношування впливають і зовнішні фактори: невикористання будівлі за призначенням, обсяг капітального, поточного ремонту та інші.



Рисунок 1.1 - Облік фізичного зносу в життєвому циклі будівлі

Фізичний знос будівель оцінюється відповідно до «СОУ ЖКГ 75.11–35077234.0015:2009. Правила визначення фізичного зносу житлових будинків»[1], за таблицями ознак зносу для кожного конструктивного елементу і інженерного устаткування. Нижня межа діапазону величини фізичного зносу визначається при мінімальній наявності ушкоджень з представленого переліку дефектів, верхня межа приймається у разі наявності усіх представлених ознак зносу. Ці ознаки виявляються в результаті візуального або інструментального обстеження будівлі і є переважно зовнішніми проявами (тріщини, сколы, патьоки, корозія і інші), що свідчать про наявність певних несправностей на різних стадіях розвитку. Кількісна оцінка несправного стану, виражена у відсотках, наводиться для кожної стадії. Ці відсотки умовно характеризують міру фізичного зносу як відношення вартості ремонтних робіт, необхідних для усунення несправності, до відновної вартості елементу будівлі.

1.1.2 Моральний знос

Моральний знос - величина, що характеризує ступінь невідповідності базових параметрів, що визначають умови проживання, обсяг та якість послуг, що надаються, сучасним вимогам.

Сутність його полягає по суті в тому, що з часом під впливом безперервного технічного прогресу виникають невідповідності між старими будинками, що зводяться і невідповідність будівлі його функціональним призначенням внаслідок змінних соціальних запитів. Це полягає у невідповідності архітектурно-планувальних рішень сучасним вимогам про переуцільненість забудови, недостатній рівень благоустрою, озеленення території, застаріле інженерне обладнання [5].

Проблемі розробки теорії і практики морального зносу присвячений ряд робіт вітчизняних і зарубіжних авторів.

Теорія і практика морального зносу основних фондів у вітчизняній практиці почала розроблятися з 50-х г.г ХХ-го століття на основі теорії вартості такими економістами, як Л.М. Кантор, В. А. Воротилов, А. А. Ємельянов, А.И. Митрофанов, Я.Б. Кваша, В. А. Анісімов та ін.

У 70-х г.г. великий вклад в теорію і практику внесли вчені П. М. Павлов, Д.М. Патерович, В. Ю. Будавей, А.М. Матлина, В. Г. Лебедєв, В. Г. Захаров, Д.В. Львів, И.Л. Лебединський, С. П. Мукасьян, А.Л. Гапоненко, М.М. Гольдин, Л.Н. Сухинина, Т. П. Гринчель, Л.М. Гатовский та ін.

У 90-х г.г. розвиток теорії і практики морального зносу знайшли відображення в працях таких економістів як С. Б. Круглов, В. М. Васильцова, В. І. Богачев, В. В. Григорьєв, А.П. Ковальов, А.И. Атонов.

За кордоном проблемами морального зносу займалися Д.Т. Кларк, В. А. Готтфрід, Н.В. Турі, А. Янг, Би. Хикман, Д. Терборг, Дж. Аліко та ін.

Виявлення знецінення внаслідок морального зношення нерухомості передбачає такі етапи:

- виявлення щорічних витрат на експлуатацію обладнання при його використанні;
- виявлення щорічних витрат на експлуатацію при використанні аналогічного обладнання, що застосовується;
- виявлення різниці витрат, які підуть на експлуатацію;
- визначення впливу податкових платежів;
- виявлення залишкового терміну економічного життя використовуваного об'єкта або виявлення кількості часу для усунення недоліків;
- виявлення поточної вартості щорічних майбутніх витрат за відповідною ставкою дисконтування.

1.1.3 Економічний знос

Зовнішній (економічний) - це зниження вартості будівлі внаслідок

негативної зміни його довкілля під впливом економічних, політичних та інших чинників. Причинами зовнішнього зносу можуть бути: загальний занепад району, де знаходиться об'єкт; дії уряду або місцевої адміністрації у сфері оподаткування, страхування; інші зміни над ринком зайнятості, відпочинку, освіти.

На величину зовнішнього зносу суттєво впливає близькість до малопривабливих природних чи штучних об'єктів (очисних споруд, ресторанів, танцювальних майданчиків, бензоколонок, залізничних станцій, лікарень, шкіл, промислових підприємств).

Економічний знос, на відміну фізичного і морального, завжди буде незворотним [18].

Економічне старіння - це зменшення вартості майна щодо витрат на створення об'єкта з аналогічною корисністю, що виникло внаслідок негативного впливу факторів довкілля або невідповідності покращень об'єкта оцінки найефективнішому використанню земельної ділянки. До факторів довкілля належить, наприклад, економічні, політичні чинники, соціальні стандарти суспільства, законодавчі та фінансові умови, демографічна ситуація, містобудівні рішення, попит та пропозиція та інші фактори, що не залежать від самого майна.

Вивчено можливі ознаки наявності економічного старіння:

- відсутнє нове будівництво покращень;
- нерозвинений ринок купівлі-продажу та здачі в оренду об'єктів нерухомості;
- є ринок здачі в оренду поліпшень, нерозвинений ринок купівлі - продажу об'єктів нерухомості;
- відносно низька частка вартості земельних ділянок у вартості об'єкта нерухомості;
- відносно високе недозавантаження оцінюваних об'єктів нерухомості;
- низька або негативна рентабельність об'єктів, аналогічних оцінюваним, що виникає внаслідок, наприклад, державного регулювання

тарифів;

- будівництво об'єктів здійснюється за фінансової підтримки держави, експлуатація здійснюється, у тому числі, за рахунок державних дотацій.;

- ринок розвинений чи перебуває у розвитку, але має місце негативна вартість земельної ділянки при застосуванні методу залишку.

Класифікація економічного старіння:

- Неусувні і що «самоусувається»

- локальне, регіональне, національне

- Тимчасове, постійне (дія ознаки економічного зносу протягом терміну життя, що залишився)

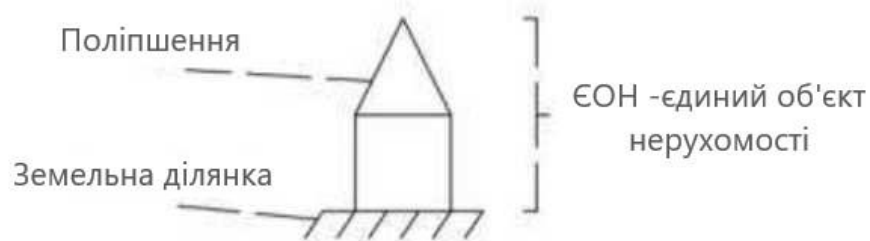
- систематичне (макроекономічне), несистематичне (галузеве).

Класифікація економічного старіння представлена таблиці 1.1.

Концепція витратного підходу до оцінки активів представлена на рисунку 1.2.

Таблиця 1.1 - Класифікація економічного застарівання

№ з/п	Вид
1	Неусувні і що «самоусувається»
2	Локальне, регіональне, національне
3	Тимчасове, постійне (дія ознаки ЕУ упродовж терміну життя, що залишився)
4	Систематичне (макроекономічне), несистематичне (галузеве)



$$C = C_M * \left(1 - \frac{Z_M}{100} \%\right) + C_{зд}$$

де : C -ринкова вартість об'єкта оцінки, грош. од.;

C_M - витрати заміщення чи відтворення (ринкова вартість об'єкта оцінки

як нового), грош. од.;

Z_m – велечена накопиченого зносу, %;

$C_{зд}$ - ринкова вартість прав на земельну ділянку, грош. од.

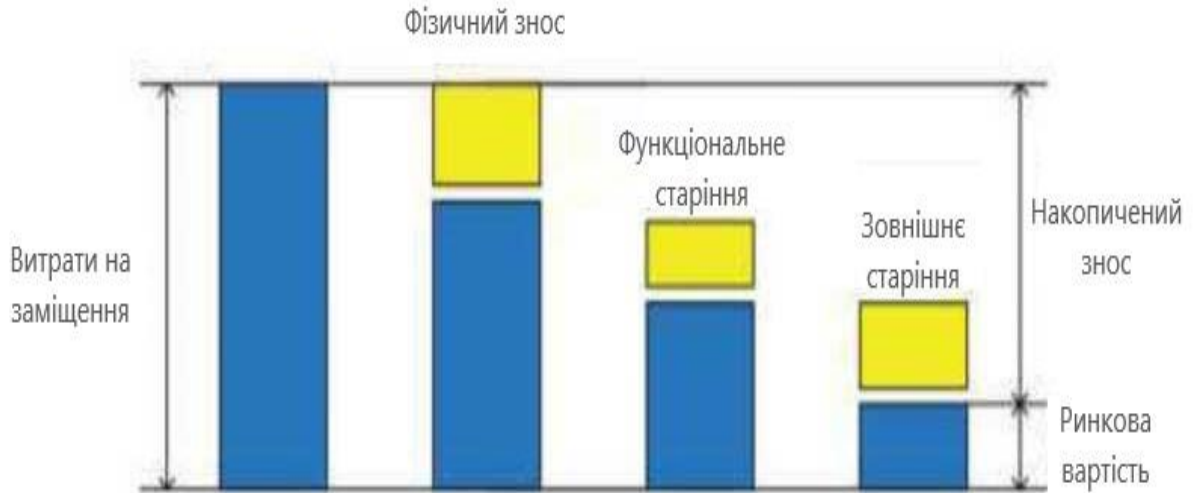


Рисунок 1.2 - Концепція витратного підходу до оцінки активів

Застосування витратного підходу ґрунтується на структурі балансу підприємства та передбачає розрахунок ринкової вартості власного капіталу підприємства шляхом віднімання з ринкової вартості його активів поточної вартості зобов'язань. У цьому витратний підхід може бути застосований в оцінці вартості будь-яких підприємств (бізнесів), які мають у складі бухгалтерської звітності на дату оцінки бухгалтерський баланс.

1.1.4 Етапи розвитку терміну «економічний знос»

Етапи розвитку терміну «економічний знос» зведені в таблиці. 1.2.

Таблиця 1.2 - Етапи розвитку терміну «Економічний знос»

Джерело (автор)	Теза економічного застарівання
Gylfasona T. Gylfi Zoega G. Л Golden Rule of Depreciation.	Фізичний знос - це технологічний феномен, тоді як під економічною амортизацією (economic depreciation) слід розуміти застарівання (obsolescence)[16].

Маркс К. Капітал. Критика політичної економії	Автор показав, що інтенсивність зносу основних засобів обумовлена не лише дією сил природи, але і різних економічних чинників [17].
Коваленко М.А. Ринок нерухомості: фінансові аспекти:	Автор вважав, що кожен капіталіст повинен усвідомлювати необхідність застосування машин з огляду на те, що при низькому обсязі виробництва застосування машин може виявитися швидше збитково, чим прибутково [18].
Сэй Ж.-Б. Трактат політичній економії або простий виклад того, як робляться і споживаються багатства	Відмічена необхідність своєчасного оновлення основних виробничих засобів в цілях успішної реалізації конкурентної переваги перед іншими виробниками [19].
Перович Л. М. Оцінка нерухомості	Економічний знос визначений як зменшення вартості об'єкту нерухомості в результаті дії макроекономічних, галузевих, регіональних чинників, що роблять негативний зовнішній вплив (законодавчих, ринкових, економічних), а також несприятливої зміни зовнішньої оточення об'єкту [20].
Пазинич В. І. Оцінка об'єктів нерухомості	Зовнішній знос викликається зменшенням корисності будівлі в результаті зміни зовнішніх умов [21].
Перович Л. М.	Економічний знос вимірюється знеціненням аналогічного йому (за своїми якісними характеристиками і іншими видами зносу) майна. Основи оцінки вартості машин і устаткування під редакцією [22].

Краснокутська Н.С.	Економічне застарівання устаткування це знецінення машини внаслідок того, що зовнішнє середовище, в якому вона експлуатується, накладає обмеження на використання полезностного потенціалу цієї машини [23].
--------------------	--

Економічне старіння - це зменшення вартості майна щодо витрат на створення об'єкта з аналогічною корисністю, що виникло внаслідок негативного впливу факторів довкілля або невідповідності покращень об'єкта оцінки найефективнішому використанню земельної ділянки. До факторів довкілля належить, наприклад, економічні, політичні чинники, соціальні стандарти суспільства, законодавчі та фінансові умови, демографічна ситуація, містобудівні рішення, попит та пропозиція та інші фактори, що не залежать від самого майна.

Вивчено можливі ознаки наявності економічного старіння:

- Нерозвинений ринок купівлі-продажу та здачі в оренду об'єктів нерухомості.
- Є ринок здачі в оренду, нерозвинений ринок купівлі - продажу об'єктів нерухомості.
- Відносно низька частка вартості земельних ділянок у вартості об'єкту нерухомості.
- Відносно висока недозавантаженість оцінюваних об'єктів нерухомості.
- Низька або негативна рентабельність об'єктів, аналогічних оцінюваним, що виникає внаслідок, наприклад, державного регулювання тарифів.
- Будівництво об'єктів здійснюється за фінансової підтримки держави, експлуатація здійснюється у тому числі за рахунок державних дотацій.
- Ринок розвинений чи перебуває у розвитку, але має місце негативна вартість земельної ділянки при застосуванні методу залишку.

Класифікація економічного старіння:

- Неусувне і «саме усувається».
- Локальне, регіональне, національне.
- Тимчасове, постійне (дія ознаки економічного зносу протягом терміну життя).
- Систематичне (макроекономічне), несистематичне (галузеве).

На основі проведеного аналізу проранжовано методологічні підходи до визначення економічного зносу (таблиця. 1.3)

Таблиця 1.3 - Методологічні підходи до визначення економічного зносу

Метод порівняльного продажу «парні продажі»	Застосування методу можливе лише за оцінці активів, котрим існує розвинений ринок.
Капіталізація витрат доходу	Суть методу полягає в наступному: капіталізація витрат на відновлення вартості об'єкту в стан «до» зовнішнього чинника характеризуватиме величину економічного застарівання.
Капіталізація витрат доходу	Метод капіталізації втрати доходу через зовнішній вплив (капіталізації витрат в орендній платі) заснований на порівнянні доходів двох об'єктів, один з яких піддається зовнішньому зносу. Капіталізація витрат доходу порівняння цих двох об'єктів характеризуватиме величину економічне старіння.

За співвідношенням рівня завантаження	Недоліки методу: <ul style="list-style-type: none"> • у неспеціалізованій нерухомості відсутній прямий зв'язок між рівнем завантаження та ціною (вартістю); • метод не враховує можливості перепрофілювання; • недозавантаження активу може бути викликане як впливом довкілля (тобто. зовнішнім зносом), а й такими чинниками, як неадекватне управління, функціональне старіння активу тощо.
За співвідношенням рівня заробітної плати	Недоліки методу <ul style="list-style-type: none"> • не враховує можливості інвестицій з інших регіонів; • відсутній прямий зв'язок між рівнем заробітної плати та ціною на майно.
За співвідношенням цін на сумісну нерухомість	Недоліки методу <ul style="list-style-type: none"> • може бути відсутній прямий зв'язок між рівнем цін у сегменті нерухомості, до якого належить об'єкт оцінки, та рівнем цін у сегменті, до якого належить «порівняна» нерухомість.
За співвідношенням рівня інвестиційної привабливості регіонів	Недоліки методу <ul style="list-style-type: none"> • відсутній прямий зв'язок між рейтингом інвестиційної привабливості та рівнем цін на ринку нерухомості; • рейтинг визначається для досить великої територіальної одиниці (регіону), ринок нерухомості якої може бути неоднорідним.
За аналітичними даними	Суб'єктивний метод. Можливе використання при неможливості використання одного з перерахованих вище методів. Аналітичні дані нечасто зустрічаються.

Структуровано класифікацію порушень у звітах про оцінку (табл. 1.4).

Таблиця 1.4 - Класифікація порушень у звітах про оцінку

Тип порушення	Приклад
Відсутність істотної інформації	При нарахуванні економічного старіння оцінювач помилково не визначає ознаки економічного старіння. Відсутня інформація про фактори, що впливають на підсумкову величину об'єкта оцінки (економічна ситуація в районі, якісний стан об'єкта оцінки, екологічна обстановка в районі розташування об'єкта оцінки).
Відсутність обґрунтування розрахункових параметрів	Не наведено розрахункове обґрунтування величини економічного старіння.
Приведення недостовірної інформації	Розмір операційних витрат типового об'єкта нерухомості в рази перевищує середньоринкову величину.
Порушення причинно-наслідкових зв'язків	Курс національної валюти послаблюється, тому щодо економічного старіння застосований метод із співвідношення рівня інвестиційної привабливості регіонів.
Протиріччя	В одному підході, що відображає економічне старіння враховано, в іншому немає.
Помилково враховано економічне старіння у підходах	У витратному підході величина економічного старіння становить 20%, порівняльному підході 80%.
Помилкова методологія	Об'єктом оцінки є сукупність земельно-майнового комплексу (котельні, що обслуговують житловий комплекс). При визначенні ринкової вартості витратним підходом частина обладнання вважається з урахуванням економічного старіння, частина, що залишилася без урахування.

Математична помилка	<p>$2+2=5$ за умови, що відхилення у розмірі 1 істотно щодо підсумкової величини вартості об'єкта оцінки. Зазначимо, що не всі помилки є порушенням. Наприклад, якщо підсумкова величина вартості об'єкта оцінки становить мільйони грошових одиниць, то зазначена вище помилка в одну грошову одиницю, допущена, наприклад, при обґрунтуванні величини коригування в одному з підходів, не є порушенням, оскільки буде згладжена округленням результатів і не вплине на підсумкову величину вартості.</p>
---------------------	---

1.2 Методологія експертизи щодо коректності обліку економічного старіння на прикладі об'єктів з дерев'яними конструкціями

На основі проведених досліджень та аналізу даних запропоновано алгоритм експертизи звіту щодо коректності обліку економічного старіння:

- 1 Опис ознак економічного старіння.
- 2 Аналіз впливу цих ознак на корисність (аналізуються зміни доходів, можливі варіанти компенсації, у тому числі через товари-замінники), та співвідношення цін на ринку з ознаками зовнішнього зносу і без них).
- 3 Аналіз реакції ринку на зміну корисності.
- 4 Вибір методу розрахунку величини економічного старіння відповідно до бази нарахування.
- 5 Розрахунок величини економічного старіння.

Таблиця 1.5 - Приклади зносу і його аналізу

Групи ознак можливої наявності помилок	Приклад
Немає опису ознак -	
Наведено «глобальний» опис ознак, вплив цих ознак на об'єкт оцінки неочевидний (необгрунтована логіка від описаних у звіті явищ та процесів до зміни цін на даному сегменті ринку)	Оцінювач пише, що в країні криза все падає, і зовнішні зношування 70% обгрунтовує рейтингом регіонів, а в цей час у регіоні, в якому знаходиться об'єкт оцінки, навпаки, все зростає, оскільки він до цього був у занепаді.
Описані ознаки відповідають фізичному/або функціональному зносу	Описана ознака функціонального зносу, при цьому власне функціональний знос вже коректно врахований вибором розцінки для розрахунку витрат на заміщення (оцінюється нерухоме майно промислового підприємства(цехи та склади з цегляними стінами); як ознаки зовнішнього зносу вказаний знижений попит на об'єкти, зведені з цегли з аргументацією, що зараз такі об'єкти за такими технологіями не будують) і далі зовнішній знос оцінений за співвідношенням витрат на будівництво

Будівельний ринок та проектування дерев'яних будівель постійно зростають і стають важливим елементом в економіці та будівельному секторі. Збірні дерев'яні будівлі використовуються у сфері соціального житла. Збірні дерев'яні будівлі дуже цінуються дизайнерами та будівельниками, тому що за допомогою модульної системи можна скоротити витрати завдяки швидкому часу будівництва, незважаючи на деякі аспекти та

проблеми, які необхідно оцінити на ранній стадії планування. Наприклад, необхідно збільшити площу складу в порівнянні з традиційним будівельним майданчиком (яка має бути легко доступна при розвантаженні), щоб полегшити рух крана. При проектуванні дерев'яних будівель у майбутньому доведеться зіткнутися з низкою проблем, щоб забезпечити широке використання у будівництві, головним чином щодо довговічності. Багато проектувальників та будівельників вважають довговічність найменш слабким аспектом для будівель такого типу.

Очевидно, що довговічність є характеристикою, яка визначається різними факторами, не всі з яких можуть бути враховані проектувальником.

Деревина є матеріалом, схильним до термогігрометричних змін, і тому вона нестабільна. Тому вона може змінити свій зовнішній вигляд протягом терміну служби, не втрачаючи своїх характеристик. Аналіз проблем, пов'язаних з технічною довговічністю будівель, наголошує на необхідності загального підходу з урахуванням різних компонентів конструкції. Будівлю слід розглядати як чітко сформульовану систему [24, 25], логічно пов'язаних між собою, які поряд з особливостями окремої системи визначають її загальну тривалість життя. Це дослідження було проведено раніше С. Брандом, який почав оцінювати довговічність будівлі за допомогою нового принципу, який порівняв довговічність окремого шару з «очікуваною» довговічністю самої будівлі.

Найбільший вплив на технічну довговічність будівлі має «шар», що відповідає зовнішній оболонці, яка відповідає за безпеку, термогігрометричну та екологічну стійкість. Ці функції часто стають актуальними при виборі ремонту або знесення старої будівлі. Довговічність - це ключове поняття екологічної стійкості, пов'язане з фактичним терміном корисного використання будівлі, що розробляється. Деякі дослідження [24, 25] показали, що необов'язково існує кореляція між матеріалом, що використовується для конструкції будівлі, та тривалістю його життєвого циклу. Більш конкретно, дослідження, проведене в Північній Америці на

вибірці будівель, побудованих у ХХ столітті, показало, що в аналізованому тематичному дослідженні рішення про знесення залежало від відмінностей у вартості місцезнаходження залежно від зміни користувача потреби або на відсутність обслуговування неструктурних компонентів. У дослідженні лише 3,5% зразків будівель було знесено через конструктивні проблеми.

Враховуючи нові проблеми проектування, одним із пріоритетів є забезпечення міцності конструкцій, що дозволяє збільшити термін корисного використання всієї будівлі. Тому в залежності від цієї функції необхідно буде оцінити фактори, які взаємодіючи з самим будинком, відіграють стратегічну роль у майбутніх змінах.

Технічне обслуговування будівель одна із найважливіших пунктів, дозволяють досягти терміну корисного використання на етапі планування. У новому Італійському кодексі тендерів (Codice degli Appalti) проектувальник зобов'язаний забезпечувати енергозбереження в будинках, а також відстежувати оцінку всього життєвого циклу будівлі та складати план зносу, посібник з будівництва та планування всіх операцій та заходів, пов'язаних з технічним обслуговуванням та оглядом будівлі. Це тягне за собою відповідальність за планування термінів та методів обслуговування будівлі, а також її остаточного знесення. Підтримуваність системи, технологічної підсистеми чи компонента - це функція, яка передбачає ступінь, у якому об'єкт піддається змін технічного обслуговування. Щоб розібратися з темою ремонтпридатності, важливо проаналізувати параметри, що визначають термін корисного використання компонентів системи, так і тривалість конструкцій і елементів, а також відповідну надійність різних систем, що характеризують обране і впроваджене технічне рішення. Дослідження [26, 27, 28, 29] визначають рівень складності та типологічні особливості системи будівлі як фактори, що впливають на можливості для обслуговування. Вони пов'язані з перевіряльністю підсистем, з рівнем розбирання будівельної модульної системи, з особливим акцентом на властивостях і станом консервації з'єднань між деталями, а також з перевірюваністю конструкцій та

елементів, у тому числі у зв'язку з різним старінням.

Також важливими є інші критерії вибору, такі як: видимість, конфігурація, вага, модульність, стандартизація, взаємозамінність, простота монтажу та демонтажу.

Авторами [30] визначено конкретні вимоги до фасадних підсистем, такі як:

- вимога до керованості: технологічні підсистеми та складові їх технічні елементи повинні бути керованими та перевіряними, щоб запобігти будь-якій несправності та полегшити необхідні дії з технічного обслуговування;

- вимога ремонтпридатності: відповідно до понять стандартного технічного обслуговування та терміну корисного використання технічні елементи, особливо якщо вони складні та сформовані з частин із змінним старінням, повинні дозволяти ремонт зламаних або зношених деталей, щоб збільшити термін корисного використання;

- вимога заміності: відповідно до концепцій аварійного обслуговування та закінчення передбачуваного терміну корисного використання технічні елементи з більш швидким фізичним або функціональним старінням повинні легко замінюватися, щоб збільшити загальну тривалість підсистем та уникнути припинення їх використання.

Операції із заміни, що вимагають розбирання та повторного складання, не повинні завдавати будь-яких збитків навколишнім елементам або будинкам. Ці критерії мають бути належним чином зазначені у плані технічного обслуговування на етапі проектування. Цей план призначений для визначення адекватних рівнів продуктивності шляхом оптимізації витрат та ресурсів із найменшим втручанням у поточне використання. При реалізації цієї функції в існуючих будинках план технічного обслуговування повинен ґрунтуватися на прямій оцінці рівня та швидкості морального зношування будівлі. Це планування дуже важливе для реалізації стратегії активного обслуговування протягом життєвого циклу будівлі, використовуючи всю

інформацію, необхідну для запобігання та моніторингу продуктивності будівельних елементів, вказівки на роботи з технічного обслуговування компонентів та систем, механізми деградації, рекомендації, витрати та терміни операція [31].

Планування довговічності дерев'яних фасадів, як згадувалося раніше, пов'язане з особливостями матеріалу, який відрізняється від інших матеріалів, що використовуються в традиційних будівельних технологіях. Якість дерев'яної конструкції можна оцінити за різними критеріями, які завжди відповідають один одному: фактично можна ухвалити рішення про проведення оцінки з технічної точки зору або з естетичної точки зору [32, 28]. У першому випадку оцінка пов'язана з експлуатаційними характеристиками, які конструкція або елемент повинен забезпечувати під час його терміну служби, який можна легко контролювати протягом терміну корисного використання самої будівлі. І тут оцінювані параметри є вимірними і зазвичай пов'язані зі стандартами продуктивності (тобто коефіцієнт пропускання, проникність пари, ізоляція, теплова інерція тощо. буд.). У другому випадку параметр відноситься до зовнішнього вигляду фасаду, який клієнт хоче зберегти протягом терміну його корисного використання. Цей критерій не піддається виміру і не підпадає під дію норм у рамках національних кодів, але це загальна проблема, яку слід враховувати в архітектурі, оскільки ця вимога впливає на здатність дизайнера вибирати правильний вигляд, оцінюючи ефект, який виходить не тільки тоді, коли будівлю збудовано, а й протягом терміну її корисного використання. Подальші міркування стосуються можливості застосування «сухих» методів будівництва для дерев'яних систем, які можуть вважатися кращими для огорожувальних систем з точки зору довговічності та ремонтпридатності [33].

Деякі з них, наприклад:

- можливість простого підключення та переміщати окремі компоненти та збирати їх на місці (сухі системи);

- використання легких збірних матеріалів, зібраних безпосередньо на будівельному майданчику, з меншими витратами та вищою швидкістю будівництва;

- можливість повторного використання компонента після повного часткового розбирання будівлі, якщо проектувальник врахував це під час планування;

- можливість контролювати та вибирати походження матеріалу, з великою вигодою для впливу на навколишнє середовище.

Крім того, у дослідженнях, пов'язаних з проектуванням для розбирання, зроблено спробу знайти нові шляхи для проектування, що дозволяють розбирати та видаляти компоненти в кінці терміну їх корисного використання та дозволяють переробляти з мінімальним впливом на навколишнє середовище [33].

Міцність деревини є предметом вивчення в основному в секторі біології деревини. Проектувальники, як і раніше, рідко цікавляться попередньою обробкою деревини, пов'язаною з технічним обслуговуванням та очікуваним терміном служби будівель, хоча бажано, щоб у майбутньому планувалося легше демонтувати конструкції, щоб отримати будівлі з дедалі нижчим впливом на навколишнє середовище.

На етапі будівництва дерев'яних будівель потрібні висококваліфіковані фахівці з точки зору виробництва та складання компонентів, а також спеціалізовані знання в галузі архітектурного та конструкторського проектування щодо використання сухих систем, наприклад, щодо встановлення гідроізоляційних мембран для покриття будівлі. Нерідко трапляються випадки, коли неправильне початкове встановлення компонентів будівлі, реалізована з використанням технологій Xlam, створювало проблеми проникнення дощової води, що впливають на довговічність матеріалу і, отже, стійкість та безпеку. Тому важливо проектувати дерев'яні будинки відповідно до їх ремонтпридатності, враховуючи використання «сухих» рішень, що дозволяють легко замінювати,

переробляти конструкції, приділяючи більше уваги довговічності.

Після дослідження, проведеного щодо будівель, що найбільш часто зустрічаються, з дерев'яними несучими конструкціями, шляхом вивчення проектної документації були оцінені чотири моделі, що відповідають чотирьом функціональним схемам розташування. Оцінка проводилася з урахуванням трьох ключових критеріїв технічного обслуговування, а саме:

- перевіряння всіх елементів та конструкцій, у тому числі після будівництва будівлі;
- ступінь модульності, тобто можливість монтажу/видалення одного компонента зовнішньої оболонки для перевірки будівлі (цей параметр спеціально оцінює кріплення компонентів будівлі);
- ремонтпридатність, тобто можливість заміни окремих компонентів без потреби роботи на всій системі.

Ці характеристики будуть оцінюватися відповідно до тривірневої оцінки: Низька, Хороша, Оптимальна. Цей аналіз, виконаний на прикладі чотирьох обстежень, були репрезентативними для проектних рішень, що повторюються.

У першому дослідженні було проаналізовано рішення для фасаду, що включає як зовнішнє облицювання шар, утворений планками з натуральної необробленої модрини, з'єднаними шпунтовими з'єднаннями і канавками і прикріплені до заднього шару за допомогою гвинтів кріплення.

Зовнішній шар утворений панеллю Xlam (рис. 1.1), яка не розглядається у наступному порівнянні вартості. Композиція фасаду включає перший ізоляційний шар з панеллю товщиною 80 мм для безпосереднього кріплення до стіни Xlam. Далі йдуть вертикальні ялинові рами перерізом 60 x 40 мм, безпосередньо прикріплені до шару оцинкованою сталлю за допомогою гвинтів.



Рисунок 1.1 - Фасад досліджуваної будівлі

Зовні другої панелі встановлений захисний шар для розсіювання водяної пари з нетканого поліефірного матеріалу, тобто вітрозахисна мембрана. Облицювальний шар включає потім безперервний шар, утворений необробленими планками з натуральної модрина, з'єднаними шпунтовими з'єднаннями та канавками і закріпленими на задніх рамах за допомогою гвинтів кріплення. У дослідженні, що розглядається, можливість перевірки низька, так як отримати доступ до всіх шарів після установки дуже складно. Розбирання окремих планок можливе, але дуже складне, оскільки планки встановлені та пригвинчені до заднього шару; отже, також важко повторно використовувати планки після будь-яких інспекційних операцій. Ремонтопридатність дуже складна (хоча і можлива), оскільки система за своїм складом не дозволяє видаляти окремі планки, але, будучи безперервною, вона вимагає розбирання сектора, суміжного з частиною оболонки, що досліджується.

Витрати збільшуються зі зростанням технологічної складності:

приклад із попередньо встановленим вертикальним сталевим профілем має вищу вартість за квадратний метр і пропонує найкращі можливості для підвищення «системної» міцності фасаду та повторного використання компонентів. Різниця в ціні між облицюванням з горизонтальними планками, з механічними видимими кріпленнями та прихованими кріпленнями визначається суттєвою різницею сум. Було неможливо оцінити витрати на установку, які, хоч і були надані відповідними виробниками, виявилось важко кількісно визначити з погляду точних графіків виробництва.

1.3 Висновки по розділу

Аналіз витрат проводився шляхом порівняння між регіональними цінами та інформацією, наданою виробниками для витрат на компоненти, які не вказані в таблицях цін. Для даних, що відсутні, ціни запитувалися у виробників, щоб оцінити середні витрати. Зокрема, розгляд нових розроблених рішень був кращим за приклади розрахунків для існуючих будівель, щоб зробити результати якомога більшими.

РОЗДІЛ 2

ВІЗУАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ

2.1 Візуально-технічне обстеження адміністративної будівлі

Таблиця 2.1 - Опис існуючої будівлі

№ з/п	Найменування показника/характеристики	Пояснення
1.	Призначення будівлі	Адміністративне.
2.	Кількість поверхів	3 поверхи
3.	Наявність підвалу	Є в окремих частинах будівлі.
4.	Вік будівлі	Побудовано в 1966 р.
5.	Зовнішні стіни	Виконані з кладки червоної повнотілої цегли на складному розчині.
6.	Внутрішні опори для перекриттів	Несучі цегляні стіни.
7.	Наявність внутрішніх поперечних стін, що розв'язують поздовжні стіни	Є.
8.	Перекриття над підвалом або напівпідвалом	Монолітні бетонні зведення по сталевих балках.
9.	Міжповерхові перекриття	Цегляні склепіння. Дерев'яні перекриття по дерев'яних і сталевих балкам. Збірні залізобетонні плити по сталевих балках.
10.	Горищне перекриття.	Дерев'яне по дерев'яних балках.
11.	Перемички над віконними і дверними отворами	Цегляні клинчасті і сталеві.
12.	Тип стропил	Дерев'яні наслонні.
13.	Покрівля будівлі і її стан	Скатна холодна покрівля із зовнішнім організованим фальцованим сталевим оцинкованим листом по дерев'яній решетці.
14.	Просторова жорсткість коробки будівлі	Просторова жорсткість будівлі є достатньою. Забезпечується зовнішніми та внутрішніми несучими цегляними стінами

		і дисками перекриттів.
15.	Стан будівлі на вигляд: а) вивітрювання кладки стін, стовпів	Є сліди вивітрювання кладки на окремих ділянках стін
16.	б) деформації стін, колон, стовпів	Є.
17.	в) стан перемичок над отворами	Обмежено працездатне.
18.	г) деформації перекриттів	Є.
19.	д) стан зовнішньої штукатурки і облицювання	Обмежено працездатне. Є численні відшарування штукатурного шару.
20.	Підлоги та їх стан	Працездатне. Перегородки в будівлі переважно дерев'яні оштукатурені по драні (в осях А-Ж/2-4 несучі для перекриттів над 2 і 3 поверхами).
21.	Сходові марші та майданчики їх стан	Обмежено працездатне. Сходи в будівлі, виконані із залізобетонних сходових маршів та майданчиків.
22.	Пола і їх стан	Обмежено працездатне. Чистове оздоблення підлог будівлі має численні відколи, тріщини потертості та відшарування (див. фотоматеріали).
23.	Стан вікон і дверей	Обмежено працездатне. Більшість дерев'яних вікон замінено на вікна зі склопакетами та «ПВХ» профілем.

24.	Стан внутрішніх оздоблювальних покриттів	Обмежено працездатне. Стіни оштукатурені та пофарбовані. Відзначаються численні тріщини та відшарування у штукатурному та барвистому шарах, ділянки зі слідами протікань атмосферної та технічної води та
25.	Благоустрій ділянки (планування двору, наявність та стан вимощення)	Благоустрій ділянки виконано частково. Асфальтові вимощення знаходяться в обмеженому працездатному стані.
26.	Інші відомості	Обстежувана частина будівлі в осях А-Ж/1-4 не експлуатується, проводяться ремонтні роботи.

Таблиця 2.2 - Основи та фундаменти

№ з/п	Найменування показника/характеристики	Пояснення
1.	Опис матеріалів фундаменту :	Червона повнотіла цегла. Тесаний бутовий камінь вапняку. Забутовка - рваний бутовий камінь вапняк і цегла половняк на складному розчині. Складний розчин.
2.	Спосіб кладки, укладання бетонної суміші.	«Під затоку» - для забутування. «Ланцюгова» - для цегляної та бутової кпалки
3.	Горизонтальна та вертикальна гідроізоляція	Відсутній.
4.	Якість та стан кладки фундаментів	Технічний стан розкритих шурфами фундаментів оцінюється як працездатний. Дефектів та пошкоджень у розкритих шурфами фундаментах не виявлено за винятком ділянки бутового фундаменту у шурфах 3 та 4 (кладка слабка, розбирається вручну).
5.	Характеристика міцності матеріалів фундаментів за результатами механічного випробування на місці	За результатами проведених механічних досліджень можна прийняти межу міцності на стиск: - бутовий камінь вапняк 122- 178 кг/см ² - розчин складний 12-31 кг/см ² .

		- червона повнотіла цегла 78-86 кг/см ² .
6.	Висновки по міцності фундаментів	На підставі ДБН В.2.6-162:2010 розрахунковий опір стиску цегляної кладки може бути прийнято рівним 11-12 кг/см ² , для кладки з тесаного бутового каменю вапняку 24 кг/см ² , для кладки з рваного бутового каменю вапняку 5-6 кг/см ² .

При проходженні шурфів ґрунтові води не зустрінуті.

На глибині закладення підшви фундаментів виявлено такі ґрунти основи: дрібні піски, середньої щільності, маловологі.

Для характеристики фізико-механічних властивостей ґрунтів, що складають товщу, що стискається, були взяті зразки і піддані лабораторному дослідженню.

Таблиця 2.3 - Стіни будівлі і внутрішні окремі опори

№ з/п	Найменування показника/характеристики	Пояснення
1.	Конструкції зовнішніх і внутрішніх стін і колон.	Зовнішні та внутрішні несучі стіни виконані з кладки червоної повнотілої цегли на складному розчині. У стінах фасадів (простіни і цоколь) є вставки з тесаного бутового каміння. Перегородки в будинку переважно дерев'яні оштукатурені, виконані з колод діаметром 10-15см встановлених вертикально суцільно. В осях А-Ж/2-4 дані перегородки є самонесучими, а по осі 3 - несуть для перекриттів над 2 і 3 поверхами. Товщини стін див. у графічному додатку.

2.	Зовнішнє оформлення стін (наявність штукатурки, облицювання плитками, кладка в пустошівку, кладка з розшивкою швів та ін.)	Фасади оштукатурені та пофарбовані.
3.	Матеріали стін, колон (Види застосовані в конструкціях по поверхах цегли, каменю, розчину)	<ul style="list-style-type: none"> - червона повнотіла цегла; - тесаний бутовий камінь вапняку. - розчин складний;
4.	Система кладки.	«Ланцюгова» - для цегляної кладки.
5.	Якість кладки стін, стовпів, якість бетону тощо. (горизонтальність рядів кладки, товщина швів, повнота заповнення швів розчином, ретельність перев'язки рядів кладки, однорідність бетону та відсутність його розсорткування, зв'язок інертного заповнювача з цементним каменем тощо)	Горизонтальність рядів цегляної кладки та перев'язка вертикальних швів загалом дотримані. Якість виконання стін та колон можна оцінювати як працездатну.
6.	Г ідроізоляція.	Не виявлена.
7.	Загальний стан стін і колон по їх зовнішньому виду.	Загалом обмежено працездатне. Є ділянки із замочуванням внутрішнього та зовнішнього штукатурного шару стін. Є окремі тріщини розкриттям до 3 мм, а також ділянки з зруйнованою кладкою фасадів на глибину до 12 см, викликані атмосферно-кліматичними впливами (дощ, сніг, численні цикли заморожування та відтавання тощо). Масові скупчення грибка та цвілі на стінах і перекриттях, що утворилися внаслідок температурно-вологісного режиму в приміщеннях (підвищена температура, закриті пластикові

		вікна та наскрізні протікання атмосферної води). Див. фотоматеріали та графічний додаток.
8.	Характеристики міцності матеріалів кладки стін, стовпів і колон (візуально або по механічному дослідженню).	За результатами проведених механічних досліджень можна прийняти межу міцності на стиск: - бутовий камінь вапняк - 122-178 кг/см ² ; - червона повнотіла цегла - 78-92 кг/см ² ; - розчин цементно-піщаний - 22-31 кг/см ² .
9.	Висновки по міцності кладки стін і стовпів.	На підставі В.2.6-162:2010 розрахунковий опір стиску цегляної кладки може бути прийнятий рівним 12 кг/см ² , для кладки з тесаного бутового каменю вапняку 24 кг/см ² .

Таблиця 2.4 - Результати обстеження перекриття над 1-м поверхом

№ з/п	Найменування показника/характеристики	Пояснення
1.	Тип перекриття	В осях А-Б/1-2 дерев'яне перекриття сталевими балками. В осях А-Б/2-4 збірні залізобетонні плити типу "ПРТ" по сталевих балках. В осях А'- Д/2-4 цегляні склепіння. В осях Г-Д/3-4 дерев'яні перекриття по дерев'яних балках.
2.	Прогони, балки і плити	Сталеві балки з двотаврів №30, №36, які відповідають ДСТУ 8391:2015. Цегляні склепіння товщиною 43см. Збірні залізобетонні плити типу «ПРТ» шириною 50см.
3.	Заповнення	Див. графічний матеріал.
4.	Звукоізоляція	-

5.	Дефекти перекриття, виявлені розтинами (гниль у деревині, корозія металу тощо)	Сталеві балки уражені корозією до 15% площі поперечного перерізу. Дерев'яні елементи перекриття мають сліди замочувань, уражені гниллю, штукатурний шар покритий тріщинами та пліснявою.
6.	Показники міцності матеріалу елементів перекриття	<p>Відповідно до результатів механічного випробування матеріалів перекриття на місці, можна прийняти міцність на стиск у межах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - червона повнотіла цегла - 78-92 кг/см², - розчин цементно-піщаний - 22- 31 кг/см². - Зб. залізобетон плит перекриття-176-209 кг/см²; <p>На підставі ДБН В.2.6-98:2009 бетон плит перекриття можна віднести до класу С15/20 з розрахунковим опором стиску - 87 кг/см².</p> <p>На підставі ДБН В.2.6-162:2010 розрахунковий опір стиску цегляної кладки може бути прийнято рівним 12 кг/см²,</p> <p>Розрахунковий опір сталі балок розтягуванню, згідно з ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 прийнято рівним 1900кг/см². [52]</p>

7.	Висновки	<p>Технічний стан перекриття над 1-м поверхом оцінюється як обмежений працездатний.</p> <p>Дані перекриття мають достатню несучу здатність при існуючих навантаженнях (тимчасове нормативне навантаження 200 кг/м^2).</p>
----	----------	--

Таблиця 2.5 - Результати обстеження перекриття над 2-м поверхом

№ з/п	Найменування показника/характеристики	Пояснення
1.	Тип перекриття	Перекриття над 2-м поверхом обстежуваної частини будівлі дерев'яні дерев'яними балками. Сходовий майданчик осях А-Б/2-3 дерев'яний по сталевих балках.
2.	Прогони, балки і плити	Дерев'яні балки з колоди перетином $25 \times 30 - 35$ (h) см Сталеві балки з двотаврів №30, які відповідають ДСТУ 8391:2015.
3.	Звукоізоляція	-
4.	Дефекти перекриття, виявлені розтинами (гниль у деревині, корозія металу тощо)	Сталеві балки уражені корозією до 5% площі поперечного перерізу. Дерев'яні елементи перекриття мають сліди замочування, уражені гниллю до 30% площі поперечного перерізу, штукатурний шар покритий тріщинами та пліснявою.

5.	Показники міцності матеріалу елементів перекриття	Розрахунковий опір сталі балок розтягуванню, згідно з ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 прийнято рівним 1900 кг/см^2 . Розрахунковий опір дерев'яних елементів вигину, стиску і зім'яттю вздовж волокон, згідно зі ДБН В.2.6-161:2017, прийнято рівним 150 кг/см^2 (для неушкоджених гниллю елементів).
6.	Висновки	Технічний стан перекриття над другим поверхом оцінюється як обмежений працездатний. Дані перекриття мають достатню несучу здатність при існуючих навантаженнях (тимчасове нормативне навантаження 200 кг/м^2), за винятком ділянки дерев'яного перекриття в осях А-Б/1-2, яке перевантажено на 35%. У розрахунку прийнято, що дерев'яні перегородки 2-го поверху по осі А-Ж/3 є несучими для перекриттів в осях А-Ж/2-4 (демонтаж цих перегородок приведе до перевантаження перекриттів на 70%).

Таблиця 2.6 - Результати обстеження горіщного перекриття над 3-поверхом

№ з/п	Найменування показника/характеристики	Пояснення
1.	Тип перекриття	Перекриття над 3 поверхом обстежуваної частини будівлі дерев'яні по дерев'яних балках.
2.	Прогони, балки і плити	Дерев'яні балки з колоди перетином $25 \times 30\text{-}35(h) \text{ см}$.
3.	Звукоізоляція	-

4.	Дефекти перекриття, виявлені розтинами (гниль у деревині, корозія металу тощо)	Дерев'яні елементи перекриття мають сліди постійних замочування атмосферною водою, уражені гниллю до 60% площі поперечного перерізу в зоні опорних кінців, штукатурний шар покритий тріщинами та пліснявою. В осях Б-Е/2-3 стався обвал дерев'яного накату на площі близько 1,5 м ² . Сталеві підвіси кроквяної системи, виконані для посилення балок горищного перекриття, повністю втратили свою функцію внаслідок повного розладу вузлів кроквяної системи. На даний момент надлишкове навантаження перекриття сприймається дерев'яними перегородками розташованими по осі А-Ж/3.
5.	Показники міцності матеріалу перекриття елементів.	Розрахунковий опір дерев'яних елементів згину, стиску та зім'яттю вздовж волокон, згідно з ДБН В.2.6-161:2017, прийнято рівним 150 кг/см ² (для
6.	Висновки	Технічний стан перекриття над третім поверхом оцінюється як аварійний.

Таблиця 2.7 - Результати обстеження наслонних крокв та покрівлі

№ з/п	Найменування показника/характеристики	Пояснення
1.	Тип крокв та їх матеріал	Дерев'яні, покрівлі крокви
2.	Проліт крокви (у світу)	до 9,7-12,8 м.
3.	Відстань між кроквами	2-2,2 м.
4.	Перерізи елементів крокв :	Колода обтесана на 4 канти 20х20см.
5.	а) кроквяних ніг	Колода обтесана на 4 канти 20х20см.
6.	б) прогонів	Колода діаметром 20см.
7.	в) підкосів	Колода діаметром 20см.
8.	г) стійок	Колода діаметром 20см.

9.	д) лежнів	Колода діаметром 20см.
10.	е) затяжок	Колода обтесана на 4 канти 15х15см.
11.	Врубки і з'єднання	Лобові врубки, з'єднання на скобах, цвяхах та шпильках
12.	Мауерлати	Колода обтесана на 4 канти 20х20см.
13.	Достатність просторової прив'язки систем, зв'язок крокв зі стінами	Забезпечується дерев'яною решетуванням та покрівлею. В даний час зв'язок крокв зі стінами порушено через ураження гниллю мауерлатного бруса та розлади вузлів кроквяної системи.
14.	Наявність деформацій : викривлення і виходи з вертикальної площини, провисання кроквяних ніг, розлади вузлів, зріз і зім'яло деревини, тріщини в елементах і так далі	Є викривлення кроквяних ніг. Є деформації та часткове руйнування вузлів кроквяної системи, прогини решетування та покрівлі, викликані деформаціями кроквяних ніг.
15.	Стан деревини чи металу за елементами: ураження гниллю, сучкуватість, зволоження, корозія металу тощо.	Відзначаються тріщини усушки різної протяжності, розкриттям до 2 см. Кроквяні ноги, мауерлати та решетування уражені гниллю до 60% площі поперечного перерізу через постійні протікання покрівлі.
16.	Послаблення крокв, допущені в процесі їх експлуатації.	Є
17.	Посилення крокв, виконані в процесі їх експлуатації	Є.
18.	Протипожежний і антикорозійний захист	Не виконані.
19.	Навантаження, діючі на крокви	Постійна: від власної ваги кроквяної системи та покрівлі. Тимчасова: снігова по II району.

20.	Вид кровель і обрешетувань і їх стан	Покрівля будівлі багатосхилий, холодна, із зовнішнім організованим водостоком. Виконана із сталевих оцинкованих листів по дерев'яній обрешітці з дерев'яних брусків та необрізних дощок. Стан покрівлі оцінюється як аварійний.
21.	Засоби та ефективність природної вентиляції	Природний, через слухові вікна. Ефективність достатня.
22.	Показники міцності матеріалів крокв	Деревина несучих елементів кроквяної системи внаслідок фізичного зносу (глибока гниль, грибок, трухлявість тощо) міцності не підлягає оцінці.
23.	Висновки	У цілому нині технічний стан несучих елементів кроквяної системи можна як аварійне. Вся кроквяна система та покрівля підлягають заміні або капітальному ремонту з частковою або повною заміною елементів конструкції.

2.2 Загальні висновки по будівлі

Обстежувана частина будівлі адміністративного призначення триповерхова. Має два підвали розташовані в осях А-Б/1-2 та Г-Д/2-3. Просторова жорсткість достатня. Забезпечується зовнішніми та внутрішніми несучими цегляними стінами та дисками перекриття.

Грунтами основи, що залягають під подошвами фундаментів стін та колон будівлі, служать: піски пілуваті, середньої щільності маловологі. При проходженні шурфів ґрунтові води (верховодка) не зустрінуті. Відповідно до повірочних розрахунків можна прийняти в межах $3,63-4,39 \text{ кг/см}^2$, що більше

середніх тисків на ґрунт основи - 2,97-3,33 кг/см². Несучої здатності ґрунтів основи, під фундаментами стін обстежуваної частини будівлі, достатньо для сприйняття існуючих навантажень (див. результати виконаних перевірочних розрахунків).

Фундаменти під несучими стінами будівлі стрічкові на природній підставі, у нижній частині виконані з рваного та тесаного бутового каменю вапняку на складному розчині, у верхній частині фундаменти виконані з кладки червоної повнотілої цегли на складному розчині. Дефектів і пошкоджень, що істотно знижують несучу здатність фундаментів, не виявлено, за винятком незначної ділянки фундаменту бутового в шурфах 3 і 4. Технічний стан фундаментів можна оцінити як працездатне.

Зовнішні та внутрішні несучі стіни виконані з кладки червоної повнотілої цегли на складному розчині. У стінах фасадів (простіни і цоколь) є вставки з тесаного бутового каміння. Перегородки в будівлі переважно дерев'яні оштукатурені, виконані з колод. В осях А -Ж/2-4 дані перегородки є самонесучими, а по осі 3 несуть для перекриттів над 2 і 3 поверхами.

При проведенні обстеження виявлено наступні дефекти: незначні тріщини шириною розкриття до 2 мм, окремі руйнування цегляної кладки фасадів на глибину до 12 см, численні ділянки з відшаруваннями і розтріскуванням штукатурного і барвистого шарів зовнішніх і внутрішніх стін будівлі, ділянки зі слідами замочувань та утворенням цвілі та грибка.

Дефектів і пошкоджень, що суттєво знижують несучу здатність несучих стін будівлі, під час обстеження не виявлено. Загалом технічний стан стін будівлі можна оцінити як обмежений працездатний.

Перекриття будівлі переважно дерев'яні по дерев'яних балках. Є також перекриття із збірних залізобетонних плит по сталевих балках, монолітні бетонні зведення по сталевих балках та цегляні склепіння.

Під час проведення обстеження виявлено такі дефекти: Сталеві балки уражені корозією до 15% площі поперечного перерізу. Дерев'яні елементи перекриття мають масові сліди замочувань, уражені грибком та гниллю,

штукатурний шар покритий тріщинами та пліснявою. Є ділянки обвалення дерев'яного накату та штукатурного шару.

Технічний стан перекриттів над підвалом, першим та другим поверхами оцінюється як обмежено працездатне. Дані конструкції мають достатню несучу здатність при існуючих навантаженнях (див. результати виконаних розрахунків), за винятком ділянки дерев'яного перекриття в осях А-Б/1-2, яке перевантажено на 35%. У розрахунку прийнято, що дерев'яні перегородки 2-го і 3-го поверхів по осі А-Ж/3 є несучими для перекриттів в осях А'-Ж/2-4. Технічний стан перекриття над третім поверхом з огляду на значні дефекти оцінюється як аварійний.

Покрівля будівлі багатосхилий, холодна, із зовнішнім організованим водостоком. Виконана зі сталевих оцинкованих листів по дерев'яній решетуванні. Крокви дерев'яні, наслонні. При обстеженні виявлені масові дефекти, викликані тривалою експлуатацією та відсутністю своєчасного ремонту: викривлення кроквяних ніг, деформації та часткове руйнування вузлів кроквяної системи, прогини решетування та покрівлі, тріщини усушки різної довжини, ураження гниллю до 60% площі поперечного перерізу. Стан покрівлі оцінюється як аварійний. Конструктивні елементи сходових клітин будівлі (сходові марші та майданчики) виконані з негорючих матеріалів набірні кам'яні сходи та майданчики, що спираються на несучі стіни будівлі. Є сколи та потертості облицювання сходів. Загальний технічний стан конструктивних елементів сходів будівлі працездатне.

Будівля обладнана технічними інженерними мережами (водопровідні, каналізаційні стояки та магістралі, електропроводка та електрообладнання). Система гарячого та холодного водопостачання та центрального опалення мають такі дефекти: сліди старих та нових протікань; порушення теплоізоляції та корозія стояків; незадовільна робота запірної арматури (закипання); відзначаються численні сліди ремонту (дільниці частково замінені труб, хомути, заварки та латки). Система каналізації: ушкодження чавунних трубопроводів; течі у місцях стиків труб та місцях приєднання

приладів; сліди ремонту (хомути та латки). Електроустаткування: тимчасові дроти; сліди ремонту магістральних мереж; численні скручування; втрата еластичності. Технічний стан водопровідної, каналізаційної та електричної мереж можна оцінити як обмежена працездатність.

Відповідно до проведеного обстеження технічного стану будівлі та виконаних повірочних розрахунків основних несучих конструкцій (грунтів основи, фундаментів, стін, перекриттів та покрівлі), можна зробити висновок про те, що будівля в цілому перебуває в обмежено працездатному технічному стані відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану». Виконати ремонт будівлі з використанням існуючих несучих конструкцій технічно можливо.

2.3 Рекомендації для подальшої нормальної експлуатації будівлі

Необхідно виконати наступне:

Фундаменти:

- Відновити вимощення по периметру будівлі,
- Виключити можливість замочування ґрунтів основи та фундаментів атмосферою та технічною водою.

- Виконати гідроізоляцію підлог по ґрунту підвалу та першого поверху.

Стіни:

- Тріщини в стінах зачеканити розчином на цементі, що розширюється.
- Виконати вичинку на пошкоджених ділянках кладки фасадів.
- Виконати посилення цегляних клинчастих перемичок пошкоджених під час заміни вікон.
- Встановити перемички над дверними отворами в місцях їх відсутності.

- Виконати ремонт штукатурного та барвистого шарів зовнішніх та

внутрішніх стін будівлі.

- Провести обробку всіх внутрішніх приміщень протигрибковими препаратами.

- Забезпечити достатню вентиляцію приміщенні та оптимальний температурно-вологісний режим.

- При виконанні перепланування необхідно враховувати, що дерев'яні перегородки 2-3-го поверхів по осі А'-Ж/3 є несучими для перекриттів, що лежать вище, в осях А'-Ж/2-4 (демонтаж даних перегородок призведе до перевантаження перекриттів на 70%). Рекомендується замінити дерев'яні перекриття на нові, полегшені, вогнетривкі.

Перекриття:

- Підсилити зрізані сталеві балки в підвалі в осях А-Б/1-2 шляхом підведення сталевих балок, що розвантажують.

- Сталеві балки перекриттів очистити від корозії та пофарбувати. Дерев'яні елементи перекриттів над 1-2 поверхами зі слідами замочувань, ураженням грибок і пліснявою обробити антисептичними препаратами з попереднім частковим розбиранням підлог, демонтажем пошкодженої штукатурки та заміною пошкоджених гниллю дерев'яних балок і накату.

- Підсилити дерев'яні балки перекриття над 2-м поверхом в осях А-Б/1-2 шляхом підведення додаткових сталевих балок.

- Виконати капітальний ремонт горищного перекриття над 3-м поверхом із заміною пошкоджених гниллю дерев'яних балок та накату.

- Замінити чистове покриття підлоги будівлі.

Покрівля:

- Виконати капітальний ремонт покрівлі з повною заміною покрівельного заліза та решетування.

- Виконати капітальний ремонт кроквяної системи із заміною пошкоджених гниллю та деформованих дерев'яних елементів (мауерлатів, кроквяних ніг прогонів, лежнів тощо), рекомендується повна заміна кроквяної системи.

- Замінити водостоки.

Інше:

- Виконати ремонт сходів сходових маршів (видалити сучасне облицювання та відновити вихідний стан маршів).

- Рекомендується повна заміна інженерних мереж у будівлі. Усі конкретні питання пов'язані з проведенням ремонту в будівлі мають бути розроблені проектною організацією у спеціальному робочому проекті з проведенням додаткових необхідних розрахунків несучих конструкцій та з урахуванням цього. укладання. При виконанні будівельних робіт слід керуватись відповідними розділами ДБН, новими кресленнями проекту та вказівками ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення»



Рисунок 2.1 - Переkritтя над 1-м поверхом, корозія сталевих балок



Рисунок 2.2 - Руйнування цегляної кладки клинчастої перемички



Рисунок 2.3 - Руйнування надоконної перемички



Рисунок 2.4 - Цвіль на стінах та перекриттях



Рисунок 2.5 – Гнило опорних кінців дерев'яних балок горищного покриття



Рисунок 2.6 - Гнилі опорних кінців кроквяних ніг та мауерлату



Рисунок 2.7 - Розлад вузлів кроквяної системи



Рисунок 2.8 - Прогин кроквяної системи



Рисунок 2.9 - Розрив затяжки, викривлення підвісів кроквяної системи



Рисунок 2.10 - Розлад вузлів кроквяної системи

Таблиця 2.8 - Відомість дефектів

Вид дефектів та пошкоджень, (розташування)	Аналіз причин появи	Категорія техн. стану конструкції	Рекомендації щодо відновлення
Фундаменти			
Ділянка бутового фундаменту в шурфах 3 і 4 пошкоджена, слабка кладка, розбирається вручну	Замочування атмосферою чи технічною водою	Обмежено працездатна	Відновити вимощення. Виключити можливість замочування
Вимощення			
Тріщини, порушення ухилу. (по периметру будівлі)	-	Обмежено працездатна	Відновити вимощення
Стіни			
Є ділянки із замочуванням внутрішнього та зовнішнього штукатурного шару стін	Протікання покрівлі	Обмежено працездатна	Ремонт штукатурного та барвистого шарів зовнішніх та внутрішніх стін будівлі
Є окремі тріщини розкриттям до 3 мм, а також ділянки з зруйнованою кладкою фасадів на глибину до 12см (розташування див. схему фасадів 7 та фотоматеріали)	Атмосферно-кліматичні впливи (дощ, сніг, численні цикли заморожування та відтавання)	Обмежено працездатна	Тріщини зачеканить розчином на цементі, що розширюється. Вичинення кладки

Стіни			
Масові скупчення грибка та цвілі на стінах та перекриттях	Підвищена температура у приміщеннях, закриті пластикові вікна та наскрізні протікання атмосферної води	Працездатна	Обробити антисептичними препаратами. Частковий демонтаж штукатурки
Виконати посилення цегляних клинчастих.	Механічні ушкодження	Обмежено працездатна	Посилення, вичинка кладки
Відсутність перемичок над дверними отворами	Не встановлені при пробивці отворів	Обмежено працездатна	Посилення
Перекриття			
Зрізані сталеві балки у підвалі в осях А-Б/1-2	Механічні ушкодження	Обмежено працездатна	Підсилити шляхом підведення сталевих балок, що розвантажують
Сталеві балки уражені корозією до 15% площі поперечного перерізу	Протікання покрівлі. Загальна вологість	Обмежено працездатна	Очистити від корозії та пофарбувати
Перекриття над 1-2-3-м поверхами зі слідами замочувань, ураженням грибком та пліснявою	Протікання покрівлі	Обмежено працездатна	Обробити антисептичними препаратами, часткова чи повна заміна елементів

Балки перекриття над 3-м поверхом уражені гниллю до 60% площі поперечного перерізу в зоні опорних кінців	Протікання покрівлі	Аварійна	Заміна
Чистове оздоблення підлог має сколи, тріщини та відшарування	Несвоєчасні і неякісно виконані будівельні роботи	Обмежено працездатна	Заміна
Покрівля і кроквяна система			
Прогини решетування та покрівлі, порушення сполук у фальцях	Термін експлуатації перевищує 40 років. Тривала відсутність ремонту	Аварійна	Заміна
Викривлення кроквяних ніг, деформації та часткове руйнування вузлів кроквяної системи, тріщини усушки різної протяжності, ураження гниллю до 60% площі поперечного перерізу	Термін експлуатації перевищує 40 років. Тривала відсутність ремонту	Аварійна	Заміна
Несправні водостоки	Тривала відсутність ремонту	Працездатна	Заміна
Внутрішні сходи			
Сколи	Неякісно виконані будівельні роботи	Обмежено працездатна	Видалити сучасне облицювання



Рисунок 2.11 - Сліди біопшкодження деревини та розвитку плісняви на поверхні штукатурки

2.4 Обстеження дерев'яного будинка м.Дніпро. Методи дослідження

Останній двоповерховий дерев'яний будинок часів Катеринослава збудовано наприкінці ХІХ століття, знаходиться за адресою вул. Крутогірний, 5. Зараз в будинку мешкають люди і знаходиться ремонтна майстерня.



Рисунок 2.12- Дерев'яний будинок по Крутогірному узвозу, 5 м. Дніпро

Дослідження проводилося методом зіставлення результатів натурного обстеження (фактичного та технічного стану) об'єкта Заявника з вимогами нормативно-технічних та розрахункових документів, у денний час при природному та штучному освітленні за допомогою засобів інструментального контролю, згідно з ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Зі Зміною № 1.

Правила обстеження та моніторингу технічного стану. (Постанова кабінету міністрів України від 11.04.2022 р. № 257-2017-п «Про

затвердження Порядку проведення обстеження прийнятих в експлуатацію об'єктів будівництва), у результаті застосування яких на обов'язковій основі забезпечується дотримання вимог «Технічний регламент будівельних виробів, будівель і споруд»). Результати огляду фахівцем фіксувалися письмово.

При дослідженні об'єкта було проведено візуально-інструментальне обстеження об'єкта відповідно до вимог ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану». Здійснено виміри геометричних характеристик відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.3-1:2009 «Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Виконання вимірювань, розрахунків та контроль точності геометричних параметрів», ДСТУ Б В.2.7-220:2009 «Будівельні матеріали. Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю».

Фахівцем зроблено зовнішній огляд будівлі та приміщень з вибірковою фіксацією на цифрову камеру, що відповідає вимогам ДСТУ-Н Б В.1.2-18.

Обмірні роботи проводились відповідно до вимог ДСТУ-Н Б В.1.2-18. Також було застосовано СОУ ЖКГ 75.11-35077234.0015:2009. «Правила визначення фізичного зносу житлових будинків». Фізичний знос будівлі був визначений відповідно до СОУ ЖКГ 75.11-35077234.0015:2009. Правила визначення фізичного зносу житлових будинків. Зібрано додаткову інформацію та документацію. Вартість будівельних робіт та матеріалів розрахована із середньої ринкової вартості, на даному ринку товарів та послуг м. Дніпро, на час проведення дослідження.

Виконувалися:

- підготовка до проведення обстеження;
- попереднє (візуальне) обстеження;
- детальне (інструментальне) обстеження;
- аналіз технічного (інструментального) огляду об'єкта на відповідність наданим на дослідження нормативним і технічним документам.

- визначення фізичного зносу будівлі.
- моніторинг ринку будівельних робіт, послуг та матеріалів.
- визначення середньої ринкової вартості ремонтних робіт.

2.5 Технічна характеристика об'єкту

Рік зведення об'єкту ~ 1890 р.

Конструктивна схема - стінова, з поздовжніми та поперечними несучими стінами.

Форма у плані - будинок має у плані прямокутну форму.

Кількість поверхів – 2 поверхи.

Фундамент - цегляний.

Перекриття - щити накату дерев'яними балками.

Дах - двосхилий.

Покрівля - азбестоцементні листи.

Вікна дерев'яні.

Двері - дерев'яні та металеві.

Зовнішні стіни (матеріал) - зроблені з колод.

Перегородки (матеріал) – дерев'яні.

Перекриття (матеріал) – дерев'яні.

Підлога - дощата по лагах.

Оздоблення стін - просте.

Водопостачання – центральне.

Електропостачання – відкритий тип проводки.

Каналізація - септик.

Опалення - пічне.

2.6 Хід дослідження

Результати обстеження переглянуті у зв'язку з розширеним аналізом з

позиції фізичного і морального зносу будівлі.

В ході моніторингу і аналізу представленої інформації про досліджуваний об'єкт, було встановлено, що згідно СОУ ЖКГ 75.11-35077234.0015:2009. Правила визначення фізичного зносу житлових будинків. Система технічного обслуговування, ремонту і реконструкції повинна забезпечувати нормальне функціонування будівель і об'єктів впродовж усього періоду їх використання за призначенням. Терміни проведення ремонту будівель, об'єктів або їх елементів повинні визначатися на основі оцінки їх технічного стану. В ході виявлення технічного стану (фізичного зносу) було встановлено:

Фундамент представленої житлової будівлі (цегляний) - тривалість експлуатації до капітального ремонту (заміни) складає 50 років (по факту вік фундаменту більше 130 років).

Стіни представленої житлової будівлі (брус-колода) - тривалість експлуатації до капітального ремонту (заміни) складає 30 років (по факту вік стін більше 130 років).

Перекрыття представленої житлової будівлі – тривалість експлуатації до капітального ремонту (заміни) становить 60 років.

Сходи дерев'яні - тривалість експлуатації до капітального ремонту (заміни) у житлових будинках становить 20 років (за фактом провисання та прогини).

Крокви та обрешітка представленої житлової будівлі - тривалість експлуатації до капітального ремонту (заміни) становить 50 років (за фактом частину елементів кроквяної системи замінено).

Перегородки та оздоблювальні покриття представленої житлової будівлі – тривалість експлуатації до капітального ремонту (заміни) становить 30 років (вимагають заміни).

Інженерне обладнання:

Трубопроводи холодної води представленої житлової будівлі – тривалість експлуатації до капітального ремонту (заміни) становить 15 років

(вимагають заміни).

Трубопроводи каналізації представленої житлової будівлі – тривалість експлуатації до капітального ремонту (заміни) становить 40 років (вимагають заміни).

Внутрішньоквартирні мережі при відкритій проводці електрообладнання – тривалість експлуатації до капітального ремонту (заміни) становить 25 років (вимагають заміни).

Опис об'єкта, в ході аналізу поданої документації та фактичного стану будівлі встановленого внаслідок візуального та інструментального огляду:

Фундамент. У ході візуального та інструментального огляду фундаменту будівлі, у тому числі методами неруйнівного контролю, згідно з ДСТУ Б В.2.7-220:2009 «Будівельні матеріали Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю», було виявлено такі дефекти, що свідчать про зниження несучої здатності:

- руйнування основного будівельного елемента (представленого у вигляді цегли, видно на рисунок 2.18).
- цокольна частина основи фундаменту має ушкодження у вигляді численних тріщин, відшарувань, вибоїн та сколів (рисунок 2.14).
- ознаки осадових деформацій.

Дані дефекти не відповідають - ДБН В.2.6-133:2010 «Дерев'яні конструкції. Основні положення», ДБН В.2.1-10:2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення».

Вимощення фундаменту - були зафіксовані дефекти конструкції вимощення по периметру зовнішніх стін житлового будинку з утворенням, провалів, поперечних, поздовжніх тріщин, розривів між вимощенням та стінами цоколя, це є не відповідністю технічних вимог, саме - ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 «Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд»:

- Вимощення по периметру будівель повинні щільно примикати до

цоколя будівлі. Ухил вимощення повинен бути не менше 1% і не більше 10%.»,

- Не допускається наявність тріщин, раковин та западин.

Зовнішні та внутрішні стіни. У ході візуального та інструментального огляду зовнішніх та внутрішніх стін будівлі було зафіксовано такі дефекти, що свідчать про зниження несучої здатності:

- при вимірах відхилень площини по вертикалі встановлені відхилення, що явно перевищують гранично допустимі значення (величина витріщання при перевірці метровим будівельним рівнем склала до 30 мм).

- наявність пустот у місцях примикань, а також на оздоблювальних покриттях стін (штукатурний шар);

- при простукуванні звук змінюється від глухого до дзвінкого, що вказує про наявність пустот та відшарування оздоблювальних покриттів (штукатурний шар виконаний по дерев'яній решітці).

- тріщини на вінцях (колодах та брусі) та ураження гниллю стін.

- порушення жорсткості конструкції зрубу.

- осідання внутрішніх несучих стін (перегородок) будівлі, ознаками є перекося дверних та віконних отворів.

- ознаки продування та промерзання стін (запінювання швів зовнішніх стін монтажною піною).

Дані дефекти є не відповідністю - ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 «Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд», ДБН В.2.6-133:2010 «Дерев'яні конструкції. Основні положення», ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.

Перегородки. Під час візуального та інструментального огляду перегородок будівлі було зафіксовано такі дефекти, що свідчать про зниження несучої здатності:

- тріщини у штукатурному шарі.

- відшарування штукатурного шару.

- перекося, провисання та витріщення (прогини) перегородок.
- значне ураження сухою гниллю, жучком.

Дані дефекти є не відповідністю - ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 «Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд», ДБН В.2.6-133:2010 «Дерев'яні конструкції. Основні положення», ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.

Перекрыття мають такі дефекти, що свідчать про зниження здатності, що несе:

- діагональні, поздовжні та поперечні тріщини у перекрытті;
- прогини, провисання, мають неприпустимі значення;
- відслонення деревини балок;
- ураження сухою гниллю та жучком.

Дані дефекти є не відповідністю - ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 «Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд», ДБН В.2.6-133:2010 «Дерев'яні конструкції. Основні положення», ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.

Кровляна система. В ході візуального та інструментального огляду каркасу будівлі були зафіксовані ознаки деформацій дерев'яних несучих елементів кровляної системи (рисунок 2.15), ураження сухою гниллю і розтріскування мауерлату (верхній вінець дерев'яної будівлі) і кінців кровляних ніг, ослаблення врубок - ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 «Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд», ДБН В.2.6-133:2010 «Дерев'яні конструкції. Основні положення».

Покрівельне покриття з азбестоцементних листів мають такі дефекти:

- ушкодження окремих азбестоцементних листів;
- пробоїни;
- масові руйнування окремих елементів.

- відсутня організована система зливу атмосферних вод.

Дані дефекти не відповідають ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд і» і ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Зі Зміною № 1».

Підлога дощата. Для визначення якості підлогового та підпольного покриття був застосований лазерний нівелір . Рівень підлоги виставлений за допомогою приладу по «вимірювальній мішені». За допомогою вимірювальної мішені та променя були зроблені виміри. В результаті вимірів горизонтальної площини підлоги були виявлені перепади та місцеві нерівності, а саме перепади від рівня «0» в діапазоні від -100 мм до +70 мм (170 мм по всій площі - вибірково) у приміщеннях. Також були зафіксовані уражені сухою гниллю та жучком дошки основи, прогини та просідання підпідлогової основи, перекриттів та покриття.

Виявлені дефекти основи підлоги є порушеннями, які регламентовані в ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 «Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд».

Віконні блоки дерев'яні. Скло в рамах кріпиться (змонтовано) за допомогою віконної замазки. Віконні палітурки, коробка та підвіконна дошка уражені гниллю та жучком; стулки мають місцеві дефекти (не відкриваються); поєднання порушені.

Дані дефекти є порушенням ДСТУ EN 14351-1:2020 Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері (EN 14351-1:2006 + A2:2016, IDT).

Двері дерев'яні. Дверні полотна осіли і мають нещільний притвор по периметру коробки, дверна арматура частково втрачена або несправна, дверні коробки (колоди) перекошені, лиштва пошкоджена, це є порушенням ДСТУ EN 14351-1:2020 Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері (EN 14351-1:2006 + A2:2016, IDT).

Сходи - зафіксовані явні ознаки зношування робочих поверхонь (проступів сходів), перевищені зазори, перекоси, прогини (рисунок 2.17).

Інженерні системи:

Водопостачання житлової будівлі централізоване від міських мереж, трубопроводи мають яскраво виражені зовнішні сліди корозії та непрацездатної запірної арматури (рисунок 2.18), цей стан не відповідає - ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. Зі Зміною № 1».

Внутрішня розводка електропостачання, частково прихована, змонтована не якісно, зафіксовані ознаки низької механічної міцності ізоляції струмопровідних жил (втрата еластичності ізоляції проводів), є сліди ремонту системи з частковою заміною елементів мереж окремими місцями і приладів, а також зафіксовано оплав. що не відповідає – «Правила користування електричною енергією». Постанова НКРЕКП 06.04.2017 № 492 , ДБН В.1.2-7:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека».



Рисунок 2.13 - Внутрішня розводка електропостачання



Рисунок 2.14 - Фундамент і отмостка будівлі

На рисунку 2.14 видно пошкодження (у вигляді численних тріщин, вибоїн і сколів) цокольної частини основи фундаменту, а також дефекти конструкції вимощення по периметру зовнішніх стін житлового будинку з утворенням поперечних і поздовжніх тріщин і розривів між вимощенням і стінами цоколя, проростання моху. Дані дефекти не відповідають ДБН В.2.6-133:2010 «Дерев'яні конструкції. Основні положення», ДБН В.2.1-10:2018

«Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення».



Рисунок 2.15 - Фундамент і отмостка будівлі

На рисунку 2.15 видно пошкодження у вигляді просадки елементів вимощення, численних тріщин, вибоїн і відколів цокольної частини основи цегляного фундаменту, а також руйнування вимощення по периметру зовнішніх стін житлового будинку з утворенням поперечних і поздовжніх тріщин і розривів між вимощенням і стінами.



Рисунок 2.16- Кроввяна система даху будівлі.

На рисунку 2.16 видно ознаки деформацій дерев'яних несучих елементів кровляної системи будівлі, це є не відповідністю - ДБН В.2.6-133:2010 «Дерев'яні конструкції. Основні положення».



Рисунок 2.16- Сходи всередині будинку

На рисунку 2.16 видно явні ознаки зношування елементів сходів



Рисунок 2.17 – Інженерні системи всередині будинку

На рисунку 2.17 видно, що трубопроводи водопостачання мають яскраво виражені зовнішні сліди корозії, це відповідає ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. Зі Зміною № 1», ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Зі Зміною № 1».



Рисунок 2.18 - Дефекти фундаменту і отмостки будівлі.

На рисунку 2.18 видно руйнування основного будівельного елемента фундаменту (представленого у вигляді цегли) та відсутність вимощення.

Відповідно до положення «Про порядок обстеження стану жилих будинків з метою встановлення їх відповідності санітарним та технічним вимогам та визнання жилих будинків і жилих приміщень непридатними для проживання.»

До непридатних для постійного проживання житлових будинків належать: - кам'яні будинки з фізичним зношенням понад 70%; - дерев'яні будинки та будинки зі стінами з місцевих матеріалів, а також мансарди з фізичним зносом понад 65%. Результати оцінки фізичного зносу елементів та систем зведені в таблиці 2.9 та становлять 71%.

Таблиця 2.9 - Фізичний знос житлового будинку

Найменування елементів будівлі	Розрахункова питома вага елементу, %	Відсоток Зносу елементу, %	Відсоток зносу до будови, %
Фундаменти	5	70	3.5
Стіни	19	70	13.3
Перегородки	6	80	4.8
Перекриття	10	70	7
Конструкція даху	2	40	0.8
Покрівельне покриття	3	60	1.8
Поли	14	60	8.4
Вікна	6.7	80	5.36
Двері	3.3	40	1.32
Оздоблювальні роботи	12	75	9
Внутрішні санітарно-технічні та електроприлади	12	75	9
Інші роботи	7	90	6.3
Разом			70.58

2.7 Висновки по будінку в м. Дніпро

Житлова будівля, що розташована за адресою: м. Дніпро, вул. Крутогірний узвіз, буд. 5, перебуває у аварійному стані.

Фактичний технічний стан житлового будинку має очевидні ознаки аварійного стану. Фізичний знос елементів і систем зведені складають 71%.

РОЗДІЛ 3

ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ

Поточна практика проектування конструкцій насамперед пов'язана з оптимізацією вартості будівництва та календарного графіка будівництва, забезпечуючи при цьому відповідність конструкції основним вимогам безпеки та ремонтпридатності. Витрати на технічне обслуговування, витрати на заміну обладнання під час експлуатації, пов'язані з підтримкою конструкції після початкового процесу будівництва, а також витрати на знесення приділяються набагато менше уваги. Початкові дослідження показують, що для типової будівлі більшість витрат протягом життєвого циклу будівлі відбувається після завершення будівництва. Проте важливо будувати процес проектування з урахуванням зміни чинників з часом [34]. Методи визначення вартості життєвого циклу застосовуються для оцінки ефективності альтернативних варіантів проектування, що спрощує чіткий розгляд витрат, пов'язаних з тим, як підтримуватиметься конструкція, і може бути адаптовано з часом, на додаток до звичайних завдань розрахунку витрат на будівництво та графіків. Незважаючи на очевидні переваги цього підходу, існує низка перешкод, що заважають впровадженню принципів проектування життєвого циклу у професійну практику.

Вартість об'єкта нерухомості може бути поділена на дві частини: ділянку та будівлю. Хоча вартість ділянки може збільшуватися або зменшуватися у реальному вираженні внаслідок складного ряду факторів, вартість будівлі має знижуватися у реальному вираженні [35]. Амортизація (фізичний знос) визначається як втрата в реальній існуючій споживчій вартості майна, і вона може бути виправною чи невиправною. Існують три форми амортизації: фізичний, моральний та економічний знос.

Моральний та економічний знос, у сенсі, це зниження вартості, не пов'язане безпосередньо з фізичним погіршенням. Існують дві основні причини морального зношування будівлі: естетичне старіння виникає в

результаті застарілого зовнішнього вигляду. Зовнішній вигляд екстер'єру та/або інтер'єру може стати гіршим у міру зміни моди. В результаті суб'єктивне сприйняття сприймається як зміна якості дизайну, що може вплинути на вартість об'єкта. Моральне зношування - це продукт технічного прогресу, який викликається змінами вимог мешканців у плані планування та пропонуванних об'єктів. Економічне старіння також є результатом підвищених вимог мешканців до контрольованого середовища та покращених об'єктів [36].

Щоб вийти за межі концептуального визначення амортизації та зрозуміти, як воно впливає на зміни в будинках, необхідно зрозуміти, як амортизація впливає на ринкову вартість конкретних об'єктів. Сприйнятливість будівлі до фізичного зносу та старіння залежить від типу, використання та вартості об'єкта. Довговічність будівлі повністю залежить від довговічності конструкцій. Найголовнішим елементом конструктивної системи будівлі є рама, що несе.

Будинки, як правило, зазнають багатьох змін протягом терміну їхньої служби. Нові власники займають будинки в середньому вісім років. Середній термін оренди нерухомості – три роки. Кожен оборот зазвичай супроводжується повною реконструкцією чи косметичним ремонтом. У середньому на оборот кожного власника також припадає дві реконструкції. Вхідний власник робить перший ремонт, щоб збільшити вартість нерухомості для потенційного покупця. Перший ремонт зазвичай недовговічний, тому новий власник відразу все переробляє, щоб відповідало його власним уподобанням та потребам. Цей дорогий і марнотратний процес частково пояснюється бажанням людей швидко підвищити привабливість нерухомості.

Результати дослідження показують, що джерела амортизації значно різняться для міських та промислових будівель. Фізичний знос виявився відносно незначним джерелом амортизації міських офісів у порівнянні з іншими факторами. Фізичний знос був значно більшим для промислових

будівель. Причина цього полягає в тому, що внутрішній клімат та технічні характеристики промислових будівель зазвичай більш жорсткі. Крім того, через знос, пов'язаний із щоденним використанням промислових об'єктів, ці будівлі руйнуються набагато швидше, ніж офісні будівлі.

Проте в обох типах будівель найбільш важливими джерелами морального зношування були функціональні, а не естетичні. Можливість економічно вигідного ремонту промислових підприємств явно набагато менша, ніж для офісів.

З проведеного дослідження виявлено, що для того, щоб офісна будівля приносила максимум орендної плати у певному районі, вона повинна мати ефективне планування, високу якість послуг та стильний зовнішній вигляд порівняно з навколишніми будинками.

Відповідно, промислова будівля має бути у справному стані, мати велику кількість вільного простору та високу якість послуг у порівнянні з конкуруючими будинками.

Конкретні вимоги ринку постійно змінюються залежно від економіки, технології та моди: те, що сприймається як «ефективне» планування поверху, є продуктом нової теорії управління; якість будівельних послуг покращується у дедалі більшому ступені; архітектурна естетика приходять та йдуть.

Будівельні компоненти постійно змінюються, щоб відповідати цим вимогам. Френсіс Даффі - один із провідних учених, які вивчають зміну інвестицій та дивідендів від будівель з часом. Даффі виділяє чотири шари, які орієнтовані на внутрішні роботи у комерційних будинках. Стюарт Бренд виділяє шість «шарів», які зазвичай застосовуються до всіх типів будівель (рис. 3.1):

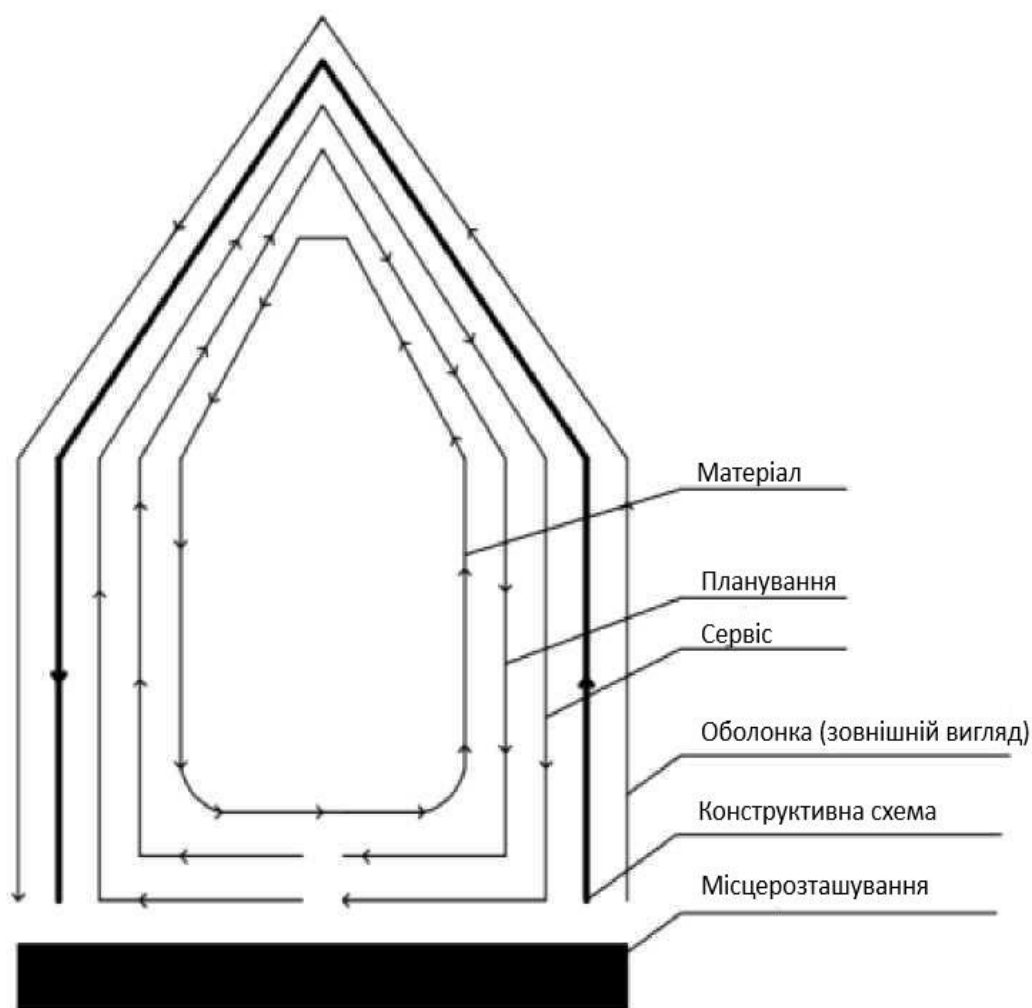


Рисунок 3.1 - Шість шарів по Брендю

Місце розташування: географічне розташування, міське місце розташування та визначену законом ділянку.

Конструктивна схема: фундамент та несучі елементи будівлі. Конструкція небезпечна та дорога у зміні, тому її служби становить від 30 до 300 років.

Оболонка (зовнішній вигляд): фасад та інші зовнішні поверхні будівлі. Зовнішні поверхні будівлі тепер змінюються кожні 10-20 років або близько того, щоб йти в ногу з модою та технологіями. Нещодавня увага до витрат на енергію привела до переробки фасадів, які є повітронепроникними та краще ізольовані.

Сервіс: комунікації, електропроводка, сантехніка, спринклерна система, опалення, вентиляція та кондиціонування та рухомі елементи, такі як

ескалатори та ліфти. Вони зношуються чи старіють кожні 7-15 років.

Планування: внутрішнє планування. Планування може змінюватись кожні 3 роки; проте можливий і період 30 років.

Матеріал: меблі та інші товари в будівлі, які часто можуть змінюватися. Цей шар змінюється незалежно від архітектури будівлі і виходить за рамки даного дослідження - він згадується тут тільки для повноти.

3.1 «Карта грошей» у життєвому циклі будівлі

Крім оцінки довговічності компонентів будівлі важлива інформація про відносну вартість компонентів та витрати, пов'язані з їх ремонтом та заміною [38-45]. Ми можемо використовувати цю інформацію для відстеження капіталовкладень у будинок протягом 50 років (рис. 3.2). Зміни в будівлі за 50 років обійдуться вдвічі дорожче, ніж початкова будівля. Наприклад, витрати на конструктивну схему (35% інвестицій у початкову будівлю) з роками перевищують шість поколінь перепланувань та чотири покоління комунікацій. Важливо відзначити, що капітальні витрати на новий будинок насправді мають відносно невелике фінансове значення протягом 50-річного періоду. Здатність конструкції економічно пристосовуватися до змін є кориснішим показником кінцевої цінності та довговічності будівлі.

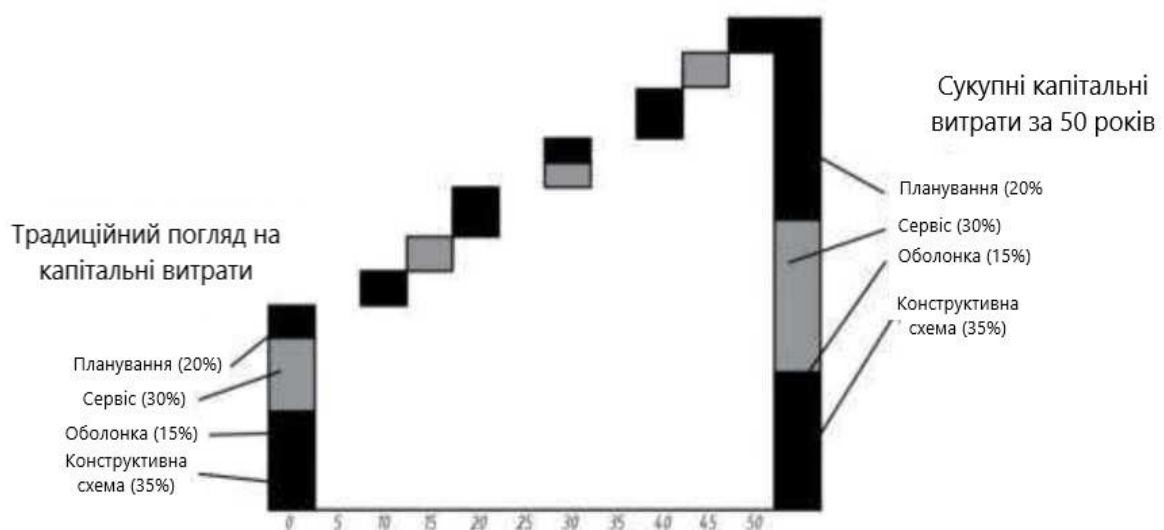


Рисунок 3.2 - Капітальні витрати життєвого циклу

3.2 Проектування життєвого циклу

Поточна практика проектування конструкцій насамперед пов'язана з оптимізацією вартості будівництва та календарного плану будівництва, забезпечуючи при цьому відповідність конструкції основним вимогам безпеки та ремонтпридатності. Витрати на технічне обслуговування, витрати на заміну обладнання, пов'язані з підтримкою конструкції після початкового процесу будівництва, а також витрати на знесення приділяються набагато менше уваги. Для типової будівлі початкові витрати на будівництво становлять 46% витрат, понесених у зв'язку із конструктивною схемою будівлі протягом терміну її служби. 54% витрат, що залишилися, понесені після завершення будівництва оригінальної конструкції. Таким чином, кінцева цінність та довговічність будівлі значною мірою залежать від здатності споруди економічно обслуговувати та легко змінювати протягом терміну її служби, як показано у попередньому розділі. Методи розрахунку вартості життєвого циклу застосовуються з метою оцінки всіх значних витрат за володіння альтернативою проекту (рисунок 3.3). Метод також надає розробникам систематичну основу для розрахунку екологічних витрат життєвого циклу, включаючи споживання енергії, споживання сировини та виробництво забруднюючих речовин та витратних матеріалів. Таким чином, цей процес полегшує явний розгляд того, як підтримуватиметься експлуатація, і може бути адаптований згодом на додаток до звичайних завдань розрахунку витрат.



Рисунок 3.3 - Елементи вартості економічного життєвого циклу

3.3 Потенційні дивіденди нерухомості

Проектування ефективності життєвого циклу має такі сильні сторони порівняно з традиційними методами проектування:

- Підвищує якість інформації та управління на етапах проектування. Це важливо, враховуючи можливість швидкого зниження витрат у міру того, як приймаються рішення щодо проектування та будівництва.
- Підвищення обізнаності, що дозволяє клієнту вибрати альтернативу, яка найкраще відповідає його потребам (наприклад, найнижчі витрати на життєвий цикл).
- Мінімізує ризик передчасного морального зносу будівлі з урахуванням того, як будівля може бути адаптована з часом.
- Допомагає у виборі альтернативи, які є екологічно чистими та енергоефективними.

Модель процесу розробки для зміни включає наступні основні етапи процесу проектування: аналіз вимог до проектування, переведення вимог до технічних характеристик, створення альтернативних структурних рішень, аналіз життєвого циклу та попередня оптимізація, вибір кращого проекту із запропонованих альтернатив та детальний проект обраної конструктивної системи. Перша частина проекту орієнтована на надійність конструкцій. Архітектор та конструктор будуть визначати вимоги до надійності та ефективності для проекту у тісній співпраці з клієнтом.

Друга частина процесу проектування – це етап детального проектування. Метою цього етапу проектування є забезпечення того, щоб цілі, визначені на етапі концептуального проектування, могли бути реалізовані у будівництві та протягом усього життєвого циклу будівлі. Щоб досягти цієї мети, проектувальники працюють у тісній співпраці з підрядником та виробником, щоб гарантувати, що конструктивні елементи можуть бути економічно виготовлені та побудовані. Таким чином, можна уникнути поточної проблеми процесів проектування та виробництва, що

розходяться, не ставлячи під загрозу функціональні характеристики та інші вимоги для використання будівлі протягом очікуваного терміну його служби. Впровадження міждисциплінарних принципів життєвого циклу у практичний процес проектування вимагає не тільки зміни методів роботи інженера-будівельника, а й покращення взаємодії між архітектором, інженером-будівельником, проектувальником будівельних послуг та підрядником. Важливо, щоб ця співпраця мала місце на ранньому етапі процесу проектування, щоб ефективно реалізувати переваги інтегрованого процесу проектування життєвого циклу (рис. 3.4).



Рисунок 3.4 - Проект вартості життєвого циклу

3.4 Аналіз потреб клієнтів

Цілі життєвого циклу об'єкта визначаються на цьому етапі процесу проектування та включають використання та просторові вимоги, бюджет, бажаний термін служби, естетичні та екологічні міркування. Ці цілі потім оцінюються за важливістю і перетворюються на вимоги. Архітектор зазвичай працює в тісному контакті з клієнтом та майбутніми користувачами об'єкта, щоб завершити цей етап процесу.

3.5 Функціональна специфікація будівлі

Ідентифіковано функціональні властивості, які відповідають вимогам проекту клієнта та користувачів. Потім оцінюються альтернативні функціональні властивості порівняно з вимогами власників та користувачів. Розгортання функції якості зазвичай використовується визначення функціональних специфікацій, які найкраще задовольняють вимогам проекту. Архітектор несе основну відповідальність за цей етап, а інженер-будівельник зазвичай забезпечує технічну підтримку та експертизу.

3.6 Створення та визначення альтернативних конструктивних рішень

Наступним кроком у процесі проектування є створення та визначення альтернативних конструктивних рішень для будівлі. На цьому етапі важливим завданням є мінімізація ризику морального зношування. Це може бути досягнуто шляхом розробки структури, яка враховує зміни, які можуть відбутися протягом її життєвого циклу, такі як заміна систем обслуговування та розбудова плану простору.

3.7 Модульне планування життєвого циклу та оптимізація терміну служби будівлі як об'єкта нерухомості

Метою цього етапу процесу проектування є систематична оптимізація терміну служби, а також економії життєвого циклу та впливу на довкілля.

Для кожного варіанта проекту потрібні такі завдання:

- Використовувати методологію модульного проектування, щоб розділити кожен альтернативу на модулі, що взаємодіють, які відповідають необхідним характеристикам продуктивності;
- Визначити термін служби кожного модуля, а також кількість разів, яка має бути виконана кожним модулем заміни протягом передбачуваного терміну служби будівлі;

- Розрахувати життєвий цикл фінансових та економічних витрат, пов'язаних із розрахунковим терміном служби будівлі;
- Попередньо оптимізувати загальну вартість життєвого циклу, змінюючи термін служби ключових модулів у межах допустимих значень.

Після розрахунку фінансових та екологічних витрат на життєвий цикл альтернативних проектів архітектор та інженери переносять отримані значення до системи ранжування за кількома критеріями та роблять вибір між альтернативними проектами. Перевіреним та ефективним інструментом для цього процесу є аналіз, оптимізація та прийняття рішень.

Далі мета етапу детального проектування - забезпечити, щоб цілі та завдання, визначені в концептуальному проекті, могли бути реалізовані у будівництві та протягом усього життєвого циклу будівлі. Це означає, що конструкція має бути надійною та довговічною; що будівлю можна обслуговувати та ремонтувати, і, нарешті, її можна зносити, а відходи ефективно повторно використовувати та утилізувати. Цей етап вимагає, щоб інженер-будівельник тісно співпрацював з архітектором, підрядником та іншими фахівцями галузі.

3.8 Методи проектування життєвого циклу

Фінансові та екологічні витрати життєвого циклу можна розрахувати за допомогою методу дисконтування поточної вартості. Для екологічних розрахунків витрати являють собою екологічний тягар, наприклад, споживання невідновлюваної сировини та енергії, а також виробництво забруднюючих речовин та відходів у повітря, ґрунт та воду. Рекомендується використовувати віртуальну ставку дисконтування для розрахунку поточної вартості майбутніх екологічних витрат, оскільки ми припускаємо, що майбутня технологія буде більш рентабельною, ніж поточна технологія, на вирішення екологічних проблем. Як тільки ці витрати були розраховані, для визначення кращого вибору потрібна методика оптимізації кількох атрибутів

та прийняття рішень.\

$$E_{tot}(td) = E(0) + E [N(t) \times E(t)] + E_r(t), \quad (3.1)$$

де

E_{tot} = поточна вартість фінансових витрат;

td = життєвий цикл;

$E(0)$ = вартість будівництва;

$N(t) = 1/(1+i)^t$ коефіцієнт дисконтування;

i = облікова ставка;

$E(t)$ = вартість обслуговування;

$E_r(t)$ = вартість утилізації (ліквідаційна вартість);

$$E_{e,tot}(td) = E_e(0) + Y [N(t) \times (1 - kr) \times E_e(t)], \quad (3.2)$$

де

$E_{e,tot}(td)$ = екологічні витрати впродовж життєвого циклу;

$E_e(0)$ = екологічна вартість будівництва;

$E_e(t)$ = екологічні витрати на обслуговування kr = ефективність переробки при реконструкції.

3.9 Види капітальних активів при визначенні економічного зносу

Земля.

Земля може використовуватись для експлуатації будівлі. Ділянка характеризується необмеженим життям.

Меліорація земель включає підготовку майданчика та його благоустрій для використання за призначенням.

Земля є невичерпним активом і не амортизується з часом.

Приклади витрат, які мають бути капіталізовані як земля:

- Покупна ціна або справедлива ринкова вартість;
- Відсотки з іпотеки;
- Нараховані та несплачені податки на дату покупки;
- Інші витрати, пов'язані із придбанням землі;

- Земляні роботи, дренаж;
- Зняття, переміщення або реконструкція чужого майна (залізниця, телефонна лінія та лінія електропередачі) для полегшення будівництва.

Будинки та покращення будівел.

Будівля - це споруда, яка постійно прикріплена до землі, не є інфраструктурою і не призначена для перевезення чи переміщення.

Поліпшення будівлі - це капітальні події, які суттєво збільшують термін корисного використання будівлі або збільшують вартість будівлі, або те й інше. Поліпшення будівлі має капіталізуватися як покращення та реєструватися як додавання вартості до існуючої будівлі, якщо витрати на покращення знаходяться на порозі капіталізації, і ці витрати збільшують термін служби або вартість будівлі.

Метод амортизації – лінійна амортизація.

Визначення знецінення.

Знецінення активів – це значне несподіване зниження корисності основного капіталу. Уряди зазвичай тримають кошти через послуги, які надають кошти; отже, знецінення основних засобів впливає корисність активів активів. Події чи зміни обставин, що призводять до погіршення, не вважаються нормальними та звичайними. Тобто на момент придбання основного засобу подія чи зміна обставин не очікувалося протягом терміну корисного використання основного засобу.

Службова корисність капітального активу - це корисна потужність, яка при придбанні повинна була використовуватися для надання послуг, на відміну від рівня використання, який є частиною потужності, що використовується в даний час. Поточна корисна потужність основного активу може бути меншою за його початкову корисну потужність через нормальне або очікуване зниження терміну корисного використання або погіршення подій або змін обставин, таких як фізична шкода, моральний

знос, прийняття або затвердження законів або нормативних актів або інші зміни факторів навколишнього середовища, або зміна у способі чи тривалості використання. Використовувана пропускна здатність може відрізнятися від максимальної пропускної здатності в тих випадках, коли надмірна потужність необхідна з міркувань безпеки, економічних чи інших причин. Зниження використання та наявності або збільшення надмірної потужності, які не пов'язані зі зниженням корисності послуг, не вважаються знеціненням.

Визначення знецінення основного активу є двоетапним процесом: виявлення потенційних знецінення та перевірки на знецінення. Капітальні активи, які можуть відповідати визначенню знецінення, визначаються за подіями чи змінами в обставинах, які є значними та які вказують на наявність ознак знецінення. Для виявлених основних засобів, перевірка знецінення має бути виконано, щоб визначити, чи наводить обставина чи зміна стану до знецінення.

Виявити подію або зміну в обставинах, які можуть вказувати на знецінення

Події або зміни в обставинах, що впливають на основний капітал, які можуть свідчити про знецінення, є значними, тобто явними або відомими уряду. За відсутності будь-яких таких подій чи змін в обставинах уряду не зобов'язані виконувати додаткові процедури для виявлення можливого знецінення основних засобів, крім тих, які вже були виконані в рамках їхньої звичайної діяльності. Очікується, що події чи обставини, які можуть вказувати на знецінення, викликатимуть обговорення з боку ради керуючих, керівництва або засобів масової інформації.

Знецінення вказується, коли події чи зміни в обставинах вказують на те, що корисність використання основного засобу може значно та несподівано знизитись. Загальні показники знецінення включають:

1. Свідоцтво фізичного пошкодження, наприклад будівлі, пошкодженої внаслідок пожежі дерев'яної будівлі (рис 3.5) або повені (рис 3.6) коли рівень

шкоди такий, що для відновлення сервісної служби необхідні зусилля відновлення.

2. Ухвалення або затвердження законів або нормативних актів або інших змін факторів навколишнього середовища, таких як нові стандарти якості води, яким не відповідає очисне встановлення (і яке не можна змінити для відповідності).

3. Технологічні розробки або свідчення старіння, наприклад, пов'язані з основним діагностичним або дослідницьким обладнанням, яке рідко використовується, тому що нове обладнання забезпечує краще обслуговування.

4. Зміни у способі чи очікуваній тривалості використання основного капіталу, такі як закриття дерев'яної школи до закінчення терміну її терміну служби.

5. Зупинка будівництва, наприклад, зупинка будівництва будівлі через відсутність фінансування. Зміна попиту послуги основного кошти вважається окремим показником знецінення. Однак зміни попиту можуть бути викликані або пов'язані з показниками, і основні засоби в цих обставинах повинні бути перевірені щодо знецінення.



Рисунок 3.5 - Пошкодження внаслідок пожежі дерев'яної будівлі



Рисунок 3.6 - Пошкодження внаслідок повені дерев'яної будівлі

Капітальний актив повинен бути перевірений щодо знецінення шляхом визначення наявності обох наступних двох факторів:

1. Величина зниження корисності послуг є значною. Витрати, пов'язані з продовженням експлуатації та технічного обслуговування (включаючи амортизацію), або витрати, пов'язані з відновленням основного капіталу, є значними по відношенню до поточного сервісного обслуговування. В інших обставинах, крім тих, що пов'язані з фізичними збитками, дії керівництва з врегулювання ситуації свідчать про те, що витрати надто великі щодо вигоди.

2. Зниження сервісної корисності. Вартість відновлення або інші обставини знецінення є частиною нормального життєвого циклу основного засобу. Проект не повинен точно передбачати термін корисного використання основного активу або сервісної корисності протягом його корисного використання. Тим не менш, існує розумний діапазон очікувань щодо корисності послуги та терміну корисного використання на момент придбання.

Вимір знецінення.

Капітальні активи, які будуть використовуватися урядом.

Для знецінення капітальних активів, які будуть як і раніше використовуватися урядом, величину знецінення - ту частину історичних витрат, яка має бути списана - слід вимірювати методом, описаним нижче, який найбільш адекватно відображає зниження корисності основний актив. Методи вимірювання знецінення:

1. Підхід вартості відновлення. За такого підходу сума знецінення визначається з урахуванням гаданих витрат за відновлення корисності основного кошти. Оціночні витрати на відновлення можуть бути перетворені на історичні витрати шляхом перерахунку оціночних витрат на відновлення з використанням відповідного індексу витрат, або шляхом застосування відношення передбачуваних витрат на відновлення до передбачуваних витрат на відновлення до балансової вартості основного активу.

2. Підхід сервісних підрозділів. Цей підхід ізолює історичну вартість корисності послуги основного активу, яка не може бути використана через знецінення або зміни обставин. Сума знецінення визначається шляхом оцінки послуг, що надаються капітальним активом – або максимальними оціночними одиницями обслуговування, або загальними оціночними одиницями обслуговування протягом терміну служби капітального активу – до та після події чи зміни обставини.

3. Метод дефлятованої амортизованої вартості заміщення. Цей підхід повторює історичну вартість вироблених послуг. Оцінюється поточна вартість основного активу заміни поточного рівня обслуговування. Ця оцінка поточна вартість амортизується, щоб відобразити той факт, що основний актив не є новим, а потім дефлятований, щоб перетворити його на долари з історичною вартістю.

4. Порушення, спричинені фізичними збитками, як правило, повинні вимірюватися з використанням методу витрат на відновлення. 14. Порушення, спричинені прийняттям чи затвердженням законів чи

нормативних актів чи іншими змінами факторів навколишнього середовища, технологічним розвитком чи старінням, як правило, мають вимірюватися з використанням підходу сервісних одиниць.

5. Знецінення, виявлені в результаті зміни способу або тривалості використання, як правило, повинні вимірюватися з використанням дефлятованих витрат на заміну амортизованих або з використанням підходу сервісних одиниць. Капітальні активи, які більше не будуть використовуватися урядом та зупинення будівництва.

6. Знецінені капітальні активи, які більше не будуть використовуватися державою, повинні відображатися за найменшою із балансової чи справедливої вартості. Капітальні активи, які знецінюються внаслідок зупинення будівництва, також повинні відображатися за найменшою з балансової або справедливої вартості.

Звіт про збитки від знецінення.

Якщо знецінення не вважається тимчасовим збиток від знецінення повинен відображатися у звіті про діяльність та звіт про доходи, витрати та зміни в чистій позиції фонду, якщо це необхідно, як програмні або операційні витрати за принципами бухгалтерського обліку.

Збитки від знецінення, які належним чином відображаються як витрати за програмою, як правило, повинні відображатися як прямі витрати за програмою, яка використовує або використовувала знецінений основний актив. Збиток від знецінення повинен відбиватися як зазначено, незалежно від того, чи основний капітал амортизується індивідуально або як частина складової групи. Якщо інше не видно з фінансової звітності, у примітках до фінансової звітності слід розкривати загальний опис, суму та класифікацію фінансової звітності (наприклад, громадські роботи чи інструкції) збитків від знецінення.

У певних обставинах, пов'язаних з капітальними активами, знеціненими внаслідок прийняття чи схвалення законів чи нормативних актів

чи інших змін екологічних факторів, змін у технології чи старінні, зміни у способі чи тривалості використання чи зупинки будівництва, однак, можуть бути надані докази того, що Порушення буде тимчасовим. У таких обставинах основний капітал не повинен списуватися. Збитки від знецінення, визнані відповідно до цього Положення, не повинні відновлюватися в наступні роки, навіть якщо події або обставини, що спричинили знецінення, змінилися.

3.10 Висновки за результатами обстеження дерев'яних будівель

Класи клімату у приміщенні за європейськими стандартами класифікуються:

1. Помірна температура. Тиск пари не контролюється. Тиск повітря не контролюється (склади, гаражі, складські приміщення).

2. Регульована температура. Тиск пари помірний. Тиск повітря помірний (будинки, квартири, офіси, школи, торговельні та торгові приміщення).

3. Регульована температура Контрольований тиск пари Регульований тиск повітря (лікарні, музеї, огорожі басейнів та комп'ютерне обладнання).

Експлуатація будинку зазвичай включає внутрішній клімат класу II, що передбачає відсутність внутрішнього басейну. Внутрішній клімат класу II включає регулювання температури в межах кількох градусів та відносну вологість повітря в діапазоні від 20 до 60%. Тиск повітря зазвичай знижується у діапазоні 5 мм.рт.ст. Горіщні приміщення вентилуються. Проектне рішення може включати внутрішній бар'єр поліетилену для дифузії парів і повітряний бар'єр з непокритою ізоляцією зі скловолокна, встановленої в порожнинах. Дренажна площа паропроникної плівки може бути встановлена під вініловим сайдингом, який дозволяє дренажному простору функціонувати разом із дренажною площиною.

Оболонкою може бути фанера або OSB, де проникність оболонки

змінюється залежно від відносної вологості та вмісту вологи. Контрольована система вентиляції, що включає рекуперацію тепла, обмежуватиме відносну вологість взимку. Вініловий сайдинг можна замінити деревиною з ґрунтовкою на прокладці довжиною від 6 до 8 мм. В якості альтернативи смугу та дерев'яний сайдинг можна замінити на виготовлений дерев'яний сайдинг із вбудованими пластиковими прихватками на задній поверхні з покриттям. Внутрішній поліетиленовий бар'єр для дифузії пар можна замінити на два шари внутрішньої латексної фарби. Повітряний бар'єр складатиметься із внутрішньої гіпсової плити, приклеєної до елементів каркасу. Дерев'яний сайдинг із заґрунтованою ґрунтовкою повинен бути встановлений поверх більш товстої смуги прокладки (від 12 до 18 мм) для полегшення зворотної вентиляції облицювання через сильніший вплив дощу.

Проточна конструкція (сушіння як усередині, так і зовні) повинна застосовуватись у змішаних вологих гігротермічних областях. Уповільнювачі дифузії парів повинні бути встановлені на зовнішній стороні вузлів у гарячих гігротермічних областях. У цих регіонах не слід використовувати поліетиленові плівки, оскільки вони недостатньо стійкі до дії води. Дощова вода, яка проникала і не зливалася, була поглинута чутливими до вологи матеріалами (OSB, гіпсокартон або фанера), які не могли висихати через нестачу потоків повітря та наявність непроникних та напівпроникних матеріалів. EIFS, як і традиційні штукатурні системи, значно герметичніші, ніж типові стінні зборки.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Проведено дослідження та виконано аналіз роботи дерев'яних конструкцій будівлі з позиції фізичного, морального та економічного зношування.

Реалізація поставленої мети вимагала вирішення наступних завдань:

1. Наведено порівняльний опис існуючих методів оцінки зносу будівель із дерев'яними конструкціями.
2. Проаналізовано концептуальні методи оцінки функціонального та економічного зносу землі та будівель.
3. Дано порівняльну характеристику діючих методик оцінки зносу будівель.
4. Структуровані види функціонального зносу з погляду узагальнення характеристик існуючих концепцій зносу.
5. Структуровані можливі ознаки економічного старіння.
6. На основі проведеного аналізу проранжовано методологічні підходи до визначення економічного зносу
7. Структуровано класифікацію порушень у звітах про оцінку нерухомості на прикладі будівельних об'єктів.
8. Запропоновано алгоритм перевірки точності оцінки економічного старіння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. СОУ ЖКГ 75.11–35077234.0015:2009. Правила визначення фізичного зносу житлових будинків. – Чинні від 2009-05-04. – На заміну ВСН 53-86(р). – К.: ЖКГ України, 2009. – 46 с.
2. Закон України „Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні” від 12.07.2001 р. № 2658-14 // Відомості Верховної Ради України. – 2001.– № 47. – 252с .
3. Кліменко В. З. Випробування та обстеження будівельних конструкцій і споруд : підручник / В. З. Кліменко, І. Д. Белов. – Київ : Основа, 2005. – 204 с
4. Барашиков А. Я. Оцінювання технічного стану будівельних та інженерних споруд / А. Я. Барашиков, О. М. Малишев. – Київ : Основа, 2008. –320 с.
5. Барашиков А. Я. Надійність будівель і споруд : навч. посібник /А. Я. Барашиков, М. Д. Сирота. – Київ : ІСДО, 1993. – 204 с.
6. ДБН В.1.2-14:2009 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ.
7. Бровко Д. В. Урахування технічного стану конструкцій і елементів промислових будівель та споруд, що реконструюються, для визначення терміну наступного обстеження і паспортизації / Д. В. Бровко // Вісник Криворізького національного університету. – Кривий Ріг, 2013. – Вип. 35. – С. 26–30.
8. Коваль О.В., Лісняк В.Г. Застосування статистичних підходів в оцінці вартості майна // Держ. інформ. бюл. про приватизацію. – 2002.– № 10. – С. 14–20.
9. Алієв Р.А. Розвиток європейського ринку будівельних послуг. Дис. ... к.е.н. спеціальністю 08.00.02 – світове господарство і міжнародні економічні відносини. –Дніпро: ПДАБА, 2016. – 262 с.
10. Торубко В. В. Експертна оцінка об'єктів нерухомості/ В. В.

Торубко// Збірник наукових праць студентів кафедри аудиту, ревізії та аналізу. – Тернопіль: ТНЕУ, 2017. – Вип. 1. – С. 131-135.

11. Поташев Р. Є. Прогнозування цінової ситуації на ринку житла в умовах економічної кризи / Р. Є. Поташев // Вісник соціально-економічних досліджень. – 2009. – № 35. – С. 90-96.

12. Плешкановська А.М., Садовенко В.С. Комплексна реконструкція забудови застарілого житлового фонду / В сб.: „Реконструкція житла”. Вип. 9.– К.: ДНДП „НДІпроектреконструкція”, 2008. – С.36-47.

13. Травіна В.І. Капітальний ремонт та реконструкція житлових та громадських будівель: Навчальний посібник для архітектурних та будівельних спеціальностей вузів. – 2-е вид. – Д: Фенікс, 2004. – 251с.

14. Попельнух В. М. Основи проектування конструкцій з дерева і пластмас : Тексти лекцій для студентів будівельних спеціальностей. / В. М. Попельнух. – Харків : ХДАМГ, 2002. – 124 с.

15. Данильченко, Світлана Михайлівна, and Наталія Юріївна Черномаз."Загальні принципи діагностування пошкоджуваності будівельних конструкцій." Праці конференції Міжнародної науково-технічної конференції присвяченої 70-річчю від дня народження член-кореспондента НАН України, проф.Яснія Петра Володимировича „Міцність і довговічність сучасних матеріалів та конструкцій “ (2022): 246-247.

16. Gylfason T., Zoega G. A golden rule of depreciation // Economics Letters. - 2007. - Т. 96. - №. 3. - С. 357-362.

17. Маркс До. Капітал. Критика політичної економії. Том 1. Книга 1. Процес виробництва капіталу / До. Маркс // М.: Політвидав. - 1983. - С. 545.

18. Коваленко М.А. Ринок нерухомості: фінансові аспекти: Навч. посібник /М.А. Коваленко, Л.М. Радванська. – Херсон : ОЛДІ-плюс, 2002. – 160 с.

19. Цей Ж.Б. Трактат по політичній економії, або простий виклад способу, яким утворюються, розподіляються і споживаються багатства / Ж.Б. Цей // М.: 2000. - 232с.

20. Перович Л. М. Оцінка нерухомості: навч. посібник / Л. М. Перович, Ю. П. Губар. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2010. – 296 с.
21. Пазинич В. І. Оцінка об'єктів нерухомості : навч. посібник /В. І. Пазинич, Л. А. Свистун. – Київ «ЦУЛ», 2009. – 434 с.
22. Перович Л. М. Оцінка нерухомості : навч. посібник /Л. М. Перович, Ю. П. Губар. – МОН Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2010. – 296 с.
23. Краснокутська Н.С. Потенціал підприємства: формування та оцінка: навч. посібник / Н. С. Краснокутська. – К.: Центр навч. л-ри, 2005. – 352 с.
24. T. Halls, "Designing for Durability," 2015, pp. 1-11.
25. J. O. Connor, "Survey on actual service lives for North American buildings," in Woodframe housing durability and disaster issues conference, 2004, pp. 1-9.
26. R. Schmidt, K. S. Vibæk, and S. Austin, "Evaluating the adaptability of an industrialized building using dependency structure matrices, Constr. Manag. Econ., vol. 32, no. 1-2, pp. 160-182, 2014
27. V. Manfron and E. Siviero, Manutenzione delle costruzioni: progetto e gestione. Torino: Utet, 1998
28. C. Molinari, Procedimenti e metodi della manutenzione edilizia. Sistemi editoriali, 2002
29. B. Daniotti, Durability e manutenzione edilizia. Torino: UTET scienze tecniche, 2012
30. S. Madureira, I. Flores - Colen, J. de Brito, and C. Pereira, "Maintenance planning of facades in current buildings," Constr. Build. Mater., vol. 147, pp. 790802, 2017
31. P. Davoli, Costruire con il legno: requisiti, criteri progettuali, esecuzione, prestazioni. Milano, 2001
32. Кятов Н. Х. Моделірованіє процесу фізичного зносу об'єктів нерухомості // Нерухомість: економіка, управління. - М.: АСВ, 2003.- №7.

33. F. C. Rios, W. K. Chong, and D. Grau, "Design for Disassembly and Deconstruction - Challenges and Opportunities," in *Procedia Engineering*, 2015, vol. 118, pp. 1296-1304.

34. Єфременко О. В. Інвестиційна нерухомість та її визнання з метою обліку. *Економіка, фінанси, право*. 2013. № 11. С. 19–21.

35. Гриценко О. А. Економічні основи права нерухомої власності. *Економічна теорія та право*. 2016. №1 (24). С. 46–55.

36. Маховікова, Г. А. *Економіка нерухомості: навч, посібник* / Г. А. Маховікова, Т. Г. Касьяненко. - 2-е изд., Перераб. - М.: КноРус, 2014. - 307 с.

37. Болотин С. А. Системная постановка проблеми технічної експертизи будівель і споруд. Моделювання і вимірювання процесу фізичного зносу // *Нерухомість: економіка, управління*. - М.: АСВ, 2002. - № 2.

38. Сіромолот Г. В. Технічна експертиза, обстеження пошкоджень об'єктів будівництва та методи їх усунення : навч.- метод. посібник для студ.ЗДІА спец. 192 "Будівництво та цивільна інженерія" спеціалізації "Міське будівництво та господарство" ден. та заоч. форм навчання. Запоріжжя : ЗДІА,2018. 161 с.

39. Мурзін, А. Д. *Нерухомість: економіка, оцінка і девелопмент: навч, посібник* / А. Д. Мурзін. - Ростов-н / Д: Фенікс, 2013. - 382 с.

40. Гомон,С., Гомон,С., Матвіюк,О., & Черномаз,Н. (2022). Поліпшення механічних властивостей деревини за рахунок їх склеювання. *Сучасні проблеми Архітектури та Містобудування*, (62), 333–342.

41. Вимірювачі витрат тепла для визначення тепловіддачі кімнатних опалювальних батарей. Прилади з електроживлення : ДСТУ EN 834: 2017. – [Чинний від 2017-08-01]. – Київ : Мінрегіон України, 2017. – 17 с.

42. Оцінка, обстеження, паспортизація та реконструкція об'єктів міської забудови : метод. вказівки до виконання практ. та самост. робіт для студ.ЗДІА спец. 192 "Будівництво та цивільна інженерія" ден. І заоч. Форм навчання / Савін В. О., Єгоров Ю. П., Сіромолот Г. В., Воденнікова О. С.

Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 38 с.

43. Тепман, Л. Н. Оцінка нерухомості: навч. посібник / Л. Н. Тепман, В. А. Артамонов. - 3-е изд., Перераб. і доп. -М .: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 591 с.

44. Круліковська А. Ю. Особливості управлінського обліку витрат будівельного виробництва.[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://intkonf.org/krulikovska-ayu-osoblivosti-upravlinskogo-obliku-vitrat-budivelnogo-virobnitstva/>

45. Wacker, J.P. and Ormarsson, S. (2017). Evaluation of timber bridges using non-destructive testing methods: A review. *Construction and Building Materials*, 157, 389-398.

46. Loferski, J.R., Ross, R.J., Erickson, J.R., and Wang, X. (2016). Nondestructive evaluation of wood and wood-based materials: A review. *Wood and Fiber Science*, 48(1), 1-36.

47. Yao, F., Chang, C., Wu, X., and Lu, J. (2020). Experimental and numerical investigation on the mechanical behavior of timber-concrete composite beams. *Engineering Structures*, 214, 110654.

48. Roohnia, M., Tannert, T., and Blass, H.J. (2019). 3D modelling of timber dowel connections: A review. *Construction and Building Materials*, 217, 29-47.

49. Gu, P. and Tam, C.T. (2016). Review of experimental investigations and numerical modeling of timber structures. *Journal of Structural Engineering*, 142(4),04015125.

50. annert, T., Köhler, J., and Klippel, M. (2018). Mechanical properties of hardwood and softwood species in the bending strength and stiffness. *European Journal of Wood and Wood Products*, 76(5), 1395-1411.

51. Isaac, D. *Property Valuation Principles* / D. Isaac, J. O'Leary. - 2nd edition. - London: Palgrave Macmillan, 2012. - 230 p.

52. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. [Чинний від 2017-04-

01]. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2017. 47 с.

53. Архітектурна типологія громадських будинків і споруд: підручник / Л.М. Ковальський, А.Ю. Дмитренко, В.М. Лях та ін.; КНУБА, ПолтНТУ, –К.:Ітерсервіс, 2006.-484с.

54. Чернявський В.В. Архітектура будівель і споруд, архітектурні конструкції малоповерхових цивільних будівель: навчальний посібник /В.В. Чернявський. Полтава: ПолтНТУ, :Інтерсервіс,2008.-484с.

55. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Київ: Укрархбудінформ, 2018. 64с.

56. ДБН В 2.2-15-2005 Житлові будинки. Основні положення. - Київ: Держбуд України, 2005. - 36с.

57. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Зі Зміною № 1 – К.: Держбуд України, 2017. - 43с.

58. Карвацька Ж.К., Карвацький Д.В. Будівельні конструкції. - Видання 2-ге, перероблене й доповнене. - Чернівці: Прут, 2008. -516с.

59. Лінда С.М. Архітектурне проектування громадських будівель і споруд. – Львів.: НУ«Львівська політехніка», 2010.-608с.

60. ДСТУ-Н Б В.1.3-1:2009. Виконання вимірювань. Розрахунок та контроль точності геометричних параметрів. Настанова – [Чинний від 2009-24-12]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 122 с.

61. ДСТУ Б В.2.7-220:2009 Будівельні матеріали Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю. – ДП НДІБК, К. Мінрегіонбуд України, 2010. – 20 с.

62. Сазонова О.Ю., Александров І.Є., Гребенюк О.В. Види зносу будівель і споруд // Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції за участю молодих науковців «Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України». - Запоріжжя : ЗНУ, 2023. - С.211-212.