



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ ISO 15686-5:20__
(ISO 15686-5:2017, IDT)

**БУДІВЛІ ТА ОБ'ЄКТИ НЕРУХОМОГО МАЙНА.
ПЛАНУВАННЯ СТРОКУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ.**

Частина 5. Оцінювання вартості життєвого циклу

(Проект, перша редакція)

Київ
ДП «УкрНДНЦ»
20__

ПЕРЕДМОВА

1. РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Металобудівництво» (ТК 301), Товариство з обмеженою відповідальністю «Український інститут сталевих **конструкцій імені В. М. Шимановського**», за сприяння компанії Corporate Solutions Consulting Limited (Великобританія)
2. ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» від _____. 20__ р. № _____ з 20__ - __ - ____
3. Національний стандарт відповідає ISO 15686-5:2017 Buildings and constructed assets — Service life planning — Part 5:Life-cycle costing (Будівлі та об'єкти нерухомого майна. Планування строку експлуатації. Частина 5. Оцінювання вартості життєвого циклу)

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)
4. Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України

**Право власності на цей національний стандарт належить державі.
Заборонено повністю або частково видавати, відтворювати
здля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання
цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації
без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи**

ДП «УкрНДНЦ», 20__

ЗМІСТ

	С.
Національний вступ	VI
Передмова до ISO 15686-5:2017.....	VIII
Вступ.....	X
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	2
3.1 Витрати	3
3.2 Аналізування та вимірювання	7
3.3 Елементи розрахунку	8
3.4 Інші терміни.....	9
4 Принципи оцінювання вартості життєвого циклу	11
4.1 Мета та обсяги оцінювання вартості життєвого циклу.....	11
4.2 Витрати, охоплювані аналізуванням LCC.....	12
4.2.1 Визначення обсягу витрат, охоплюваних аналізуванням.....	12
4.2.2 Класифікація витрат.....	14
4.3 Типовий аналіз різних етапів життєвого циклу	17
4.4 Аналізування, засноване на вимогах замовника та передбачуваному використанні результатів	18
4.4.1 Аналізування, засноване на вимогах замовника	18
4.4.2 Рішення, засновані на даних аналізування LCC.....	20
4.4.3 Планування проекту на стратегічному рівні: оцінювання стратегічних варіантів.....	22
4.4.4 Конструкційний та детальний рівень прийняття рішень: врахування вартості життєвого циклу під час оцінювання проекту	24
4.4.5 Планування строку експлуатації: плани LCC	25
4.4.6 Капітальний ремонт, замінювання та переобладнання.....	27
4.4.7 Кінець строку експлуатації.....	27
4.5 Дані для аналізування на різних етапах життєвого циклу проекту	28
4.5.1 Загальні положення	28
4.5.2 Порівняльний аналіз LCC	29
4.5.3 Детальний аналіз LCC	30
4.6 Змінювані витрати	30

4.7 Розрахунок змінних величин витрат та форма аналізу майбутніх витрат.....	32
4.8 Дисконтування витрат до поточної вартості.....	33
4.9 Перевіряння та схвалення.....	33
4.10 Звіт за результатами аналізу LCC.....	34
5 5 Установлення обсягу аналізування LCC.....	34
5.1 Актуальність та важливість установлення параметрів для аналізування вартості життєвого циклу.....	34
5.2 Строк експлуатації, життєвий цикл і проектний строк експлуатації.....	36
5.3 Період для аналізування.....	37
5.4 Змінні витрат.....	38
5.4.1 Витрати на придбання.....	38
5.4.2 Витрати на експлуатацію, обслуговування та замінювання.....	40
5.4.3 Витрати на ліквідацію.....	44
5.4.4 Оцінювання залишкової вартості після закінчення строку експлуатації....	45
5.4.5 Ставка дисконтування.....	46
5.4.6 Інфляція.....	47
5.4.7 Податки та субсидії.....	47
5.4.8 Змінення витрат з урахуванням фактора часу.....	47
5.4.9 Витрати на енергоносії та комунальні послуги.....	48
6 Змінні WLC, застосовні до економічного оцінювання інвестицій.....	48
6.1 Загальні положення.....	48
6.2 Зовнішні ефекти.....	49
6.3 Витрати, пов'язані з впливом на довкілля.....	50
6.4 Соціальні витрати та вигоди.....	51
6.5 Значення будівельних споруд для економічної стабільності та сталого розвитку.....	51
6.6 Нематеріальні активи: вплив на ділову репутацію, функціональну ефективність тощо.....	53
6.7 Потоки доходів майбутніх періодів.....	54
6.8 Витрати на фінансування.....	54
7 Параметри прийняття рішень: основи розрахунку витрат.....	55
7.1 Реальні витрати.....	55
7.2 Номінальні витрати.....	55
7.3 Приведені витрати.....	56

7.4 Приведена вартість	57
7.4.1 Загальні положення	57
7.4.2 Чиста приведена вартість (NPV) або чисті приведені витрати (NPC).....	57
8 Невизначеність та ризики	58
8.1 Загальні положення	58
8.2 Установлення причин невизначеності та ризиків.....	58
8.3 Аналізування за методом Монте-Карло та моделювання в умовах невизначеності	61
8.4 Аналізування чутливості та моделювання ефектів змінення ключових припущень.....	61
9 Звітна документація	63
9.1 Аналіз LCC: представлення результатів та допоміжна інформація.....	63
9.2 Представлення даних звітності про витрати	65
9.3 Схвалення та аудит	65
Додаток А (довідковий) Практичні приклади: методи аналізування, застосовні до оцінювання вартості життєвого циклу	67
Додаток В (довідковий) Одиниці вимірювання для оцінювання повної вартості життєвого циклу / витрат упродовж життєвого циклу	70
Додаток С (довідковий) Приклад виконання аналізу чутливості.....	75
Додаток D (довідковий)Графічне представлення результатів аналізу WLC/LCC.....	78
Додаток Е (довідковий)Приклад рівнів аналізування LCC.....	80
Додаток НА (довідковий) Перелік національних стандартів України, ідентичних міжнародним нормативним документам, посилання на які є в цьому стандарті.....	81
Бібліографія.....	82

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей національний стандарт ДСТУ ISO 15686-5:20XX (ISO 15686-5:2017, IDT) «Будівлі та об'єкти нерухомого майна. Планування строку експлуатації. Частина 5. Оцінювання вартості життєвого циклу», прийнятий методом перекладу, — ідентичний щодо ISO 15686-5:2017 (версія en) «Buildings and constructed assets — Service life planning — Part 5: Life-cycle costing».

Технічний комітет стандартизації, відповідальний за цей стандарт в Україні, — ТК 301 «Металобудівництво».

У цьому національному стандарті зазначено вимоги, які відповідають законодавству України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

— слова «цей міжнародний стандарт», «ця частина стандарту» та «цей документ» замінено на «цей стандарт»;

— структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Зміст», «Національний вступ», першу сторінку, розділи «Терміни та визначення понять» та «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;

— у розділі 2 та «Бібліографії» наведено «Національне пояснення», виділене рамкою;

— долучено національний додаток НА (Перелік національних стандартів України, ідентичних міжнародним нормативним документам, посилання на які є в цьому стандарті);

— рисунки наведено одразу після тексту, де вперше виконано посилання на них, або на черговій сторінці;

— виправлено друкарські помилки у 4.2.1;

Копії нормативних документів, на які є посилання в цьому стандарті, можна отримати в Національному фонді нормативних документів.

ПЕРЕДМОВА ДО ISO 15686-5:2017

ISO (Міжнародна організація зі стандартизації) є всесвітнім об'єднанням національних органів стандартизації (органів-членів ISO). Роботу з підготування міжнародних стандартів зазвичай виконують, залучаючи технічні комітети ISO. Кожен орган-член ISO, зацікавлений у темі, за якою створено технічний комітет, має право бути представленим у цьому комітеті. У роботі беруть участь також урядові та неурядові міжнародні організації, які взаємодіють з ISO. ISO тісно співпрацює з Міжнародною електротехнічною комісією (IEC) з усіх питань електротехнічної стандартизації.

Процедури, використовувані для розроблення цього стандарту та призначені для його подальшого підтримання в актуальному стані, викладено в директивах ISO/IEC, частина 1. Зокрема, треба зазначити різні критерії схвалення, застосовні до різних типів документів ISO. Цей стандарт було розроблено відповідно до редакційних правил, викладених у директивах ISO/IEC, частина 2 (див. www.iso.org/directives).

Потрібно звернути увагу на те, що деякі елементи цього стандарту можуть бути предметом патентних прав. ISO не несе відповідальності за виявлення будь-якого чи всіх таких патентних прав. Подобиці щодо будь-яких патентних прав, виявлених під час розроблення стандарту, наведено у вступі та/або в списку отриманих патентних декларацій ISO (див. www.iso.org/patents).

Будь-яка торговельна назва, використана в цьому стандарті, є інформацією, наданою користувачам для зручності, і не означає схвалення.

Роз'яснення щодо добровільного застосування стандартів, значень специфічних термінів та формулювань ISO, пов'язаних з

оцінюванням відповідності, а також інформація про приєднання ISO до принципів Світової організації торгівлі (СОТ) щодо технічних бар'єрів у торгівлі (ТБТ) доступні на сайті www.iso.org/iso/foreword.html.

Цей стандарт було підготовлено Технічним комітетом ISO/TC 59 «Будівлі та інженерні споруди», ПК 14 «Життєвий цикл проекту».

Другим виданням цього стандарту скасовано та замінено перше видання (ISO 15686-5:2008), яке було переглянуто з унесенням технічних поправок.

Основні зміни порівняно з попереднім виданням:

— переглянуто декілька пунктів, до яких внесено технічні поправки та пояснення, якими обов'язкові для застосування положення відокремлено від тексту рекомендацій;

— технічно опрацьовано додатки С та D задля більшої чіткості формулювань;

— оновлено розділ «Бібліографія».

Перелік усіх частин стандарту ISO 15686 можна знайти на веб-сайті ISO.

ВСТУП

Призначеність

Цей стандарт розроблено, щоб забезпечити принципово важливі умови, а саме:

— установити чітку термінологію і загальну методологію розрахунку вартості життєвого циклу (*life-cycle costing; LCC*);

— уможливити практичне використання LCC у галузі будівництва;

— уможливити впровадження методів та принципів LCC до процесу закупівель;

— сприяти вдосконаленню процесів прийняття рішень та аналізування на відповідних етапах будь-якого проекту;

— усунути невпевненість із приводу невизначеностей і ризиків та підвищити довіру до результатів прогнозування LCC;

— досягти більшої прозорості та достовірності результатів LCC та прийнятих для аналізування припущень;

— викласти керівні принципи, інструкції та визначення, застосовні до різних форм LCC та звітної документації;

— установити основоположні принципи для послідовного прогнозування LCC та оцінювання експлуатаційних властивостей, щоб сприяти досягненню кращого рівня якості порівняльного аналізування витрат;

— установити загальні основоположні принципи визначення цілей LCC на етапі проектування та будівництва, на яких може бути засновано відстеження показників фактичних витрат та їх оцінювання упродовж життєвого циклу активу;

— надати рекомендації щодо періодичності виконання LCC, рівнів аналізування та видів статей витрат, які має бути охоплено;

— сприяти виявленню реальної цінності ефективного виконання LCC в будівництві на підставі результатів планування строку експлуатації;

— визначити відмінності між вартістю життєвого циклу та оцінюванням витрат упродовж загального терміну експлуатації (*whole-life costing; WLC*);

— сформувати загальне меню, яке містить команди управління вікном витрат LCC/WLC, сумісне та додатне до налаштування та застосування до конкретних національних чи міжнародних систем кодування витрат і угод про структури даних;

— навести перехресні посилання на рекомендації щодо виконання пов'язаних видів діяльності, які розглянуто в інших частинах ISO15686.

Визначення вартості життєвого циклу, планування строку експлуатації та інші вимоги щодо ефективності

Визначення вартості життєвого циклу є надзвичайно важливим методом для прогнозування та оцінювання економічної ефективності побудованих активів/об'єктів нерухомості. Розрахунок витрат упродовж життєвого циклу є одною з форм аналізування, щоб визначити, чи відповідає проект вимогам замовника щодо ефективності. Аналізування може потребувати використання інших частин ISO 15686 та поточних економічних даних, отриманих від замовників та організацій будівельної галузі (див. рисунок 1). Цей стандарт можна використовувати без численних посилань на інші документи, хоча певні використані у ньому терміни і методи висвітлено докладніше в інших частинах цього стандарту. У разі потреби застосування іншого нормативного документа в тексті наведено

прДСТУ ISO 15686-5:20XX

відповідне посилання. Найважливішими для розрахунку вартості життєвого циклу є ISO 15686-1 та ISO 15686-3.

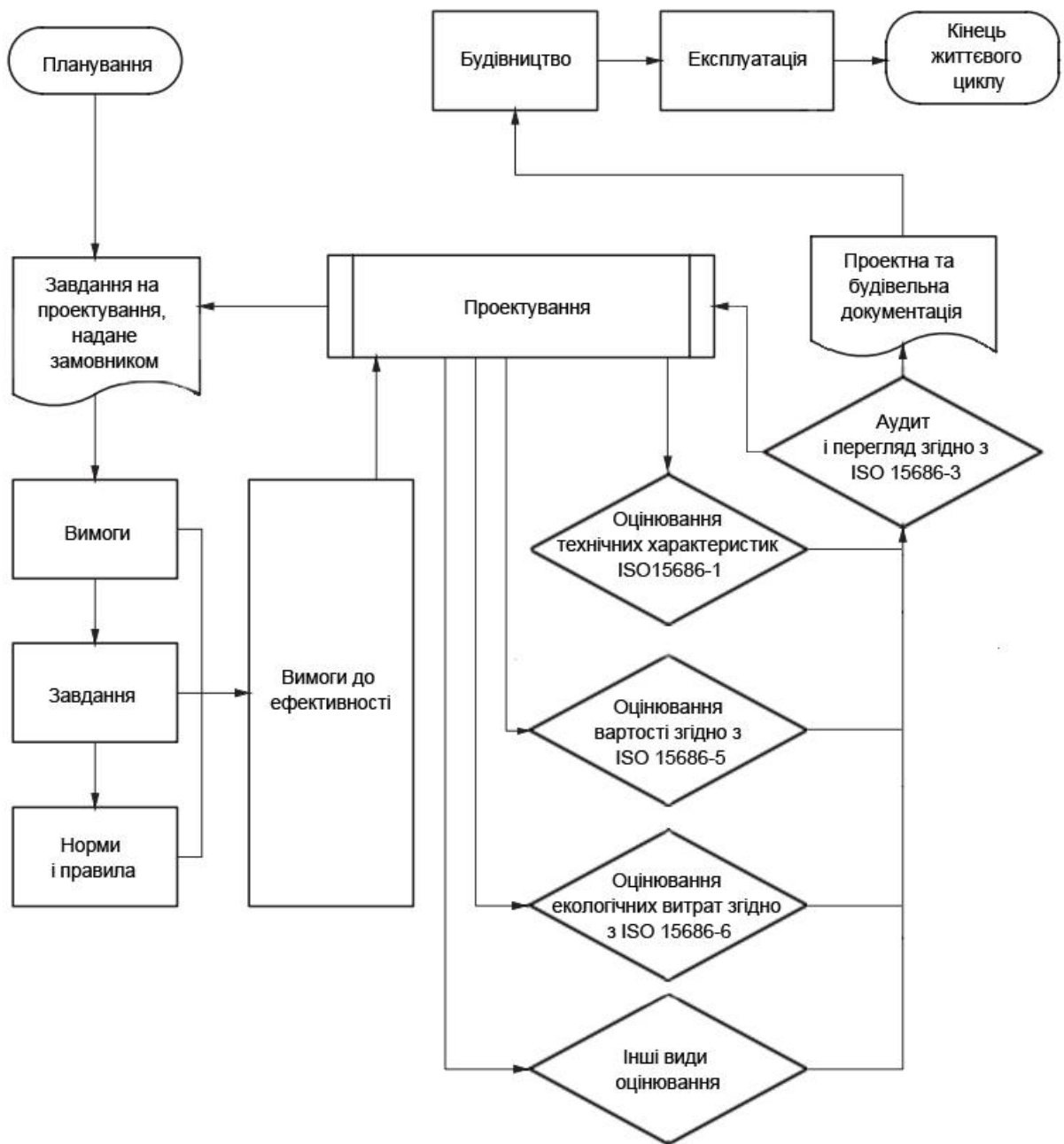


Рисунок 1 – Вимоги до ефективності в контексті життєвого циклу проекту

До розділу «Бібліографія» як довідковий матеріал долучено декілька національних стандартів та настанов, у яких надано більш детальну інформацію щодо таких аспектів, як рівні аналізування

вартості, приклади аналізу та принципи, застосовні в практиці проектування.

Потенційні користувачі цього стандарту

Положення цього стандарту призначені для використання насамперед:

- покупцями побудованих активів/об'єктів нерухомості, які зацікавлені в довгостроковому володінні об'єктами державної чи приватної форми власності; вони можуть бути також орендарями за умов досить тривалого періоду користування власністю та/або нести відповідальність за витрати на технічне обслуговування та/або експлуатацію об'єктів нерухомості;

- проектувальниками;

- конструкторами та їх спеціалізованими постачальниками матеріалів та комплектуючих;

- організацій, що експлуатують об'єкти нерухомості (щоб сприяти їх ефективнішій участі у процесі проектування);

- консультантів з питань аналізування витрат та інші фахівців.

Положення цього стандарту особливо актуальні для замовників із державного сектора економіки, для яких відсутність будь-яких прогнозів щодо доходу від побудованих активів/об'єктів нерухомості може ускладнити зазвичай виконуване завдання з оцінювання капіталовкладень. Вони також актуальні для роботи фахівців, що надають інформацію про термін служби і екологічних показниках.

Період часу, обумовлений замовником, та його відповідальність чи зобов'язання згідно з договором щодо покриття витрат, зазвичай, є

прДСТУ ISO 15686-5:20XX

визначальними для формулювання вимог щодо розрахунку вартості життєвого циклу.

Оцінювання вартості життєвого циклу є важливим на рівнях управління портфелем інвестицій/нерухомим майном, побудованими активами/об'єктами нерухомості, насамперед, для забезпечення інформацією, потрібною для прийняття рішень порівняльного аналізування альтернативних варіантів. Оцінювання вартості життєвого циклу уможлиблює виконувати послідовне порівняння альтернатив, охарактеризованих різними грошовими потоками та часовими межами. В аналізі враховують відповідні чинники, що діють протягом всього строку експлуатації за урахування наданого замовником завдання на проектування та установлених відповідно до проекту вимог щодо експлуатаційних властивостей об'єкта упродовж строку експлуатації.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

БУДІВЛІ ТА ОБ'ЄКТИ НЕРУХОМОГО МАЙНА. ПЛАНУВАННЯ СТРОКУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ.

ЧАСТИНА 5. ОЦІНЮВАННЯ ВАРТОСТІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ

BUILDINGS AND CONSTRUCTED ASSETS — SERVICE LIFE PLANNING — PART 5: LIFE-CYCLE COSTING

Чинний від 20XX-XX-XX

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

У цьому стандарті встановлено вимоги та керівні принципи для аналізування вартості життєвого циклу (LCC) будівель, побудованих активів/об'єктів нерухомості та їх частин, як нових, так і зведених раніше.

Примітка 1. Під час оцінювання вартості життєвого циклу враховують витрати чи грошові потоки, тобто витрати майбутніх періодів (а також доходи та зовнішні ефекти, якщо їх охоплено узгодженим обсягом аналізування), що виникають внаслідок придбання, під час експлуатації та до ліквідації об'єкта нерухомості.

Примітка 2. Оцінювання вартості життєвого циклу, зазвичай, передбачає порівняння між альтернативними варіантами або аналізування майбутніх витрат на рівні інвестиційного портфеля, проекту об'єкта чи його компонента. Вартість життєвого циклу оцінюють за узгоджений період аналізування, чітко визначаючи, чи виконано аналізування лише стосовно частини, чи стосовно повного життєвого циклу побудованого активу/об'єкта нерухомості.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У наведених нижче нормативних документах зазначено положення, які через посилання в цьому тексті становлять положення цього стандарту. У разі датованих посилань застосовують тільки наведені видання. У разі недатованих посилань потрібно

прДСТУ ISO 15686-5:20XX

користуватись останнім виданням наведених нормативних документів (разом зі змінами).

ISO 6707-1 Buildings and civil engineering works – Vocabulary – Part 1: General terms

ISO/TR 15686-11 Building and constructed assets — Service life planning — Part 11: Terminology

ISO Guide 73 Risk management — Vocabulary

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 6707-1 Будівлі та інженерні споруди. Словник. Частина 1. Загальні терміни

ISO/TR 15686-11 Будівлі та об'єкти нерухомого майна. Планування строку експлуатації. Частина 11. Термінологія

ISO Guide 73 Управління ризиками. Словник. Настанова щодо використання в стандартах

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті вжито терміни та визначення понять, зазначені в ISO Guide 73, ISO 6707-1, ISO/TR 15686-11, а також наведені нижче.

Для використання в стандартизації ISO та IEC підтримують термінологічні бази даних за такими адресами:

— Платформа ISO для онлайн-перегляду доступна за адресою: <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia за адресою: <http://www.electropedia.org/>

3.1 Витрати

3.1.1 витрати на придбання(*acquisition cost*)

Усі витрати, які враховано у вартості придбання об'єкта нерухомості способами купівлі/оренди або реалізації проекту будівництва, за винятком витрат на етапах експлуатації та використання або завершення життєвого циклу (3.3.4) побудованого об'єкта нерухомості (3.4.1).

3.1.2 капітальні витрати(*capital cost*)

Початкові витрати на будівництво та витрати на початкове переобладнання, якщо їх розглядають як вартість капіталовкладень.

Примітка 1. Капітальні витрати можуть бути ідентичними до витрат на придбання (3.1.1), якщо не враховано початкові витрати на переобладнання.

3.1.3 дисконтована вартість (*discounted cost*)

Підсумкова вартість, якщо реальну вартість (3.1.12) дисконтовано за реальною ставкою дисконтування (3.3.7) або якщо номінальну вартість (3.1.10) дисконтовано за номінальною ставкою дисконтування (3.3.5).

3.1.4 витрати на вибуття/ліквідацію(*disposal cost*)

Витрати, пов'язані з вибуттям (3.4.2) активу (3.4.1) наприкінці його життєвого циклу (3.3.4), за врахування будь-яких зобов'язань щодо передачі активів.

Примітка 1. До зобов'язань щодо передачі активів може бути віднесено приведення активів у попередньо визначений стан.

Примітка 2. Дохід від продажу активу є частиною оцінювання вартості повного життєвого циклу (3.1.15), у якому може бути враховано залишкову вартість (3.3.8) будівлі, компонентів, матеріалів та устаткування будівлі.

3.1.5 витрати завершення строку експлуатації (*end-of-life cost*)

Чиста вартість або плата за вибуття активу (3.4.1) наприкінці його строку експлуатації чи відсоткового періоду.

Примітка 1. Витрати на завершення строку експлуатації можуть включати витрати, пов'язані з виведенням з експлуатації, демонтажем та знесенням будівлі, дезактивацією/рекультивацією майданчика, переробленням, вилученням та утилізацією компонентів та матеріалів; транспортуванням та дотриманням нормативних вимог.

3.1.6 зовнішні витрати (*external costs*)

Витрати, пов'язані з активом, які не обов'язково відображають у трансакційних витратах, що виникають внаслідок обробок між постачальником та споживачем, та які сукупно називають зовнішніми ефектами.

Примітка 1. Ці витрати можуть охоплювати витрати на бізнес-персонал, виробництво та користування; їх може бути враховано під час аналізування вартості життєвого циклу, але у цьому разі їх має бути чітко визначено.

3.1.7 вартість життєвого циклу; витрати упродовж життєвого циклу; LCC (*life-cycle cost; LCC*)

Витрати, пов'язані з активом (3.4.1) чи його частинами впродовж його життєвого циклу (3.3.4), за дотримання всіх вимог щодо його експлуатаційних властивостей.

3.1.8 оцінювання вартості життєвого циклу; розрахунок витрат строку експлуатації (*life-cycle costing*)

Методологія систематичного економічного оцінювання вартості життєвого циклу (розрахунку витрат строку експлуатації) (3.1.7) за визначений період часу відповідно до узгоджених обсягів аналізування.

Примітка 1. Оцінювання вартості життєвого циклу може стосуватися періоду аналізування, яким охоплено повний життєвий цикл чи певний (-і) етап (-и) або періоди, що представляють інтерес.

3.1.9 витрати на технічне обслуговування (*maintenance cost*)

Сукупні трудові, матеріальні та інші пов'язані обов'язкові витрати на утримання будівлі або її частин у стані, що уможливорює виконання установлених для будівлі функцій.

Примітка 1. Технічне обслуговування охоплює виконання коригувального, оперативного та профілактичного технічного обслуговування побудованих об'єктів нерухомості чи їх частин, а також всіх пов'язаних із цим заходів з управління, прибирання, обслуговування, перефарбування, ремонтування та замінювання деталей, за потреби, щоб забезпечити використання за призначеністю побудованого об'єкта нерухомості.

3.1.10 номінальна вартість (*nominal cost*)

Очікувана ціна, яку буде сплачено у термін, визначений для оплати вартості, за урахування передбачуваних змін ціни внаслідок, наприклад, прогнозованої зміни ефективності та технології виробництва, інфляції чи дефляції.

3.1.11 експлуатаційні витрати (*operation cost*)

Витрати, пов'язані з експлуатацією та управлінням об'єктом нерухомості або середовищем забудови, за урахування вартості послуг з адміністрування.

Примітка 1. До експлуатаційних витрат може бути зараховано витрати на оренду, сплату тарифів за енергоносії, внесків страхування, а також інші витрати на заходи екологічного/регуляторного контролю, оплату місцевих податків та зборів.

3.1.12 реальна вартість (*real cost*)

Витрати, виражені як вартість на базову дату, за урахування передбачуваних змін ціни внаслідок прогнозованих змін ефективності та технологій виробництва, але без урахування загальної інфляції або дефляції.

3.1.13 безповоротні витрати (*sunk costs*)

Витрати на товари та послуги, яких завдано в минулому та/або безповоротно здійснено.

Примітка 1. Під час оцінювання ними нехтують. Однак альтернативні витрати на отримання або подальше використання капіталу враховують в оцінювану вартість повного життєвого циклу (3.1.14), а альтернативні витрати на використання активів (3.4.1) може бути зараховано у витрати під час аналізування вартості життєвого циклу (3.1.7).

3.1.14 повна вартість життєвого циклу; WLC (*whole-life cost; WLC*)

Всі суттєві та відповідні початкові та майбутні витрати та вигоди, пов'язані з активом (3.4.1) упродовж усього його життєвого циклу (3.3.4), за умов дотримання всіх вимог щодо його експлуатаційних властивостей.

3.1.15 оцінювання повної вартості життєвого циклу (*whole-life costing*)

Методологія систематичного економічного розрахунку повної вартості життєвого циклу (3.1.14) як витрат і вигод протягом періоду часу, відповідного до узгодженого обсягу аналізування.

Примітка 1. Прогнозовані витрати чи вигоди можуть охоплювати зовнішні витрати (включно, наприклад, із витратами на фінансування, ведення бізнесу, користування, доходами від продажу землі).

Примітка 2. Оцінювання вартості повного життєвого циклу може стосуватися періоду аналізування, яким охоплено весь життєвий цикл або певний (-і) етапи (-и) чи періоди, що представляють інтерес.

Примітка 3. За визначенням це поняття потрібно відрізнити від визначення вартості життєвого циклу (3.1.8).

3.2 Аналізування та вимірювання

3.2.1 оцінювання життєвого циклу; LCA (*life-cycle assessment; LCA*)

Метод вимірювання та оцінювання впливу на довкілля, пов'язаного з виробом, системою чи діяльністю, способом описування та визначення обсягів енергії та матеріалів, які у процесі чи після використання потрапляють у навколишнє середовище упродовж життєвого циклу (3.3.4).

3.2.2 чиста приведена вартість; NPV (*net present value; NPV*)

Сукупність дисконтованих майбутніх грошових потоків.

Примітка 1. Тільки ураховані витрати можна назвати чистими приведеними витратами (3.2.3).

Примітка 2. Цей критерій є стандартним для прийняття рішення про те, чи можна альтернативні витрати обґрунтувати економічними принципами, але застосовними є також інші методи, зазначені в додатку В.

3.2.3 чисті приведені витрати; NPC (*net present cost; NPC*)

Дисконтована сума майбутніх витрат.

3.2.4 поточна вартість; PDV (*present-day value; PDV*)

Грошові кошти, накопичення яких передбачено в майбутньому та які було дисконтовано, щоб урахувати той факт, що на момент розрахунку вони вартуватимуть менше.

3.2.5 аналізування чутливості (*sensitivity analysis*)

Перевіряння результату аналізування зміненням початкового (-их) значення (значень) одного або декількох параметрів.

3.3 Елементи розрахунку

3.3.1 ставка дисконтування (*discount rate*)

Коефіцієнт чи ставка, що відображає вартість грошей (3.4.7) за урахування фактора часу, яку використовують для представлення у загальному часовому вимірі вартості грошових потоків, що виникають у різний час.

Примітка 1. Цю ставку може бути застосовано до перетворення майбутніх значень вартості у теперішні (3.2.4) та навпаки.

3.3.2 темпи зростання (*escalation rate*)

Позитивний чи негативний коефіцієнт або ставка, що відображає оцінку диференціального підвищення/зниження загального рівня цін на конкретний товар, групу товарів чи ресурс.

Примітка 1. Ступінь зростання визначають методом відстеження упродовж певного періоду часу змінення ціни окремого товару, групи товарів чи ресурсу, що можуть входити чи не входити до типового набору товарів, який застосовують для визначення загального коефіцієнта інфляції/дефляції.

3.3.3 інфляція/дефляція (*inflation/deflation*)

Стале зростання/зниження загального рівня цін.

Примітка 1. Інфляцію/дефляцію може бути виміряно щомісяця, щокварталу або щорічно за допомогою відомих індексів.

3.3.4 життєвий цикл (*life cycle*)

Послідовні та взаємопов'язані етапи об'єкта, які розглядають.

Примітка 1. Життєвий цикл охоплює всі етапи: від будівництва, експлуатації та технічного обслуговування до закінчення строку експлуатації, включно з виведенням з експлуатації, демонтажем та утилізацією.

Примітка 2. Визначення життєвого циклу наведено в адаптованому вигляді з ISO 14040.

3.3.5 номінальна ставка дисконтування (*nominal discount rate*)

Коефіцієнт або ставка, використовувані для співставлення теперішньої та майбутньої вартості грошей за порівнянних умов та за врахування загального рівня інфляції/дефляції.

3.3.6 період аналізування (*period of analysis*)

Період часу, заданий для аналізування витрат строку експлуатації (3.1.7) чи вартості повного життєвого циклу (3.1.14).

Примітка 1.Період аналізування визначає замовник.

3.3.7 реальна ставка дисконтування (*real discount rate*)

Коефіцієнт або ставка, використовувані для співставлення теперішньої та майбутньої вартості грошей за порівнянних умов, без урахування загальної чи специфічної інфляції у вартості активу (3.4.1), який розглядають.

3.3.8 залишкова вартість (*residual value*)

Вартість, присвоєна активу на кінець періоду аналізування (3.3.6)

3.4 Інші терміни

3.4.1 актив (*asset*)

Будівля чи споруда загалом, або частина будівельної споруди чи комплексу будівель/споруд, або будівельна конструкцій чи її компонент або частина.

3.4.2 ліквідація (*disposal*)

У значенні «кінець життєвого циклу» – це трансформування стану будівлі чи споруди, яку більше не використовують.

Примітка 1. Трансформуванням може бути охоплено, як окремо, так і в певній комбінації, виведення з експлуатації, демонтаж, вторинне перероблення та знесення об'єкта, який розглядають.

3.4.3 вибуття (*disposal*)

У значенні «зміна статусу»– це передавання права власності на об'єкт, який розглядають, або відповідальності за нього.

3.4.4 зовнішній ефект (*externality*)

Кількісно вимірювана витрата чи вигода, що виникає, коли дії організацій та приватних осіб, крім них самих, впливають на інших людей.

Приклад

Не пов'язані з будівництвом витрати та доходи, інші соціальні та комерційні витрати.

Примітка 1. Зовнішні ефекти є позитивними, якщо вони є вигодами для інших людей, та негативними, або зовнішніми витратами, якщо вони є витратами, покладеними на інших людей. Зовнішні витрати та вигоди можуть виникати як унаслідок виробничої діяльності, так і споживання. Додаванням зовнішнього ефекту до особистих витрат/вигод формують загальну соціальну вартість (витрату) чи вигоду.

3.4.5 нематеріальний актив (*intangible*)

Вимірювані витрати та вигоди, які було розподілено в грошовому вираженні для цілей розрахунку.

3.4.6 ризик (*risk*)

Імовірність події, помножена на її наслідки.

Примітка 1. Прикладами події є відмова та пошкодження.

Примітка 2. Прикладами наслідків є витрати, летальні випадки, небезпеки для людей чи довкілля.

3.4.7 сталість (*sustainability*)

Стан глобальної системи, включно з екологічними, соціальними та економічними аспектами, за якого потреби сьогодення

задовольняють, не зашкоджуючи здатності майбутніх поколінь задовольняти їх власні потреби.

Примітка 1. Екологічний, соціальний та економічний аспекти, які взаємодіють та є взаємозалежними, зазвичай, розглядають як три виміри сталості.

Примітка 2. Сталість є метою сталого розвитку (3.4.8).

3.4.8 сталий розвиток (*sustainable development*)

Розвиток, відповідний до екологічних, соціальних та економічних потреб сьогодення, що не зашкоджує здатності майбутніх поколінь задовольняти їх власні потреби.

Примітка 1. Наведено згідно зі звітом Брундтланда (*Brundtland Report*).

3.4.9 вартість грошей у часі (*time value of money*)

Вимір різниці між майбутньою вартістю та поточною вартістю (3.2.4) грошових коштів

3.4.10 невизначеність (*uncertainty*)

Відсутність певних, детермінованих значень для змінних вхідних даних, призначених для аналізування вартості життєвого циклу (3.1.7) активу.

4 ПРИНЦИПИ ОЦІНЮВАННЯ ВАРТОСТІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ

4.1 Мета та обсяги оцінювання вартості життєвого циклу

Метою оцінювання має бути кількісне визначення вартості життєвого циклу (LCC) для забезпечення вхідними даними процесів прийняття рішень чи розрахунку, причому таке оцінювання, зазвичай, також буває засновано на даних, отриманих з інших видів аналізування чи оцінювання (наприклад, оцінювання екологічних витрат, визначення кошторисної вартості проекту, аналізування на відповідність вимогам безпеки, функціональної придатності та нормативно-законодавчих документів). Кількісне оцінювання

прДСТУ ISO 15686-5:20XX

виконують на рівні деталізації, установленому для ключових етапів проекту. Обсяги витрат, охоплених аналізуванням LCC чи виключених з нього має бути визначено та узгоджено із замовником від початку взаємодії.

4.2 Витрати, охоплювані аналізуванням LCC

4.2.1 Визначення обсягу витрат, охоплюваних аналізуванням

Аналізування LCC охоплює визначений перелік витрат упродовж фізичного існування, використання технічного ресурсу, економічно ефективного або функціонально працездатного строку експлуатації побудованого активу/об'єкта нерухомості протягом визначеного у межах життєвого циклу періоду аналізування. На вартість життєвого циклу впливають витрати, не пов'язані з будівництвом, та різні витрати на експлуатацію будівель, а також чинні регіональні, національні чи міжнародні правила, пільги, податки тощо. В аналізі LCC може бути передбачено внесення змін, наприклад, пов'язаних із рівнем інтенсивності користування будівлею у майбутньому чи зміненням законодавчих або нормативних вимог щодо параметрів. Оцінювання LCC також може бути частиною стратегічного огляду структури ринкових зв'язків чи або цілей закупівель (наприклад, для забезпечення сталості чи поліпшення функціональності будівель).

Вимоги користувачів щодо практичного виконання оцінювання можуть відрізнятися залежно від того, чи має бути враховано лише сплачувану замовником (зазвичай, замовником будівництва) вартість аналізування як такого, чи усі витрати замовника/витрати для суспільства тощо.

Примітка 1. Якщо користувач та замовник будівництва є різними особами (наприклад, у секторі комунального господарства), буває потрібно врахувати зазначені зовнішні витрати.

Визначення термінів «нематеріальний актив» (3.4.5) та «зовнішній ефект» (3.4.4) сформульовано для того, щоб представити ширшу сферу охоплюваних витрат. Першим поняттям представлено в грошовому вираженні аспект витрат, які мають певний (часто непрямий) економічний вплив на організацію замовника. Аспект, зазначений у другому понятті, є зовнішнім по відношенню до організації замовника. Потрібно, щоб у будь-якому аналізі ці обидва поняття було чітко визначено. Більш докладно це питання розглянуто у розділі 7.

На рисунку 2 наведено графічне зображення витрат, які має бути охоплено оцінюванням вартості життєвого циклу, а також ширший діапазон витрат і доходів, які має бути розглянуто як вартість повного життєвого циклу.

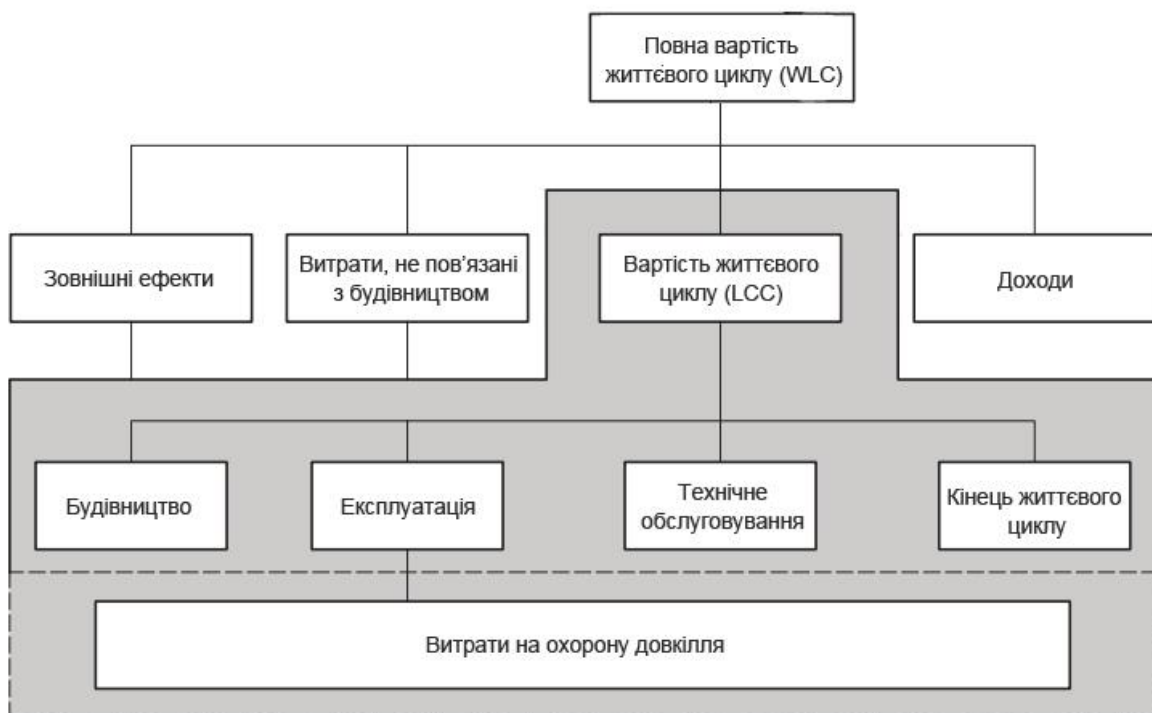


Рисунок 2 – Елементи аналізу WLC та LCC

Аналізуванням LCC має бути охоплено всі основні елементи, наприклад, несні конструкції, огорожувальні конструкції, інженерні системи будівлі, матеріали оздоблення, засоби кріплення та арматуру, а також всі оцінені витрати, пов'язані з альтернативними варіантам.

Грошові потоки, пов'язані з екологічними витратами у складі вартості життєвого циклу, можуть бути негативними (наприклад, податки) або позитивними (наприклад, доходи від виробництва відновлюваної енергії). Оскільки вартість життєвого циклу зазвичай стосується позитивної вартості, важливо переконатися, що її правильно відображено. Пов'язані з проектом витрати до початку розроблення проекту будівництва (наприклад, складання техніко-економічного обґрунтування) є частиною аналізу WLC, а не LCC.

Примітка 2. Матеріально-грошове оцінювання впливів на навколишнє середовище та зовнішніх впливів розглянуто в 6.3 та 6.5.

4.2.2 Класифікація витрат

На рисунку 3 наведено структурну схему загальної класифікації витрат, яку може бути застосовано до визначення конкретного обсягу аналізування та забезпечення основи для порівняльного аналізування за врахування місцевих правил.

Примітка 1. Враховувати кожен елемент, зображений на рисунку, не обов'язково, а деякі проекти можуть потребувати додаткових витрат. Передбачається, що для розроблення кошторисів вартості робіт буде використано відповідні до національних умов більш докладні керівні інструкції та структури витрат, які потім можна буде порівняти зазначеною вище структурою.

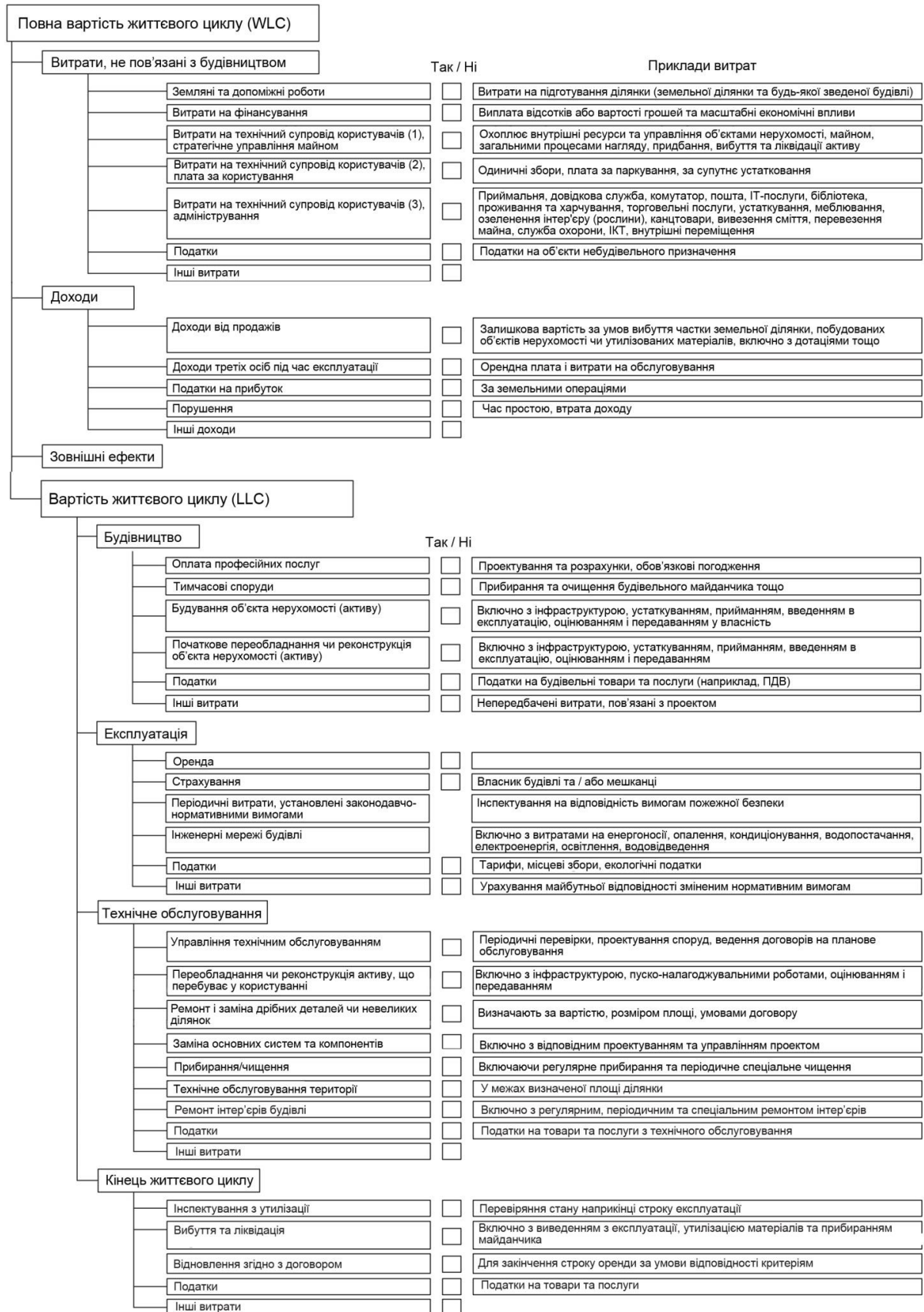


Рисунок 3 – Типовий обсяг витрат (для вибору елементів аналізування LCC)

Витрати, зазвичай, розміщують у структурі за категоріями, причому потрібно зазначати навіть незначні відхилення, що можуть бути пов'язані з обмеженнями, установленими в національних нормативних документах. У деяких країнах може бути складно розподілити витрати по групах. У цьому разі різні групи для аналізування може бути об'єднано.

Прибирання/чищення може бути віднесено до категорії «Технічне обслуговування» (згідно з цим стандартом) або до категорії «Експлуатація», в цьому разі це має бути чітко зазначено.

Витрати на земельну ділянку в межах витрат, не пов'язаних із будівництвом, можуть охоплювати початкові витрати, наприклад, пов'язані з застосуванням технологій меліорації або забезпечення інфраструктури, призначеної для забудови ділянки.

Примітка 2. Ці витрати призначені для виконання підготовчих робіт, і, хоча вони можуть призвести до витрат замовника і бути долученими до аналізування LCC, їх зрідка враховують в аналізі пов'язаних із будівництвом витрат, оскільки вони, зазвичай, виникають до початку основних будівельних робіт і можуть призводити до витрат різних землевласників. Крім того, вони можуть стати безповоротними витратами до моменту введення до аналізу LCC. Якщо замовник наполягає на врахуванні в аналізі витрат, пов'язаних із підготовчими роботами, це має бути зазначено у звітній документації.

Аналіз LCC має містити розділ, в якому чітко зазначено обсяги робіт та їх відповідність до установлених граничних умов (стосовно конструкцій та/або побудованого об'єкта нерухомості), а також будь-які складники вартості життєвого циклу, які було виключено з розрахунку.

Примітка 3. Аналізування LCC сприяє діяльності з управління активами та об'єктами нерухомості в багатьох секторах економіки, в яких установлено свої спеціальні керівні принципи. Цей стандарт може бути застосовано до будівель та споруд (побудованих активів). Докладніші рекомендації та настанови наведено в

ISO 55000:2014, 7.5 (щодо управління активами) та в EN 15221 (щодо управління об'єктами нерухомості).

Етап завершення строку експлуатації побудованого об'єкта нерухомості може бути охоплено чи не охоплено аналізуванням «витрат завершення строку експлуатації» життєвого циклу будівлі.

4.3 Типовий аналіз різних етапів життєвого циклу

Аналізування LCC може бути застосовано, зазвичай, до таких чотирьох ключових етапів життєвого циклу будь-якого об'єкта нерухомості:

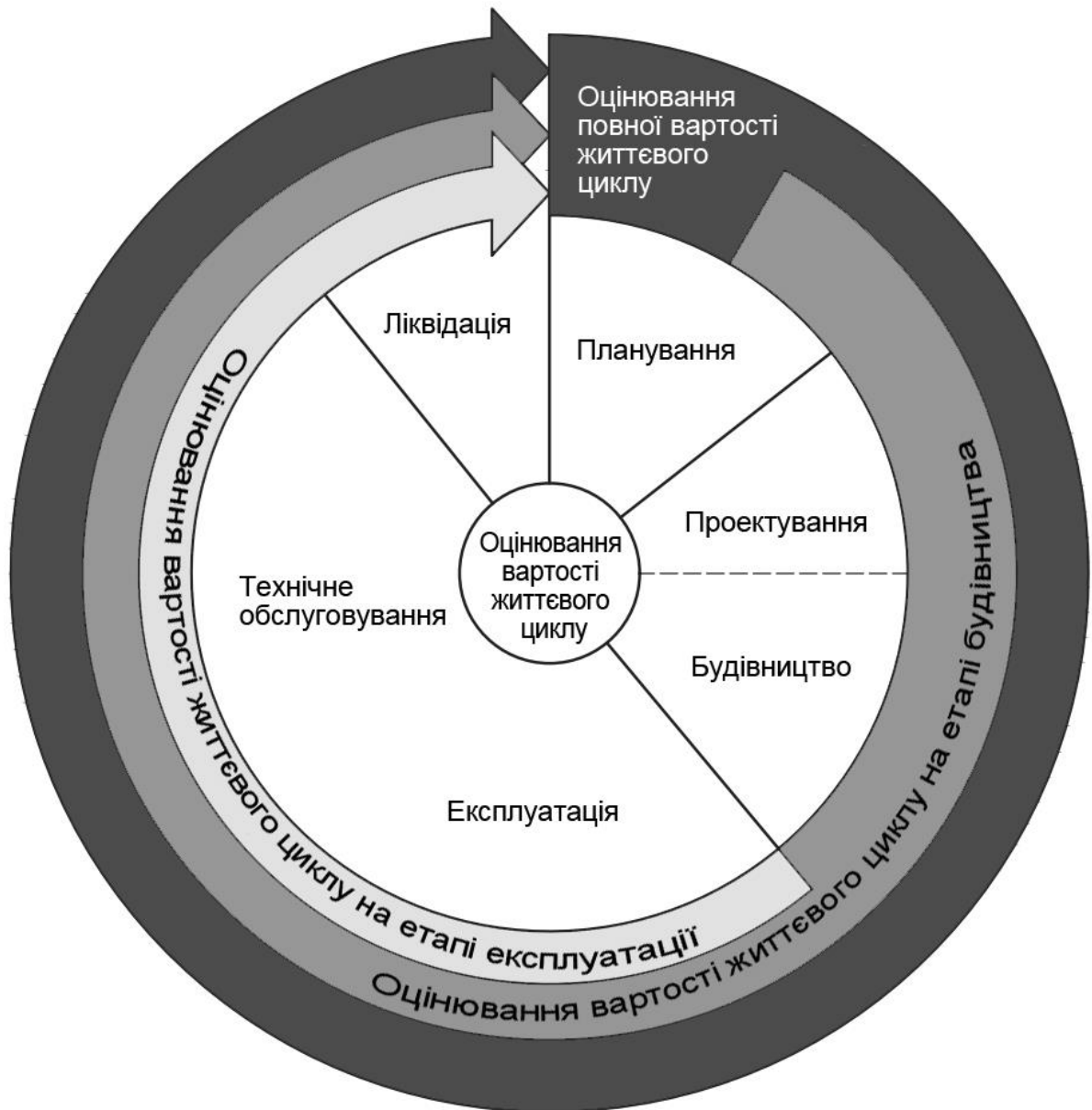
a) інвестування та планування проекту, стратегічне аналізування вартості повного життєвого циклу/оцінювання витрат упродовж життєвого циклу, підготовчі роботи до початку будівництва;

b) проектування та будівництво, оцінювання вартості життєвого циклу на етапі будівництва, на рівнях об'ємно-планувальному, функціональному, конструкційному та деталювання компонентів;

c) етап експлуатації/користування, вартість життєвого циклу під час користування (витрати на використання), утримання та технічне обслуговування об'єкта нерухомості;

d) вибуття/утилізація, оцінювання вартості життєвого циклу наприкінці строку експлуатації чи змінення статусу.

На рисунку 4 наведено типовий приклад застосування аналізу LCC на окремих етапах повного життєвого циклу та елементи витрат, які має бути враховано на кожному етапі.



4.4 Аналізування, засноване на вимогах замовника та передбачуваному використанні результатів

4.4.1 Аналізування, засноване на вимогах замовника

Обсяг аналізування LCC та передбачуване використання результатів має бути визначено до початку аналізування. Пов'язані з цим відповідні цілі має бути зазначено також у технічному завданні замовника.

Примітка 1. Різновиди рішень, які може бути засновано на результатах аналізування LCC, описано в 4.4.2.

Якщо оцінювання вартості життєвого циклу передбачає порівняльне аналізування економічних показників різних альтернативних варіантів, має бути дотримано всі вимоги замовника (включно з естетичними), а також враховано всі застосовні нормативні вимоги, чинні протягом визначеного для аналізування періоду. Відповідні об'єкти аналізування має бути зазначено також у технічному завданні замовника.

Примітка 2. Дедалі частіше до технічних завдань з оцінювання вартості життєвого циклу замовники вносять більшу кількість вимог, ніж статичне аналізування двох чи декількох альтернативних варіантів.

У попередні роки аналізування LCC у поєднанні з іншими методами обґрунтування рішень, які приймали стосовно проектів нового будівництва та стратегічного управління активами, могло суттєво вплинути на обрання проектних рішень, технічні умови для компонентів та/або структуру партнерських зв'язків у процесі закупівель.

Примітка 3. Методи забезпечення обґрунтованих рішень можуть охоплювати методи управління ризиками, оптимізацією вартості чи розрахунками витрат, моделювання експлуатаційних витрат та ефективності.

Примітка 4. Стратегічне управління активами може охоплювати планування капітальних інвестицій, стратегії технічного обслуговування, управління субпідрядниками, підтвердження сталого розвитку та зменшення впливу на довкілля, підвищення функціональних можливостей об'єктів нерухомості та надання більш гнучких рішень з точки зору планування простору забудови чи функціональної придатності.

Протягом життєвого циклу проекту вимоги замовника може бути переглянуто та уточнено. На різних етапах може бути видано різні технічні завдання, в яких визначені вимоги можуть стосуватися будь-якого етапу життєвого циклу, згідно з рисунком 5.

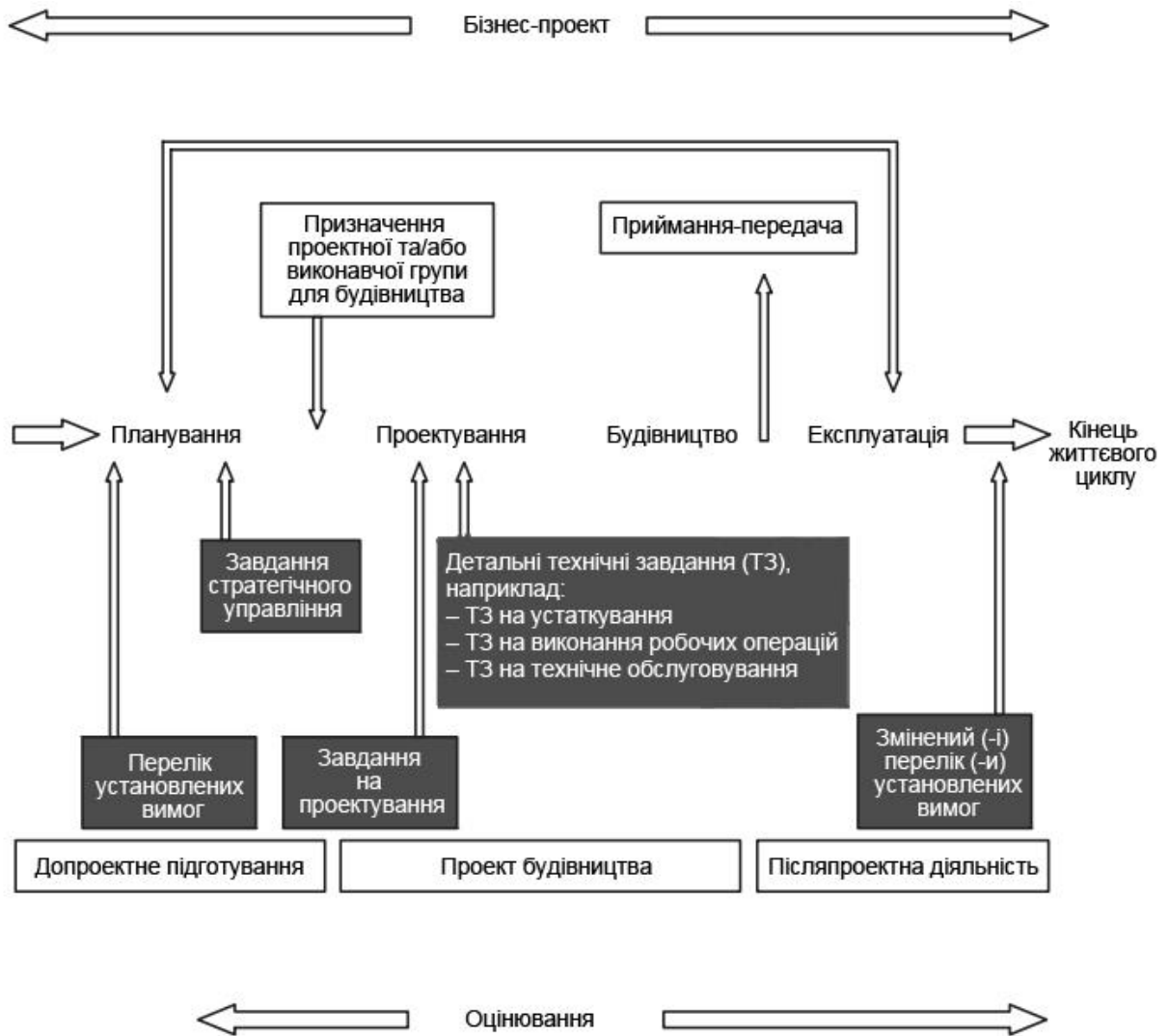


Рисунок 5 – Вимоги замовника впродовж життєвого циклу проекту

4.4.2 Рішення, засновані на даних аналізування LCC

На рисунку 6 зображено рівні аналізування LCC (стратегічний, системний та детальний) на різних етапах життєвого циклу. Аналізування LCC може бути застосовано до об'єктів нового будівництва чи капітальної реконструкції, а також до планування майбутнього використання зведених раніше об'єктів нерухомості. Аналіз LCC може бути застосовано до об'єкта нерухомості загалом чи до його окремого технологічного блока, компонента або конструкції, наприклад, установка, дорожнє покриття чи покрівля.

Структуру вартості LCC для всієї будівлі або споруди можна представити як об'єднання окремих частин і взаємозв'язки між ними та непрямими витратами, за наявності.

Типові рішення, засновані на даних аналізування LCC, можуть охоплювати:

а) оцінювання різних інвестиційних сценаріїв (наприклад, переобладнання та реконструкція зведеного раніше об'єкта нерухомості або створення об'єкта нового будівництва) на етапі інвестиційного планування;

б) обирання між альтернативними проектами об'єкта нерухомості загалом чи його частини (аналізування LCC на рівні активу/об'єкта нерухомості, конструкції або конструкційних елементів) на етапі проектування та будівництва;

в) обирання серед альтернативних компонентів, що мають прийнятний рівень ефективності (аналізування LCC на рівні компонентів) на етапах будівництва або експлуатації;

г) порівняльне аналізування та/або аналізування ефективності попередніх рішень, виконуване за окремими статтями витрат (наприклад, витратами на електроенергію, прибирання) або на стратегічному рівні (наприклад, відкрите планування офісу порівняно з розділеним на окремі службові приміщення);

д) оцінювання майбутніх витрат для цілей бюджетування або для визначення прийнятності інвестування, заснованого на сукупній вартості володіння.

Примітка. Такі рішення, зокрема, прийняті на стратегічному (організаційному) рівні, можуть створити додану вартість для активу/об'єкта нерухомості та сприяти визначенню найбільш економічно ефективного режиму експлуатації та технічного обслуговування.

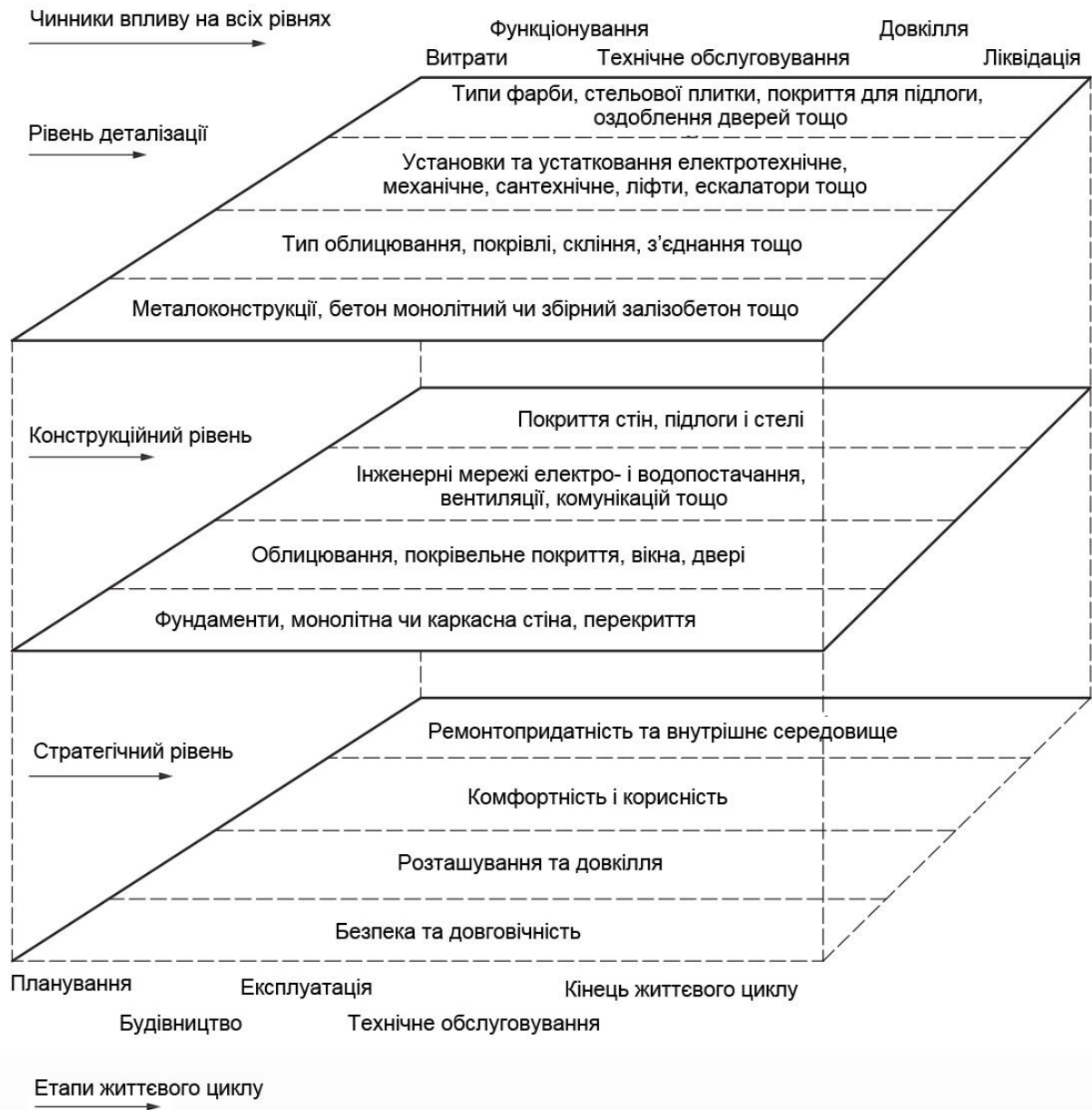


Рисунок 6 – Рівні аналізування на різних етапах життєвого циклу

4.4.3 Планування проекту на стратегічному рівні: оцінювання стратегічних варіантів

Цей етап може охоплювати численні види діяльності, пов'язані з проведенням оцінювання на стратегічному рівні стосовно придбання чи будівництва конкретного капітального активу/об'єкта нерухомості, наприклад:

- a) визначення функціональних та експлуатаційних вимог до побудованого активу/об'єкта нерухомості;
- b) установлення проектного строку експлуатації, рівня та періоду, охоплених аналізуванням LCC;
- c) визначення пріоритетів замовника (наприклад, потрібної норми прибутку на капіталовкладення та зобов'язань щодо повернення коштів);
- d) прийняття попередніх концептуальних проектних рішень та відповідних припущень щодо вартості життєвого циклу в технічних умовах чи планах етапу експлуатації;
- e) придбання у власність (способом будівництва/монтажу і введення в експлуатацію та/або купівлі/оренди);
- f) купівля (включно з прийманням-передачею за врахування доходу від продажу зведеного раніше об'єкта нерухомості);
- g) урахування чинників впливу на вартість володіння (можуть охоплювати чи не охоплювати витрати на завершення строку експлуатації/вибуття активу);
- h) визначення інших витрат, не пов'язаних із будівництвом (залежно від цілей прийняття інвестиційних рішень).

Для кожного стратегічного варіанту потрібно визначити окремо прогнозовану вартість життєвого циклу. На цьому етапі може бути прийнято численні припущення стосовно ключових змінних, які можуть охоплювати припущення щодо майбутніх вимог (наприклад, майбутні потреби в житлі) та щодо змінних у розрахунку витрат (наприклад, щодо витрат на енергоносії та застосовних ставок дисконтування). Може бути прийнято також технічні припущення щодо прийнятих для розрахунків даних (наприклад, часових періодів витрат і строків

прДСТУ ISO 15686-5:20XX

служби компонентів). Усі припущення має бути зазначено у звіті з аналізування.

Примітка. Настанови з цих питань викладено в ISO 15686-1, в якому описано процес планування строку експлуатації активу/об'єкта нерухомості, що виходить за межі простого порівняння альтернативних рішень.

4.4.4 Конструкційний та детальний рівень прийняття рішень: врахування вартості життєвого циклу під час оцінювання проекту

На рисунку 7 показано обсяг заощадженої вартості LCC, яку може бути отримано на етапах життєвого циклу проекту.

Примітка 1. На етапах планування та проектування передбачено найбільше можливостей для здійснення впливу на вартість життєвого циклу після завершення будівництва, оскільки можливість впливати на процеси проектування та зведення будівлі стає щодалі більш обмеженою в міру того, як етап придбання виходить за межі зобов'язань щодо інвестування у купівлю чи будівництво активу/об'єкта нерухомості. У перший період тривалістю 20 % процесу проектування можна здійснити вплив на обсяги витрат, що становлять до 80 % вартості експлуатації, обслуговування та замінювання компонентів будівлі.

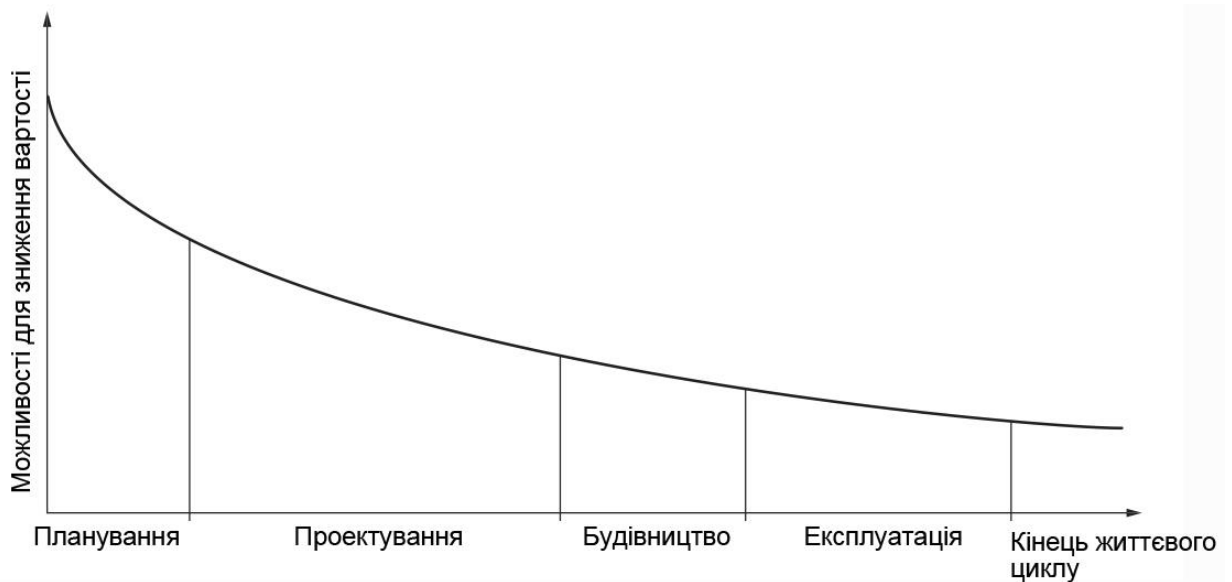


Рисунок 7 – Можливості впливу на заощадження вартості LCC у часовому представленні

Моменти прийняття рішень, отримання даних обстеження технічного стану будівель та постійний моніторинг витрат і оптимізація LCC мають відбуватися упродовж усього строку експлуатації об'єкта нерухомості.

Щоб досягти можливої вигоди, на етапах планування та проектування вихідні припущення щодо вартості життєвого циклу потрібно переглядати та поступово уточнювати або замінювати на кращі за результатами аналізування обсягів товарів/послуг, витрат та прогнозованих експлуатаційних показників. Припущення, на яких засновано розрахунки (наприклад, період аналізування та застосовна ставка дисконтування) на цьому етапі аналізування також має бути підтверджено.

Примітка 2. Залежно від стадії проектування, план LCC оцінюють на підставі даних планування капітальних та операційних витрат, виходячи з рівня наявної інформації.

Аналіз LCC потрібно розробляти паралельно з проектом, дотримуючись постійного зв'язку із даними планування на початковому етапі та вирішуючи всі виявлені протиріччя у відповідних ситуаціях. Поступово зосередженість на витратах в історичній перспективі потрібно замінювати на обґрунтованість прогнозованих витрат для проекту, який розглядають.

4.4.5 Планування строку експлуатації: плани LCC

Для об'єктів нового будівництва чи капітального ремонту план LCC розробляють на основі інформації про будівництво та оновлюють на етапі будівництва для установлення плану витрат на період експлуатації під час життєвого циклу. Для побудованих раніше об'єктів нерухомості розроблення плану має бути засновано на інформації про їх поточний технічний стан та на результатах обстеження, які має бути отримано у разі відсутності потрібних даних.

Потрібно контролювати показники ефективності та вартість завершеного будівництва, оскільки може бути виявлено їх відхилення від прогнозованих витрат, наслідки змінення режимів експлуатації та технічного обслуговування, збільшення поточних витрат, що може бути результатом дій замовника, пов'язаних з переобладнанням, а також надмірної обережності чи надто оптимістичного прогнозування, або оцінювання тривалості часових періодів.

План LCC має містити документовану інформацію щодо надійності та довговічності, плани технічного обслуговування, зазначені етапи життєвого циклу, на яких передбачено капітальний ремонт та заміну компонентів будівлі та інженерних мереж. План також має містити достатньо даних, щоб забезпечити моніторинг витрат і термінів виконання робіт. Потрібно, щоб завершений проект будівництва мав супровідні настанови, в яких викладено інформацію стосовно експлуатації, технічного обслуговування та ремонтування упродовж життєвого циклу, а також процедури заміщення /утилізації компонентів чи матеріалів після закінчення строку експлуатації. Терміни виконання заходів, передбачених на етапі експлуатації та технічного обслуговування, має бути узгоджено та представлено у формі план-графіка.

Примітка 1. Рекомендації щодо оцінювання та прогнозування строків служби компонентів наведено в ISO 15686-1 та ISO 15686-2.

Аналізування LCC має охоплювати рівні виконання заходів та періоди часу, пов'язані з технічним обслуговуванням на етапі експлуатації, оскільки ці заходи безпосередньо впливають на тривалість строку експлуатації будівлі.

Примітка 2. Додаткову інформацію стосовно супровідних документів, пов'язаних із плануванням на етапі експлуатації, наведено в ISO 15686-3.

Примітка 3. Етапи експлуатації та технічного обслуговування, зазвичай, мають найбільшу тривалість у межах життєвого циклі побудованих активів/об'єктів нерухомості, але цими фазами часто нехтують. Буває так, що окремі витрати, пов'язані з експлуатацією та технічним обслуговуванням, установлюють неодноразово. Ці витрати, ймовірно, складають велику частку від загальної вартості LCC побудованого об'єкта нерухомості, внаслідок чого буває потрібно проводити детальне аналізування основних статей витрат (наприклад, для досягнення збалансованості між фінансовим капіталом та витратами, пов'язаними з експлуатацією та технічним обслуговуванням, замінюванням компонентів чи закінченням терміну експлуатації, або для зниження неприйнятних ризиків відмови під час експлуатації).

4.4.6 Капітальний ремонт, замінювання та переобладнання

Витрати на заплановані капітальні ремонти, замінювання та переобладнання має бути внесено до плану LCC, навіть якщо план потребуватиме перегляду за фактом виконання запланованих заходів.

Примітка. Капітальний ремонт та замінювання (а також переобладнання, за потреби) за сутністю частково є повторенням дій, що відбуваються на етапах проектування та будівництва, але в інший момент життєвого циклу побудованого активу/об'єкта нерухомості. Після них етап експлуатації та технічного обслуговування відновлюється, але за інших початкових характеристик.

Якщо на етапі експлуатації потрібно виконати капітальний ремонт або замінювання, має бути підготовлено новий аналіз LCC. Рішення про проведення реконструкції мають стосуватися оцінювання переглянутого залишкового строку експлуатації спорудженого об'єкта нерухомості та визначенню того, чи залишати результати початкового оцінювання проектного строку експлуатації чинними за урахування досягнутих строків експлуатації та всіх змін, які внесено до вимог користувача/замовника.

4.4.7 Кінець строку експлуатації

В аналізі LCC має бути зазначено витрати, які враховано у вартості етапу завершення строку експлуатації. Знесення будівлі може

прДСТУ ISO 15686-5:20XX

відбуватися до або після вибуття активу, причому потрібно чітко зазначити, чи враховано ці витрати в аналізі.

Примітка 1. Етап завершення строку експлуатації може охоплювати інспектування перед утилізацією та потребувати заходів зі знесення, підготування до вторинного перероблення та/або повторного використання та/або рекуперації енергії та/або утилізації відходів.

Примітка 2. Вибуття активу може призвести до доходів, а не до витрат, якщо побудований актив/об'єкт нерухомості або його частини матимуть можливість подальшого використання. За потреби, доходи можна врахувати в аналізі WLC.

4.5 Дані для аналізування на різних етапах життєвого циклу проекту

4.5.1 Загальні положення

Оцінювання вартості життєвого циклу можна виконати на рівні приблизних значень показників, використовуючи середньогалузеві показники або еталонні показники для певного типу будівлі/споруди (такі методи називають «параметричними методами оцінювання»), або на детальному рівні на основі конкретних результатів оцінювання або прогнозування експлуатаційних властивостей компонентів та заходів із технічного обслуговування. Розрахунки LCC можна виконувати на різних рівнях, залежно від того, який етап реалізації проекту визначено для аналізування. Ступінь деталізації та доступна інформація мають відігравати вирішальну роль. Загальним принципом, за яким визначають рівень деталізації для виконання розрахунків LCC, має бути принцип відповідності до рівня деталізації, застосованого до розрахунку витрат на придбання.

Примітка. Зазвичай, попереднє аналізування життєвого циклу проекту виконують на базовому рівні, а пізніше аналізування – більш детально.

4.5.2 Порівняльний аналіз LCC

Зазвичай, початкове (бюджетне) аналізування витрат має бути засновано на функціональній одиниці (наприклад, вартості ліжко-місця) чи на загальній площі активу/об'єкта нерухомості (наприклад, вартості квадратного метра), або на кількості розміщених осіб (наприклад, у школі, в'язниці чи офісі).

Примітка 1. Надалі модель витрат LCC може бути розраховано у формі елементного аналізу за використання інтегрованої структури LCC, що збільшує точність оцінювання.

Потрібно уважно поставитись до того, щоб попередні проекти, з яких узято базові ставки (коефіцієнти) на рівні активів/об'єктів нерухомості чи їх елементів, були порівнянними з об'єктом, запропонованим для розгляду. Потрібно, щоб в аналізі було відображено також зміни у витратах, починаючи з попереднього проекту, та будь-які інші місцеві чинники, що мають відношення до нового проекту.

Оцінювання на рівні базових показників потрібно поступово уточнювати, його результати можна зберігати лише як контрольні показники для перевіряння на відповідність детального аналізу вартості життєвого циклу.

Примітка 2. На рисунку 3 наведено класифікацію витрат високого рівня, але існують і більш детальні структури, призначені для розроблення контрольних показників витрат для конкретних проектних рішень, місць розташування чи цілей будівництва. У прикладах зазначено посилання на ISO 9836 (містить правила вимірювання площі об'єктів), EN 15221–6 (містить правила вимірювання площі приміщень), EN 1521 (містить рекомендації щодо застосування контрольних показників), Кодекс усталеної практики вимірювання RICS (Royal Institution of Chartered Surveyors) (Королівський інститут сертифікованих оцінювачів нерухомості, Великобританія; у стандарті визначено правила вимірювання площі будівлі), BS 8544 та нові правила вимірювань RICS, частина 3 (Великобританія; в НД визначено аналітичні метрики витрат для LCC на етапі технічного

прДСТУ ISO 15686-5:20XX

обслуговування, а також опубліковано контрольні показники, надані Службою інформації про витрати на будівництво) Міжнародної асоціації управління об'єктами (Портал даних порівняльного аналізування для обміну контрольними показниками IFMA).

4.5.3 Детальний аналіз LCC

Детальне аналізування вартості життєвого циклу має бути засновано на даних детальної розробки запропонованого проекту та кількості визначених елементів чи компонентів споруджуваного об'єкта нерухомості. Зазначені дані підсумовують для отримання оцінки LCC на основі базових принципів. У міру розроблення проекту потрібно перевіряти, як впливають конкретні варіанти проектних рішень на загальну вартість об'єкта (а також на відповідність до інших проектних вимог, наприклад, щодо термінів завершення робіт). Рівень аналізування має охоплювати планування терміну експлуатації конкретної конструкції за врахування запропонованих складових елементів. Для оцінювання та обґрунтування обраних технічних умов строки експлуатації конкретних об'єктів нерухомості треба розглядати на більш детальному рівні.

Існують різні національні стандарти, застосовні до структурування витрат для проведення аналізу (див. розділ «Бібліографія»), причому важливо зазначити, що, порівнюючи типові витрати, наведені з різних джерел даних, потрібно чітко розуміти будову кожної структури даних.

4.6 Змінювані витрати

Для кожного виду витрат, як для їх контрольних показників, так і для категорій детального аналізу, має бути встановлено відповідний часовий графік моментів виникнення (чи повторення) витрат. Часові графіки витрат можуть містити лише один випадок, але буває так, що наведені у часовому представленні витрати, або такі, що

повторюються, можуть утворювати серію пар за поєднання витрат і моментів часу. Витрати можуть бути фіксованими чи змінюваними у часі. Базовий розрахунок часу виникнення витрат упродовж життєвого циклу або інших грошових потоків має бути записано у вигляді умовного графіка динамічного розподілу витрат упродовж життєвого циклу.

Примітка 1. Ці пари «момент часу – витрата» легше за все застосувати для оцінювання LCC за відповідний період аналізування, використовуючи електронну таблицю чи спеціальне програмне забезпечення.

Через невизначеність значень у майбутньому, витрати треба виражати не як майбутню вартість, а як реальну (наприклад, потрібно враховувати поточну вартість водогрійного котла, якою вона є, а не номінальну вартість). Однак номінальні (майбутні) значення вартості можна використовувати за умови, що їх чітко відокремлено у звітній документації.

Значення прогнозованих витрат майбутніх періодів життєвого циклу мають бути якомога точнішими. Особливої уваги треба приділити найбільш значущим змінним витрат, зокрема, за умов, якщо кількість достовірних контрольних даних є обмеженою. Значення змінних можна отримати з таких джерел:

a) результати прямого оцінювання вартості компонентів, виконаного раніше;

b) результати аналізування даних в історичній перспективі, за типовими прикладами застосування (наприклад, за відомостями обсягів робіт);

c) результати моделювання, заснованого на очікуваних показниках, середніх показниках тощо;

d) оптимістичні припущення щодо тенденцій розвитку технологій, ринку та можливостей застосування у майбутньому.

Комп'ютерні (розрахункові) моделі, призначені для аналізування чутливості до ризиків, в ідеальній ситуації, повинні мати повністю параметричну структуру, тобто кожне значення має бути пов'язане з параметром, який у разі його зміни призводить до змінення всіх інших похідних від нього витрат. Як альтернативний варіант, логічне аналізування та перевіряння змінних можна виконувати за кожною зміною окремо.

Рівень деталізації даних про змінні вартості може залежати від дії різних чинників, наприклад, обмеженості діапазону даних чи ускладненої деталізації вхідної інформації, на якій засновано аналіз LCC або від яких залежить, які типи методів та моделей має бути застосовано до оцінювання LCC.

Примітка 2. Вплив зазначених чинників може призвести до невідповідності між базовими визначеннями та припущеннями.

Ситуація може потребувати розгляду інших змінних вартості, наприклад, конвертації валют та відповідних витрат.

Примітка 3. Розділи 5 та 7 містять рекомендації щодо застосування змінних для аналізування LCC. У розділі 6 розглянуто змінні, які можна враховувати під час аналізування WLC.

4.7 Розрахунок змінних величин витрат та форма аналізу майбутніх витрат

Аналіз LCC має містити чітко зазначені витрати в реальному чи номінальному вираженні, приведені чи дисконтовані, які надалі має бути послідовно враховано. В ідеальній ситуації, потрібно враховувати реальну та дисконтовану вартість.

Примітка. Детальніші пояснення щодо ситуацій, у яких можна застосовувати альтернативні ставки дисконтування, наведено в 5.4.5, розділі 7 та підрозділі 8.4.

4.8 Дисконтування витрат до поточної вартості

Якщо опціон має вартість придбання та витрати майбутніх періодів, або якщо опціони мають різні ставки дисконтування вартості придбання та витрат майбутніх періодів, то це є механізмом, який використовують для приведення цих витрат до загальної базової дати. Детальні пояснення щодо дисконтування наведено в 7.3 та 7.4.

Примітка. Поняття «вартість грошей за врахування фактора часу» означає, що у відношенні до інвестування вартість грошей залежить від точної дати їх отримання або сплачування; цю вартість визначають способом дисконтування майбутніх значень вартості для отримання теперішньої вартості. «Вартість грошей за врахування фактора часу» враховують способом дисконтування витрат майбутніх періодів, щоб відобразити їх зменшену вартість у рік операції відносно базового року. Ставка дисконтування змінюється залежно від організації-учасника.

4.9 Перевіряння та схвалення

Особи чи організації, що здійснюють фінансування, та/або замовники можуть установлювати вимоги щодо перегляду чи перевіряння прийнятих припущень та варіантів рішень LCC для підтвердження того, що вони забезпечують адекватну та прийнятну основу для оцінювання LCC.

Примітка 1. Оцінювання вартості життєвого циклу потребує припущень щодо майбутнього використання та експлуатації будівлі чи спорудженого об'єкта нерухомості, а також прийняття рішень щодо методології детального оцінювання витрат упродовж життєвого циклу. Ці припущення та рішення мають значний вплив на результати оцінювання вартості життєвого циклу.

Примітка 2. Докладні рекомендації щодо перегляду припущень та рішень викладено в ISO 15686-3. Зокрема, у таблиці 1 ISO 15686-3:2002 зазначено рекомендовані заходи з перегляду та аудиту на різних етапах проекту. Перевіряння та схвалення припущень та методів розглядають на етапі техніко-економічного обґрунтування проекту.

4.10 Звіт за результатами аналізування LCC

У звіті за результатами аналізування LCC має бути чітко зазначено обсяги аналізування, інформацію, на якій його засновано, та її рівень достовірності.

Примітка 1. Достовірність результатів аналізування LCC залежить від наявності та застосовності відповідної інформації, прийнятих припущень, будь-яких пропусків чи виключень, а також вхідних даних аналізу. Внаслідок використання некоректних даних чи пропуску суттєвих статей витрат може бути зроблено помилкові висновки та прийнято невідповідні рішення (див. AS/NZS 4536 [14]).

Для установлення діапазону невизначеності та ризику, пов'язаних із конкретним аналізом LCC, можна застосовувати метод Монте-Карло та аналізування чутливості.

Примітка 2. Стислий опис методу Монте-Карло та аналізування чутливості наведено в розділі 8.

Примітка 3. У розділі 9 зазначено перелік вимог щодо звітної документації з аналізування LCC та пов'язаного з ним звіту про аудит. Інші відповідні рекомендації викладено в ISO 15686-3.

5 УСТАНОВЛЕННЯ ОБСЯГУ АНАЛІЗУВАННЯ LCC

5.1 Актуальність та важливість установлення параметрів для аналізування вартості життєвого циклу

Для аналізування LCC потрібно чітко визначити обсяги, форму, рівень та період аналізування, а також передбачуваний рівень невизначеності та ризику, пов'язані з аналізуванням LCC та звітуванням про результати. Параметри аналізу LCC залежать від мети та використання передбачуваних результатів. Буває, що достовірність та відповідність результатів залежать від обраних параметрів аналізування. Тому потрібно, щоб до оцінювання було

залучено осіб, які мають широкий досвід у сфері управління, технічного обслуговування та ремонту об'єктів нерухомості.

Буває так, що аналізування LCC виконують, щоб з'ясувати фінансові наслідки інвестування в побудований актив/об'єкт нерухомості. Аналізування часто використовують для порівняння та оцінювання альтернативних варіантів, які можуть мати різні наслідки.

Примітка 1. Щодо порівняння альтернативних варіантів інвестицій див. розділ 6 та додаток В.

До аналізу потрібно долучати також варіанти бездіяльності, зокрема, у разі реконструкції. Потрібно, щоб усі альтернативні варіанти задовольняли технічне завдання замовника. Порівняння варіантів гіршої якості треба уникати. Якщо початкові результати порівняння виявилися неприйнятними, це може свідчити про те, що вихідні умови технічного завдання потрібно переглянути.

Потрібно також ураховувати результати або наслідки вибору певного альтернативного варіанта, наприклад:

a) змінення теплотехнічних властивостей обшивки будівлі внаслідок застосування різних матеріалів може призвести до змінення витрат на опалення та кондиціонування;

b) замінювання фарбування на покриття легким барвником може потребувати іншої технології нанесення та відновлення покриття з різною періодичністю;

c) завдяки забезпеченню кращих технічних умов на початковому етапі може бути зменшено перерви у використанні об'єктів транспортної інфраструктури під час їх технічного обслуговування;

d) установлення технічних умов, які уможливають переобладнання (наприклад, доріг чи шкіл) у разі змінення вимог користувачів, може забезпечити триваліший життєвий цикл об'єктів.

Зокрема, альтернативні варіанти можуть спричиняти різні зовнішні ефекти чи нематеріальні витрати, наприклад, обмеження доступу або переривання діяльності людей, що перебувають у будівлі. Буває так, що такі наслідки не спричиняють витрати для замовника (наприклад, переривання діяльності у торговому центрі під час технічного обслуговування будівлі та пов'язані з цим втрати доходу орендарів від роздрібної торгівлі), тому їм можуть не надавати значення.

Примітка 2. Основні наслідки витрат, зазвичай, пов'язані із важливими/стратегічними проектними рішеннями, наприклад, орієнтація будівлі, площа забудови, місце розташування будівлі або будівельного майданчика, висота або планування будівлі. Так само, обрані рішення щодо клімат-контролю в приміщеннях, наприклад, пасивна вентиляція/конструкція сонячної енергосистеми або кондиціювання/опалення, може мати наслідки у вигляді суттєвих капіталовкладень та експлуатаційних витрат. Для небудівельних активів вирішальне значення мають тривалість строку функціональної придатності, показники безпеки та експлуатаційної гнучкості, оскільки такі активи, зазвичай, мають більш тривалий життєвий цикл. Критично важливі змінні, які доцільно враховувати під час оцінювання, розглянуто в розділах 6 та 7.

5.2 Строк експлуатації, життєвий цикл і проектний строк експлуатації

Відповідність побудованого активу/об'єкта нерухомості до проектного строку експлуатації є ключовою вимогою щодо його експлуатаційних властивостей, і цей строк має бути зазначено в технічному завданні замовника. Оцінюваний строк експлуатації активу/об'єкта нерухомості має бути щонайменше таким, що дорівнює установленому в проекті.

В оцінюванні життєвого циклу має бути враховано дати замінювання компонентів будівлі, передбачені під час експлуатації. Життєвий цикл має охоплювати період, протягом якого актив

призначено для забезпечення установлених функцій або використання для комерційних цілей. Цей період може бути визначено як період для аналізування LCC, а також як визначальний строк для проектів іншого капітального будівництва та компонентів будівель.

Примітка. Додаткові пояснення стосовно оцінюваного строку експлуатації та строку експлуатації викладено в ISO 15686-1 та ISO 15686-2. Для досягнення прогнозованого/оцінюваного строку експлуатації будівлі потрібно технічне обслуговування, ремонтування та замінювання відповідних компонентів.

5.3 Період для аналізування

Період для аналізування, визначений відповідно до вимог замовника, може виходити за межі життєвого циклу активу/ об'єкта нерухомості.

Примітка 1. Якщо життєвий цикл перевищує 100 років, то період, визначений для розрахунків, може теж становити 100 років (за погодження сторін), оскільки вихідні дані цього розрахунку навряд чи матимуть суттєве значення для пізніших термінів.

Може бути враховано також інші чинники, наприклад:

a) Період передбачуваної потреби використання або заселення побудованого активу/об'єкта нерухомості (повний життєвий цикл); цей період є найоптимальнішим для аналізування. Якщо для аналізування визначено коротший період, про це має бути чітко зазначено у звіті.

b) Період, визначений договірним зобов'язанням (наприклад, для технічного обслуговування будівлі або для іпотечного фінансування інвестиційних заходів).

c) Стандартний період, що застосовують в організації для інвестиційного аналізу.

Для аналізування LCC буває потрібно врахувати витрати, що виникають за межами періоду, визначеного для аналізування, оскільки

прДСТУ ISO 15686-5:20XX

вони можуть суттєво вплинути на витрати замовника, пов'язані з утриманням власності.

Примітка 2. Такі витрати можуть охоплювати вартість капітального ремонту, потребу в якому передбачено після закінчення періоду аналізування (та/або бути пов'язаними з втратою експлуатаційних властивостей будівлі), а також залишкову вартість активу.

Якщо для аналізування визначено період, коротший за життєвий цикл, результати аналізування LCC може бути переглянуто, виходячи за межі декількох періодів. Буває також, що виникає потреба оцінити ризик, пов'язаний із затримуванням виконання робіт із технічного обслуговування після закінчення періоду аналізування.

Установлюючи період для аналізування, потрібно враховувати моральний знос, оскільки він може спричинити незаплановане закінчення строку експлуатації або змінення режиму використання об'єкта нерухомості. За результатами аналізування чутливості можна визначити, наскільки точним є розрахунок і як впливатимуть на його результати інші вхідні дані.

Примітка 3. Додаткову інформацію стосовно морального зносу наведено в ISO 15686-1.

5.4 Змінні витрат

5.4.1 Витрати на придбання

Аналізування LCC може бути використано, щоб продемонструвати, чи виправдано вищі витрати на придбання об'єкта нерухомості нижчими витратами на його використання та/або кращими експлуатаційними властивостями.

Примітка. Такі удосконалення, як, наприклад, благоустрій території або сертифікація згідно з ISO 14001, можуть бути обґрунтуванням для збільшення вартості будівлі у разі аналізування WLC.

Витрати на придбання можуть становити суттєву частину загальної вартості LCC для об'єктів нового будівництва та/або активів з короткотривалим життєвим циклом. Витрати на придбання можуть охоплювати:

a) підготування будівельного майданчика (якщо передбачено рекультивацію ділянки, виконання робіт нульового циклу та забезпечення інфраструктури, хоча вони можуть бути предметом розроблення за окремими проектами чи безповоротними витратами);

b) тимчасові споруди/водозливні системи;

c) проектування/розроблення;

d) дотримання нормативно-законодавчих вимог /планування;

e) будівництво та земляні роботи;

f) витрати/збори на здачу-приймання виконаних робіт і введення в експлуатацію;

g) комерційне використання внутрішніх ресурсів та адміністрування.

Безповоротні витрати не потрібно враховувати в аналізі LCC, за винятком ситуацій, якщо під час використання побудованого раніше активу/ об'єкта нерухомості або земельної ділянки, що перебувають у власності замовника, виникають альтернативні витрати. У цьому разі альтернативні витрати можна врахувати в аналізі LCC, але про це потрібно зазначити.

5.4.2 Витрати на експлуатацію, обслуговування та замінювання

5.4.2.1 Питання експлуатації, технічного обслуговування та замінювання

Основні цілі оцінювання витрат на експлуатацію, технічне обслуговування та замінювання мають полягати в:

- оптимізації строку експлуатації для забезпечення його відповідності установленому проектному строку експлуатації;
- усвідомленні наслідків застосування запропонованих для розгляду альтернативних варіантів.

Експлуатація та технічне обслуговування являють собою невід'ємну частину будь-якого аналізу LCC. Широкий діапазон режимів експлуатації та видів технічного обслуговування, різних видів діяльності та варіантів періодичності може потребувати різних витрат та спричиняти різні ефекти на поточні експлуатаційні властивості побудованого активу/об'єкта нерухомості та майбутні цикли замінювання. За результатами аналізування LCC (за урахування інших вимог щодо експлуатаційних показників відповідно до технічного завдання замовника) можна установити прийнятний план заходів з експлуатації, технічного обслуговування та замінювання для побудованого активу/об'єкта нерухомості.

Питання, які потрібно врахувати, охоплюють:

- a) експлуатаційні властивості за урахування фактора часу для кожного елемента у відповідному місці будівлі;
- b) визначення ймовірних моментів відмови та їх порівняння з зазначеними в технічному завданні замовника або з нормативними вимогами;

с) потрібні види робіт та пов'язані з ними витрати на утримання в належному технічному стані та/або відновлення елемента до досягнення прийнятних експлуатаційних показників на різних етапах його строку служби (за допомогою технічного обслуговування або замінювання);

д) витрати, пов'язані з втратою можливості використання через недоступність чи відмову;

е) витрати, пов'язані з погіршенням експлуатаційних властивостей;

ф) скорочення строку експлуатації (будівлі чи її елемента) за умов будь-якого режиму обслуговування;

г) витрати, що виникають на етапі проектування у зв'язку з конкретним планом експлуатації та технічного обслуговування (наприклад, витрати на улаштування під'їзних шляхів до будівлі для виконання робіт із чищення або замінювання);

h) витрати на технічне обслуговування та пов'язані з цим витрати на управління, які мають тенденцію виникати/повторюватися у вигляді регулярних короткочасних циклів;

i) витрати на замінювання, які можуть виникнути за відносно більш тривалих циклів і їх може бути проаналізовано окремо або як частину капітальних витрат;

j) витрати на енергоносії, комунальні послуги та витратні матеріали, пов'язані з функціонуванням електротехнічних установок, машин та механізмів.

Вищезазначені питання можуть потребувати повторного розгляду після внесення змін чи доповнень до проекту або до вимог замовника. Аналіз LCC може потребувати перегляду результатів або повного перероблення на різних етапах життєвого циклу.

Примітка. Відмови та відповідне завершення строку експлуатації можуть бути пов'язані з функціональним, естетичним чи економічним аспектами функціонування будівлі або відбуватися внаслідок передбаченого змінення вимог чи технологій. На практиці під час капітального ремонту та замінювання конструкцій буває потрібно замінювати допоміжні конструкційні елементи (наприклад, системи водостоків під час реконструкції покрівлі або керамічної плитки під час сантехнічного переобладнання ванної кімнати).

5.4.2.2 Діяльність із технічного обслуговування

Види робіт із технічного обслуговування для аналізу витрат/бюджету може бути угруповано за різними категоріями, але їх всіх має бути враховано. Технічне обслуговування, згруповане за категоріями, може охоплювати:

а) запобіжні заходи (зокрема, обумовлені технічним станом будівлі або передбачувані та планово-попереджувальні);

б) коригувальні заходи (зокрема, отримання допусків до виконання робіт у надзвичайних ситуаціях чи за умов непередбачуваних аварії або оперативного реагування у випадках відмов);

с) відтермінування робіт (прийняття рішення про терміни та терміновість виконання, що може спричинити додаткові витрати).

5.4.2.3 Діяльність з управління технічним обслуговуванням

Якщо аналізування LCC охоплює управління технічним обслуговуванням, витрати може бути пов'язано з виконанням усіх заходів, спрямованих на організування, встановлення пріоритетів, забезпечення ресурсів або перевіряння відповідності технічного обслуговування, наприклад:

а) періодичне контролювання (зокрема, обстеження технічного стану, спеціальні заходи з інспектування, моніторинг технічного стану);

b) планування технічного обслуговування (зокрема, складання план-графіків, забезпечення ресурсів, проведення закупівель);

c) проектування та управління замінюванням основних конструкцій, систем та установок.

Примітка. Витрати на проектування та управління замінюванням основних конструкцій, систем та установок, зазвичай, враховують у вартості капітального ремонту та замінювання основних конструкцій, систем та установок, тоді як планування перевірок та заходів із технічного обслуговування може бути розглянуто як окрему статтю витрат.

5.4.2.4 Прибирання/чищення та дрібний ремонт

Прибирання/чищення може бути розглянуто в контексті технічного обслуговування або входити до категорій витрат на управління. Так само, дрібний ремонт (наприклад, замінювання лампи) можна розглядати як технічне обслуговування чи як управлінську діяльність. У звіті LCC має бути чітко зазначено, у складі яких категорій витрат було розглянуто чищення та дрібний ремонт, або що за згодою сторін їх було виключено з аналізування.

5.4.2.5 Непрямі витрати на технічне обслуговування

Аналіз LCC має відповідати вимогам, зазначеним у технічному завданні замовника. Замовник може зазначити вимогу щодо врахування деяких чи всіх непрямих витрати, спричинених, зокрема:

a) періодом простою (через втрату придатності до функціонування на певний період часу);

b) перериванням ділової діяльності (наприклад, внаслідок припинення роботи закладу роздрібної торгівлі або транспорту);

c) відсутністю будівлі/споруди (включено зусіма пов'язаними з цим витратами на альтернативні варіанти приміщень);

d) ефектами витрат естетичного характеру (наприклад, втратою доходів через труднощі здавання будівлі в оренду);

e) стратегічними цілями, пов'язаними з технічним обслуговуванням (наприклад, визначенням часових періодів для регулярного обслуговування поверхонь із покриттям або наявністю/відсутністю за місцем обслуговування працівників відповідних професій);

f) даними про зовнішні витрати/заощадження (наприклад, орендарів будівлі).

Якщо будь-які інші витрати або заощадження долучено для розгляду у процесі оцінювання, їх потрібно зазначити в аналізі LCC.

Примітка 1. У прикладах враховано податки за певними видами діяльності, наприклад, на гонорари за розроблені проекти чи екологічні податки за утилізацію відходів.

Примітка 2. Буває потрібно врахувати певні зовнішні ефекти та витрати через руйнування бізнесу, тобто витрати, які пов'язані з процесом, але не відображені у взаємодії між постачальником та замовником.

5.4.3 Витрати на ліквідацію

Аналізування LCC має охоплювати припущення стосовно вимог щодо експлуатаційних властивостей, які можуть вплинути на вартість ліквідації. Буває потрібно спеціально розглянути вимоги щодо охорони довкілля, витрати на дотримання яких може бути закладено у номінальну вартість.

Примітка 1. Наприклад, на вартість ліквідації можуть вплинути роботи, спрямовані на виведення з експлуатації будівлі або рекультивацію ділянки після знесення або виведення з експлуатації будівлі за принципом «забруднювач платить». Можна прийняти припущення стосовно майбутніх витрат, які залежатимуть від наслідків використання та рівня забруднення/зараження, яке може бути завдано довкіллю внаслідок знесення будівлі.

Примітка 2. Так само, якщо на початку проекту передбачено знесення побудованого раніше об'єкта або відновлення ділянки під забудову на раніше використовуваній території, то буває потрібно на початковому етапі реалізації проекту розглянути відповідні практичні методи та/або новітні технології виконання відповідних робіт. Буває виявлено витрати, пов'язані з конкретним призначенням (наприклад, податок на користування полігоном відходів), які можуть указувати на доцільність розгляду альтернативних сценаріїв.

5.4.4 Оцінювання залишкової вартості після закінчення строку експлуатації

Оцінювання залишкової вартості має бути засновано на визначеній поточній вартості продажу на комерційних ринках подібних, порівнянного віку активів, розташованих у подібних місцях. Крім того, дані розрахунків балансової вартості перепродажу активів, що були у використанні, можна отримати з інформаційних джерел галузевих або державних установ. Можна також виконати оцінювання вартості подібних, порівнянного віку активів. Якщо жоден із цих механізмів застосувати не можливо, то найточніше визначити вартість можна за використання методу пропорційного списання вартості для бухгалтерського обліку, який засновано на визначенні вартості капіталу та амортизації протягом строку служби чи проектного строку експлуатації активу. Позитивні значення залишкової вартості потрібно враховувати в оцінюванні повної вартості життєвого циклу; але варто зазначити, що вони можуть бути суттєвими, і прийняття рішення стосовно врахування витрат завершення строку експлуатації може спричинити обґрунтовану вимогу щодо врахування залишкової вартості. Технічний стан активу на кінець періоду, визначеного для аналізування, може вплинути на його залишкову вартість або вартість вибуття/ліквідації, відображаючи результати упровадження положень політики, пов'язаних із технічним обслуговуванням та витратами протягом життєвого циклу.

5.4.5 Ставка дисконтування

Типи ставки дисконтування, реальну та номінальну, потрібно чітко розрізняти.

Примітка 1. Реальну ставку дисконтування застосовують однаковою мірою до витрат і вигод, які також вимірюють в реальному вираженні, забезпечуючи представлення очікуваної вартості у разі інфляції/дефляції.

Іноді як одну з форм аналізу чутливості може бути використано показники темпів зростання, якщо є підстави вважати, що за конкретного сценарію стандартний рівень інфляції не застосовний. Зазвичай, використовують реальні ставки: вони виключають вплив інфляції у майбутньому. Номінальні ставки може бути застосовано за домовленістю сторін, якщо цього потребує замовник або виправдано певною ситуацією.

У приватному секторі економіки ставка дисконтування представляє альтернативну вартість інвестованого капіталу, що може охоплювати:

- a) витрати на погашення відсотків за кредитом для інвестування;
- b) втрачені відсотки через зменшення грошових коштів на депозиті;
- c) втрачений дохід від інших інвестицій (наприклад, від облігацій або акцій);
- d) фактичний дохід від капітальних вкладень у бізнес;
- e) установлена норма прибутку інвестора від нового бізнесу.

У державному секторі економіки ставку дисконтування може бути визначено центральними органами влади (іноді її називають соціальною ставкою дисконтування) як спосіб перевіряння державних інвестицій, заснований на оцінюванні довгострокових альтернативних

витрат державного сектору за обрання того чи іншого варіанта інвестування.

Примітка 2. Історично склалося так, що реальна ставка дисконтування відображала загальний рівень продуктивності виробника, сектора чи галузі економіки. Зазвичай, продуктивність протягом тривалого періоду часу була в межах від 0 % до 2 %. Однак сьогодні такі низькі ставки застосовують не скрізь. Зазвичай ставки дисконтування становлять від 0 % до 4 %. Вища ставка стримує довгострокові інвестиції, тоді як нижча ставка заохочує до інвестування.

Примітка 3. Якщо замовником (державним або приватним) не встановлено вимоги щодо ставки дисконтування, то, зазвичай, аналізування чутливості проводять, використовуючи певний діапазон ставок, щоб перевірити обґрунтованість висновків у разі змінення вхідних даних.

5.4.6 Інфляція

Якщо для аналізування LCC використовують значення реальної вартості, то припущень щодо загального рівня інфляції приймати не потрібно. Однак, якщо в аналізі LCC використовують значення номінальної вартості, можна прийняти припущення щодо ставок дисконтування (та базових рівнів інфляції), але їх має бути чітко зазначено та перевірено на чутливість.

5.4.7 Податки та субсидії

На відносну ціну та процес прийняття рішень можуть вплинути податки та субсидії. Аналіз LCC має бути скориговано відповідно будь-якого рівня оподаткування, що виникає внаслідок різних альтернативних варіантів, запропонованих для розгляду. Має бути розглянуто пов'язані з інвестицією податкові субсидії.

5.4.8 Змінення витрат з урахуванням фактора часу

Під час визначення обсягу аналізування треба враховувати можливе непропорційне змінення витрат відповідно до рівня інфляції.

Приклади

Нестача робочої сили, вартість дефіцитних матеріалів для реконструкції історичних пам'яток архітектури та витрати, пов'язані з транспортуванням до віддалених місць роботи.

5.4.9 Витрати на енергоносії та комунальні послуги

Для аналізування треба використовувати поточні витрати на енергоносії, які постачають, якщо не передбачено, що, порівняно з іншими варіантами енергоносіїв, відносні витрати можуть змінитися. Якщо оцінювання інвестицій полягає в оцінювання енергоефективності технології, то під час порівняльного аналізування заощадження енергії потрібно розглядати як потік доходів майбутніх періодів (або негативні витрати).

Примітка 1. Темп зростання цін на енергоносії є одним із основних чинників для LCC. Рекомендації стосовно розгляду невизначеності та ризиків ціноутворення такого типу викладено в 8.3.

Примітка 2. Хоча витрати на енергоносії покладено в основу вартості комунальних послуг, яка в історичному минулому зазнала найбільшого впливу внаслідок непропорційного до інфляції зростання цін, інші комунальні послуги (зокрема, водопостачання) можуть зазнавати подібного тиску упродовж періоду, визначеного для аналізування.

6 ЗМІННІ WLC, ЗАСТОСОВНІ ДО ЕКОНОМІЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙ

6.1 Загальні положення

Крім змінних LCC, значна кількість інших змінних може впливати на результат оцінювання відношення «ціна – якість», відтак їх треба враховувати під час оцінювання інвестиції.

Стосовно певних видів закупівель будівельних конструкцій ці додаткові змінні є невід'ємною частиною процесу оцінювання та визначення вартості інвестування, і їх можна назвати змінними повної вартості життєвого циклу (WLC).

Як правило, різниця між аналізом WLC та LCC полягає в тому, що змінні для WLC можуть охоплювати ширший діапазон зовнішніх ефектів або витрат, не пов'язаних із будівництвом, наприклад, витрати на фінансування, на ведення бізнесу та потоки доходів.

Для вимірювання та порівняння доходів від інвестицій існує низка методів аналізування, які також може бути використано у WLC.

Примітка 1. Такі заходи є додатковими для визначення змінних витрат життєвого циклу і не є обов'язковими. Вони можуть мати відношення до деяких ситуацій оцінювання вартості життєвого циклу, у разі вимоги замовника (наприклад, змінні витрат на придбання та доходу від вибуття/ліквідації активу).

Примітка 2. Деякі заходи, які зазвичай використовують для WLC, описано в додатку В.

6.2 Зовнішні ефекти

Оцінювання вартості життєвого циклу може забезпечити обрання оптимального варіанту активу та методів його обслуговування та використання. Але буває так, що отримані висновки щодо прибутковості інвестицій, засновані виключно на ефективності ринку, можуть не відображати ширших наслідків прийнятих рішень для сфери економічних інтересів суспільства. В ринкових цінах у галузі будівництва може бути не враховано соціальні, екологічні або комерційні витрати чи вигоди, пов'язані з виробництвом та споживанням.

Аналізування WLC, під час якого враховують появу зовнішніх ефектів, може висвітлити імовірні у майбутньому ризики та вигоди, які

неможливо визначити іншим способом. Зовнішні ефекти, які прийнято до розгляду, має бути чітко зазначено в аналізі.

Примітка. Загальний підхід уряду до вирішення питань, пов'язаних із зовнішніми ефектами, полягає у встановленні регуляторних податків на негативні зовнішні ефекти та субсидій за отримання зовнішніх вигід. Це матеріальні витрати, які під час аналізування LCC може бути відразу взято до уваги (оскільки це є витратами замовника). Аналіз, в якому враховано зовнішні витрати та вигоди, вважають відповідним, оскільки внаслідок таких дій уряду можливі альтернативні варіанти можуть призвести до реальних витрат та доходів.

6.3 Витрати, пов'язані з впливом на довкілля

Екологічне законодавство може запровадити витрати (або можливості для заощадження через знижки), застосовні до вартості життєвого циклу залежно від потенційних впливів на довкілля, які можуть бути пов'язані з різними екологічними аспектами, наприклад, розташуванням активу, проектуванням, будівництвом, використанням та заходами наприкінці строку експлуатації, включно з утилізацією.

Приклад

Надбавка до вартості використання невідновлюваних ресурсів або за викиди парникових газів, що перевищують певний установлений рівень.

Примітка 1. Визначення невідновлюваних ресурсів наведено в ISO 21930, а визначення викидів парникових газів – в ISO 14064-1.

Якщо ці витрати є зовнішніми у відношенні до побудованого активу/ об'єкта нерухомості, їх можна розглянути як частину зовнішніх ефектів, які має бути охоплено аналізуванням WLC.

Примітка 2. Прикладом є наслідки впливу забруднення за межами будівельного майданчика (наприклад, для річок), які не враховують у вартості будівництва. Причому екологічні аспекти, що не мають економічних наслідків, монетизувати не варто, а лише враховувати їх (див. також 6.5).

6.4 Соціальні витрати та вигоди

Певні витрати та вигоди, пов'язані з інвестуванням, можуть мати вплив на суспільство загалом, але враховувати їх під час аналізування LCC (як зовнішні ефекти) не потрібно, якщо інше не встановлено замовником. У цьому разі потрібно визначити межі обсягів аналізування LCC.

Примітка 1. У межах обсягів аналізування WLC прикладом соціальної вигоди є вплив на сферу освіти у вигляді додаткової школи, наданої для громади. Прикладом соціальних витрат є наслідки централізації, що призвели до надання послуг у новій, але більш віддаленій лікарні.

У будь-якому аналізі потрібно уникати монетизації нерентабельних витрат чи вигод, а зовнішні ефекти має бути чітко визначено.

Примітка 2. Соціальними витратами, які рідко враховують у розрахунках LCC (якщо іншу вимогу не встановлено замовником у державному секторі економіки у вигляді надбавки), є витрати (чи вигоди) користувачів, пов'язані із забезпеченням транспортної інфраструктури. Надбавки можуть бути позитивними (наприклад, витрати через затримку) або негативними (наприклад, у разі скорочення тривалості часу поїздки завдяки новому транспортному сполученню, що забезпечує кращу ефективність).

6.5 Значення будівельних споруд для економічної стабільності та сталого розвитку

Ціль планування строку експлуатації, зазвичай, спрямована на те, щоб уможливити відповідальним особам приймати рішення за урахування технічних, екологічних, економічних та соціальних аспектів у довгостроковій перспективі. Аналіз LCC є методом збалансованого упровадження цілей сталого розвитку будівництва як складової частини загальносуспільної мети.

Однак таку збалансованість має бути явно виражено, а не долучено лише як поняття до складу елементів аналізу. Відтак, аналіз

LCC та WLC має охоплювати лише фактичні витрати, пов'язані з побудованим активом/ об'єктом нерухомості, або ті, що впливають на структуру його економічних показників.

Витрати на викиди CO₂ треба враховувати лише за умови фактичного здійснення платежу (наприклад, у вигляді податків). В іншому разі, може відбутися подвійне врахування таких статей витрат під час інтегрування оцінок витрат з іншими кількісними оцінками аспектів сталого розвитку.

Оцінювання життєвого циклу (LCA) може бути використано для вимірювання впливу зовнішніх ефектів на довкілля і, у такий спосіб, – для обґрунтування рішень WLC, прийнятих щодо вартості інвестицій за урахування зовнішніх витрат.

Примітка 1. Врахування впливу на довкілля запланованих інвестицій може сприяти прийняттю рішень, заснованих на цілях сталого розвитку. Інші рекомендації стосовно LCA викладено в ISO 14040 та ISO 14044.

Примітка 2. В ISO 21931-1 встановлено основоположні принципи застосування методів оцінювання екологічних показників будівель.

Інтегрування принципів планування строку експлуатації у процеси закупівель та управління побудованими активами/ об'єктами нерухомості може охоплювати оцінювання наслідків прийняття політики та/або стратегічних цілей сталого розвитку будівництва. Під час оцінювання може бути передбачено вимірювання економії впливу на довкілля на одиницю витрат.

LCC може бути використано також для оцінювання витрат, пов'язаних із дотриманням вимог законодавства стосовно сталого розвитку в будівництві.

Примітка 3. Законодавство щодо сталого розвитку в будівництві може охоплювати торгівлю квотами на викиди вуглецю або запобігання утворенню звалищ відходів.

6.6 Нематеріальні активи: вплив на ділову репутацію, функціональну ефективність тощо

Результати економічного оцінювання нематеріального активу може бути враховано в аналізі WLC.

Нематеріальними є активи, які виникають як результат удосконалення побудованого активу/об'єкта нерухомості та які складно визначити кількісно. Ці вдосконалення можуть вплинути на комфортність, зручність та ефективність використання, завдяки чому буде підвищено задоволеність користувача, а ефективність використання об'єкта нерухомості матиме певні фінансові наслідки (наприклад, через поліпшення морального стану та підвищення рівня уважності, що зменшується через стрес).

Нематеріальні активи буває складно виміряти і представити в економічних категоріях вартості. Нематеріальні активи, що мають визначену вартість, потрібно чітко зазначити як монетизовані нематеріальні активи.

Примітка. Нижче наведено приклади складових доданої вартості для побудованого активу/ об'єкта нерухомості:

а) реклама для бізнесу; визначні будівлі або транспортні вузли можуть додавати престижності як символи певного статусу і навіть бути стимулом для відбудови міста;

б) функціонально ефективні будівлі можуть збільшити задоволеність користувачів чи зменшити витрати в інших сферах бізнесу;

в) сприятливі умови праці або кращі транспортні зв'язки можуть збільшити продуктивність робочої сили, завдяки чому поліпшуються бізнес-умови для інвестування.

6.7 Потоки доходів майбутніх періодів

Потоки доходів майбутніх періодів можуть бути враховані в аналізі WLC, але їх, зазвичай, не розглядають під час аналізування LCC.

Потоки доходів майбутніх періодів можуть становити додаткову частину аналізу LCC у вигляді негативних витрат (наприклад, для відображення доходу від продажу напоїв чи плати за проїзд по мостах та дорогах).

Примітка. Потоки доходів майбутніх періодів, зазвичай, пов'язані з приватним сектором економіки (наприклад, прогнозований дохід від торгового центру у вигляді доходу від оренди). Однак вони також можуть бути пов'язані з об'єктами державного сектору у вигляді щорічних платежів за надання у користування державного закладу, наприклад, школи.

6.8 Витрати на фінансування

Витрати на фінансування, що пов'язані з інвестиціями, може бути враховано в WLC. Ці витрати може бути відображено в ставці дисконтування, але часто буває так, що аналізування руху недисконтованих грошових засобів підлягає окремому фінансовому оцінюванню, яким охоплено як терміни, так і вартість фінансування максимальних розмірів запозичення на різні дати. Це також може потребувати «згладжування» графіків витрат та розгляду неоптимальних рішень з точки зору LCC. Це може посилити інвестиційну привабливість ситуації, суто завдяки виявленню різних фінансових наслідків для видатків на різні дати.

У складі фінансової частини оцінювання, зазвичай, виконують детальне аналізування ризиків. У цьому разі питання, представлені для ґрунтовного розгляду, мають відповідати умовам договорів, укладених із фінансовими установами.

7 ПАРАМЕТРИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ: ОСНОВИ РОЗРАХУНКУ ВИТРАТ

7.1 Реальні витрати

Реальні витрати, зазвичай, використовують для аналізування LCC, щоб забезпечити точність значення незалежно від моменту, під час якого виникли витрати.

Примітка 1. Використання реальних витрат уможливорює використання відомої поточної інформації.

Базову дату має бути встановлено в межах періоду часу від недалекого минулого до найближчого майбутнього.

Примітка 2. Зазвичай буває обрано нещодавню чи наближену до базової дату, оскільки люди знайомі з поточними даними щодо витрат та фінансовими умовами середовища, в якому вони живуть, працюють чи розмірковують.

7.2 Номінальні витрати

Враховувати реальні витрати може бути недоцільно для складання бюджетів фінансування, для яких потрібно застосовувати фактичні суми грошових коштів, щоб забезпечити доступність фінансування у разі потреби. Значення номінальної вартості отримують на підставі прогнозних показників економічного, технологічного розвитку та коефіцієнтів ефективності. Номінальну вартість розраховують, помноживши реальну вартість на коефіцієнт інфляції/дефляції $q_{i,d}$, який визначають за формулою (1):

$$q_{i,d} = (1 + a)^n \quad (1)$$

де

a – очікуваний відсоток зростання цін на рік;

n – кількість років між базовою датою та датою виникнення витрат.

7.3 Приведені витрати

Дисконтовані витрати обчислюють, враховуючи витрати, що виникають у наступні роки, та зменшуючи їх на коефіцієнт, визначений за ставкою дисконтування. Залежно від того, чи зменшуються номінальні, чи реальні витрати, можна застосовувати різні ставки дисконтування. Якщо використовують номінальні витрати, у номінальну ставку дисконтування враховують коефіцієнт інфляції/дефляції. Якщо використовують реальні витрати, коефіцієнт інфляції/дефляції у реальну ставку дисконтування не враховують.

Коефіцієнт дисконтування q_d розраховують виходячи з дисконтної ставки d , за допомогою формули (2):

$$q_d = \frac{1}{(1+d)^n} \quad (2)$$

де

d – очікувана реальна дисконтна ставка на рік;

n – кількість років між базовою датою та виникненням витрат.

Реальну вартість перетворюють на дисконтовану вартість, використовуючи коефіцієнт $q_{i,d}$, який розраховують за формулою (2).

Номінальну вартість перетворюють на дисконтовану вартість, використовуючи коефіцієнт $q_{d,nc}$, розрахований за формулою (3):

$$q_{d,nc} = \frac{1}{(1+d)^n (1+a)^n} \quad (3)$$

де

d – очікувана реальна дисконтна ставка на рік;

a – очікуване загальне зростання цін на рік;

n – кількість років між базовою датою та виникненням витрат.

7.4 Приведена вартість

7.4.1 Загальні положення

Приведену (теперішню) вартість розраховують методом дисконтування майбутніх грошових потоків до базової дати та використовують для порівняння альтернативних варіантів за один і той самий період аналізування. Розрахунки приведеної вартості використовують для обчислення приведеної (теперішньої) вартості суми грошових коштів, яку має бути віднесено на пов'язані з активом витрати майбутніх періодів.

Примітка. Вартість грошей не є постійною в часовому представленні; практичний приклад визначення приведеної (теперішньої) вартості наведено в додатку А.

7.4.2 Чиста приведена вартість (NPV) або чисті приведені витрати (NPC)

Поняття чистої приведеної (теперішньої) вартості (NPV) може бути сформульовано як «сума дисконтованої вигоди від альтернативного варіанта за вирахування суми дисконтованих витрат».

Потік майбутніх витрат і вигод перетворюють на чисту приведену вартість X_{NPV} за допомогою формули (4):

$$X_{NPV} = \sum (C_n \times q) = \sum_{n=1}^p \frac{C_n}{(1+d)^n} \quad (4)$$

де

C – вартість на рік, n ;

q – коефіцієнт дисконтування;

d – очікувана реальна ставка дисконтування на рік;

n – кількість років між базовою датою та виникненням витрат;

p – період аналізування.

Примітка 1. Якщо замість реальних витрат використовують номінальні витрати, то будь-яку інфляцію/дефляцію в майбутньому враховують застосуванням ставки дисконтування.

У разі врахування лише витрат чисту приведену вартість (NPV) можна назвати чистими приведеними витратами (NPC).

NPV має бути єдиним показником, за допомогою якого враховують усі відповідні майбутні доходи та витрати за період, визначений для аналізування.

Примітка 2. NPV є показником, який зазвичай використовують для аналізування LCC, хоча існують також інші (див. додаток B).

Примітка 3. Згідно з цим стандартом, витрати розглядають із позитивним знаком, а доходи – як відшкодування витрат.

8 НЕВИЗНАЧЕНІСТЬ ТА РИЗИКИ

8.1 Загальні положення

Оскільки аналізування LCC потребує прийняття припущень щодо майбутніх подій, для поступового зменшення рівня невизначеності можна використовувати ітераційне аналізування ризику, однак залишковий ризик залишатиметься завжди. Тому аналізування LCC має охоплювати розгляд невизначеності та ризику.

Примітка 1. Різниця між невизначеністю та ризиком полягає в тому, що поняття «ризик» використовують, якщо ймовірність подій можна оцінити, а «невизначеність» – якщо їх імовірність оцінити неможливо.

Примітка 2. Більш детально настанови щодо управління ризиками викладено в ISO 31000, в якому встановлено принципи, основи та процес управління ризиками. Настанова ISO Guide 73 містить словник термінів, а в IEC 31010 розглянуто концепції, процеси та методи оцінювання ризиків.

8.2 Установлення причин невизначеності та ризиків

8.2.1 Рівень невизначеності та ризику, пов'язані з аналізом LCC, можуть залежати від якості наявних даних та достовірності визначених

обсягів аналізування, цінових припущень та методів розрахунку. Виконуючи дослідження ризиків чи невизначеності, потрібно чітко установити обсяги та цілі цього дослідження.

Примітка. Відсутність загальної методології визначення вартості життєвого циклу в будівельній галузі призвела до того, що такі питання, як обсяги та цілі аналізування зрідка бувають чітко сформульовані.

8.2.2 Щоб усунути невизначеність та знизити ризики витрат, треба розуміти ключові проблеми, які перешкоджають широкому використанню LCC. Питання, які потрібно розглянути під час аналізування LCC, охоплюють:

- відсутність чіткого визначення типів витрат, які потрібно враховувати чи не враховувати під час аналізування (наприклад, обсяг аналізування LCC та/або елементи WLC);

- різноманітність показників та моделей LCC (наприклад, NPV, PDV, IRR, чиста економія);

- прозорість та відповідність базових припущень та методів розрахунку;

- відсутність даних робочого проекту на початковому етапі проектування;

- упровадження нових технологій/виробів та прогнозування циклу морального старіння;

- проблеми взаємозв'язку між капітальними та поточними витратами до закінчення строку експлуатації/ліквідації;

- відсутність положень, що стимулюють аналізування вартості життєвого циклу, у договорах, які укладено лише на виконання будівельних і монтажних робіт;

- недостатня кількість експертів, які мають практичний досвід оцінювання вартості життєвого циклу, та програм професійної освіти.

8.2.3 Помилкові судження, що можуть спричинити підвищення рівня невизначеності під час аналізування LCC, охоплюють:

- використання оптимістичних оцінок (для обґрунтування проектних рішень);
- установлення недосяжного строку експлуатації;
- нетехнологічність програм технічного обслуговування та запланованих заходів замінювання елементів.

8.2.4 Судження щодо майбутніх дій чи подій, умови настання яких не може бути проконтрольовано з боку особи, яка проводить аналізування LCC, але які може бути розглянуто під час аналізування, охоплюють:

- зобов'язання забезпечити певний рівень технічного обслуговування (наприклад, у разі, якщо управління технічним обслуговуванням не можливе);
- вимоги майбутніх користувачів (наприклад, стосовно експлуатаційної гнучкості простору та функціональної придатності);
- змінення поведінки користувачів (наприклад, пов'язане з інтенсивністю використання, проявами вандалізму).

8.2.5 Інші проблеми, які також можуть спричинити невизначеність та вплинути на результати аналізування LCC, виконуваного для тривалих періодів, охоплюють:

- прогнозовані темпи інфляції;
- накладні витрати або надбавки на прибуток та витрати;
- трудові та матеріальні витрати;
- зміни в законодавстві (зокрема, щодо охорони праці та показників енергоефективності/ показників викиду вуглецю);
- вплив кліматичних змін.

Примітка. Чинники, дію яких потрібно врахувати для оцінювання впливів, обирають на підставі експертного висновку.

8.3 Аналізування за методом Монте-Карло та моделювання в умовах невизначеності

У разі розрахунку діапазону можливих витрат буває доцільно виконати моделювання в умовах невизначеності, пов'язаної зі змінними витрат або часу, використовуючи статистичні методи, наприклад, аналіз Монте-Карло. Він має забезпечити визначення розподілу можливих витрат та діапазону більш або менш вірогідних показників для застосування в розрахунках.

Примітка. Для підвищення достовірності результатів аналізування LCC замовник, наприклад, може установити вимогу щодо оцінювання витрат за рівнів довіри 10 %, 50 % та 90 %. Існує спеціальне програмне забезпечення для моделювання значень в умовах невизначеності за використання аналізу Монте-Карло та аналогічних статистичних методів.

8.4 Аналізування чутливості та моделювання ефектів змінення ключових припущень

Щоб визначити, як варіативність значень у межах (практично можливого) діапазону невизначеності може вплинути на відносні переваги представленого на розгляд альтернативного варіанта, може бути виконано аналізування чутливості. Зазначені діапазони значень мають бути ймовірними в передбачуваних межах та відповідними до умов, установлених замовником у технічному завданні. За результатами аналізування чутливості визначають, які вхідні дані мають найбільший вплив на результат LCC та наскільки обґрунтовано остаточне рішення.

Нижче наведено приклади ключових припущень, які можуть мати найбільший вплив на невизначеність:

- a) ставки дисконтування;
- b) період, зазначений для аналізування;

с) неповні чи нереальні строки експлуатації або періоди технічного обслуговування, ремонтування та замінювання, або дані про витрати, засновані на припущеннях.

Результати аналізування чутливості можуть бути важливим орієнтиром для визначення того, яку додаткову інформацію варто зібрати та які найважливіші припущення потрібно прийняти. Їх також може бути використано для розгляду того, наскільки гнучкими або мінливими можуть бути вимоги протягом періоду, установленого для аналізування, або впродовж життєвого циклу.

Приклад 1

Типовим прикладом аналізування чутливості є перевіряння впливу майбутніх змін на експлуатаційні витрати, наприклад, витрати на енергоносії. У минулі роки бувало так, що деякі установки інженерних мереж будівель морально застарівали, оскільки пов'язані з ними енергетичні витрати непропорційно зростали відносно загальної інфляції цін. Наслідком цього стало скорочення строку служби таких установок та збільшення експлуатаційних витрат, пов'язаних з утриманням активу/об'єкта нерухомості. Докладніші роз'яснення щодо морального зносу наведено в ISO 15686-1.

Темпи зростання цін також може бути використано для оцінювання впливу окремих визначених змін.

Приклад 2

До об'єкта нерухомості, розташованого у віддаленому місці, який потребує періодичного технічного обслуговування, може бути застосовано різні значення швидкості зростання цін для визначення витрат на матеріали, транспортні послуги та заробітну плату працівників. Їх може бути обумовлено також дією місцевих або регіональних економічних чинників.

Під час аналізування чутливості ступінь вразливості LCC у разі змінення даних може бути визначено за допомогою повторюваних розрахунків за використання певного діапазону значень змінних.

Якщо результати аналізування чутливості свідчать про те, що альтернативні змінні несуттєво впливають на рекомендовані для розгляду варіанти, (проектне) рішення вважають таким, що не піддається ефектам змінення умов. Але якщо рекомендовані для розгляду варіанти виявляють варіативність внаслідок застосування різних ставок дисконтування/строків експлуатації, витрат тощо, це може означати, що потрібно подальше аналізування, або що рішення засновано на дії чинників, які не відповідають установленим для LCC.

Примітка. Приклади аналізу чутливості наведено в додатку С.

9 ЗВІТНА ДОКУМЕНТАЦІЯ

9.1 Аналіз LCC: представлення результатів та допоміжна інформація

Результати аналізування LCC має бути задокументовано у вигляді звіту, в якому для користувачів має бути чітко зазначено вихідні дані та висновки, а також визначено цілі та обсяги аналізування, ключові припущення, обмеження, завади, невизначеності, ризики та наслідки впливу, установлені на підставі аналізування чутливості.

Потрібно узгодити заздалегідь формат представлення даних та обсяги аналізування, враховуючи:

- визначені для аналізування змінні варіанта рішення та витрат (включно з технічним завданням, що містить погоджені обсяги аналізування та будь-які виключення);

- чи потрібно аналізування чутливості, і якщо так, то за яких рівнів довіри;

- вимоги щодо структури даних та аналізу;

– метод визначення вартості грошових засобів за урахування фактора часу;

– період, визначений для аналізування;

– будь-які інші конкретні вимоги замовника, залежно від обставин.

Примітка. Національні стандарти деяких країн та узгоджені на міжнародному рівні настанови, в яких описано структури даних та процесу аналізування, зазначено у розділі «Бібліографія».

У звіті має наведено:

a) пояснювальну записку;

b) призначеність та цілі аналізу;

c) обсяги, установлені для аналізування (зокрема, витрати, які було враховано/виключено);

d) довідкові джерела інформації, дані з яких застосовано для оцінювання вартості життєвого циклу;

e) будь-які прийняті припущення, установлені обмеження та виявлені ризики;

f) перелік застосованих методів;

g) альтернативні варіанти, розглянуті під час аналізування;

h) детальне викладення інтерпретації результатів, включно з припущеннями та виключеннями, що стосуються ризиків;

i) план-графік виконання заходів із замінювання та технічного обслуговування, якщо це передбачено згідно з вимогами замовника та відповідає рівню аналізування;

j) висновки відповідно до цілей дослідження та рекомендації щодо подальшої роботи.

Примітка. Графічне представлення результатів, хоч і не є обов'язковим, але зазвичай сприяє кращому розумінню та чіткому представленню зведених даних за підсумками аналізування. Відповідний приклад наведено у додатку D.

9.2 Представлення даних звітності про витрати

Залежно від рівня аналізування, статті витрат потрібно розподілити за окремими напрямками для розгляду.

Примітка 1. Приклад структури даних у високорівневому представленні для звітності про аналізування витрат наведено на рисунку 3.

Капітальні витрати/витрати на придбання має бути розглянуто окремо від витрат, що виникають на наступних етапах життєвого циклу. Буває корисно розглянути окремо, наприклад, витрати на технічне обслуговування і замінювання або витрати, пов'язані з різними частинами активу. Ці витрати, оплачувані різними організаціями чи особами, може бути проаналізовано окремо, виконуючи їх зіставлення під час порівняльного аналізу.

Зазвичай, на початкових етапах проекту аналізування виконують на приблизному рівні (наприклад, оцінюючи орієнтовні витрати на квадратний метр або на душу населення). Більш детально розподілені витрати по різних статтях має бути представлено на пізнішому етапі. Так само, в процесі розроблення проекту може виникнути потреба перевірити альтернативні варіанти на стратегічному або детальному рівні.

Примітка 2. Приклади рівнів аналізування витрат і методів оцінювання наведено в додатку E.

9.3 Схвалення та аудит

Записи, що стосуються аналізування LCC, потрібно зберігати відповідно до рекомендацій, наведених в ISO 15686-3. Ці записи мають охоплювати:

прДСТУ ISO 15686-5:20XX

- розрахунки вартості (калькуляції витрат);
- дані про установлений строк експлуатації;
- джерела даних про витрати і проведені перевірки;
- узгоджений обсяг аналізування;
- збережені копії пакетів програмного забезпечення/моделей

LCC.

У зв'язку з оцінюванням вартості життєвого циклу та/або плануванням строку експлуатації може бути встановлено різні зобов'язання щодо обставин, які можуть виникнути в майбутньому. Для ведення документації (на паперових носіях чи в електронному вигляді) має бути передбачено вирішення таких питань, як збереження страхування професійної відповідальності, передавання відповідних частин документації іншим сторонам на більш пізніх етапах проекту та страхове покриття.

ДОДАТОК А

(довідковий)

ПРАКТИЧНІ ПРИКЛАДИ: МЕТОДИ АНАЛІЗУВАННЯ, ЗАСТОСОВНІ ДО ОЦІНЮВАННЯ ВАРТОСТІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ

А.1 Розрахунок приведеної вартості: приклад застосування ставок для періодів від 1 року до 50 років

У таблиці А.1 наведено значення ставок дисконтування для обчислення приведеної вартості, які може бути застосовано до витрат, що виникають упродовж певної кількості років, за різних значень ставок дисконтування.

Таблиця А.1—Приведена вартість однієї грошової одиниці за ставками дисконтування від 1 % до 7 %

Майбут- ні роки	Ставка дисконтування						
	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %
1	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93
2	0,96	0,96	0,94	0,92	0,91	0,89	0,87
3	0,97	0,94	0,92	0,89	0,86	0,84	0,82
4	0,96	0,92	0,89	0,85	0,82	0,79	0,76
5	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,76
6	0,94	0,89	0,84	0,79	0,75	0,70	0,67
7	0,93	0,87	0,81	0,76	0,71	0,67	0,62
8	0,92	0,85	0,79	0,73	0,68	0,63	0,58
9	0,91	0,84	0,77	0,70	0,64	0,59	0,54
10	0,91	0,82	0,74	0,68	0,61	0,56	0,51
11	0,90	0,80	0,72	0,65	0,58	0,53	0,48
12	0,89	0,79	0,70	0,62	0,56	0,50	0,44
13	0,88	0,77	0,68	0,60	0,53	0,47	0,41
14	0,87	0,76	0,66	0,58	0,51	0,44	0,39

Продовження таблиці А.1

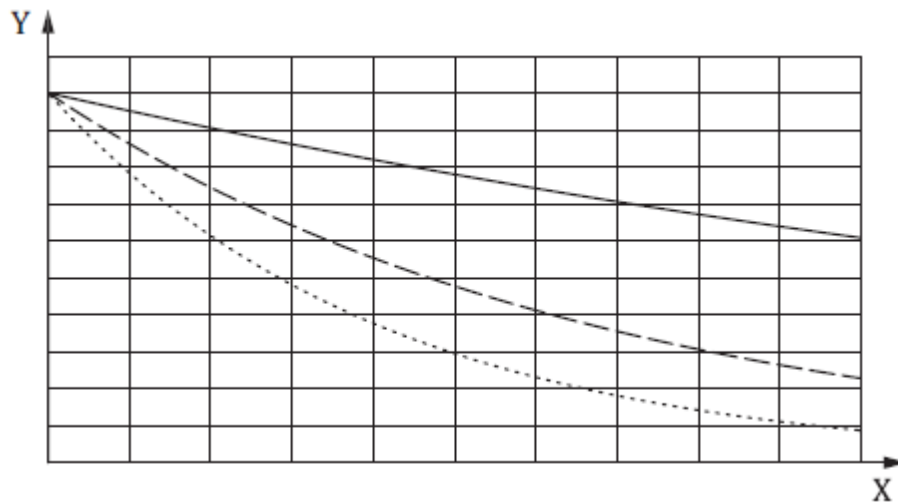
Майбут- ні роки	Ставка дисконтування						
	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %
15	0,86	0,76	0,64	0,56	0,48	0,42	0,36
16	0,85	0,73	0,62	0,53	0,46	0,39	0,34
17	0,84	0,71	0,61	0,51	0,44	0,37	0,32
18	0,84	0,70	0,59	0,49	0,42	0,35	0,30
19	0,83	0,69	0,57	0,47	0,40	0,33	0,28
20	0,82	0,67	0,55	0,46	0,38	0,31	0,26
21	0,81	0,66	0,54	0,44	0,36	0,29	0,24
22	0,80	0,65	0,52	0,42	0,34	0,28	0,23
23	0,80	0,63	0,51	0,41	0,33	0,26	0,21
24	0,79	0,62	0,49	0,39	0,31	0,25	0,20
25	0,78	0,61	0,48	0,38	0,30	0,23	0,18
26	0,77	0,60	0,46	0,36	0,28	0,22	0,17
27	0,76	0,59	0,45	0,35	0,27	0,21	0,16
28	0,76	0,57	0,44	0,33	0,26	0,20	0,15
29	0,75	0,56	0,42	0,32	0,24	0,18	0,14
30	0,74	0,55	0,41	0,31	0,23	0,17	0,13
31	0,73	0,54	0,40	0,30	0,22	0,16	0,12
32	0,73	0,53	0,39	0,29	0,21	0,15	0,11
33	0,72	0,52	0,38	0,27	0,20	0,15	0,11
34	0,71	0,51	0,37	0,26	0,19	0,14	0,10
35	0,71	0,50	0,36	0,25	0,18	0,13	0,09
36	0,70	0,49	0,35	0,24	0,17	0,12	0,09
37	0,69	0,48	0,33	0,23	0,16	0,12	0,08
38	0,69	0,47	0,33	0,23	0,16	0,12	0,08
39	0,68	0,46	0,32	0,22	0,16	0,10	0,07
40	0,67	0,45	0,31	0,21	0,14	0,10	0,07
41	0,67	0,44	0,30	0,20	0,14	0,09	0,06
42	0,66	0,44	0,29	0,19	0,13	0,09	0,06
43	0,65	0,43	0,28	0,19	0,12	0,08	0,05
44	0,65	0,42	0,27	0,18	0,12	0,08	0,05

Кінець таблиці А.1

Майбутні роки	Ставка дисконтування						
	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %
45	0,64	0,41	0,26	0,17	0,11	0,07	0,05
46	0,63	0,40	0,26	0,16	0,11	0,07	0,04
47	0,63	0,39	0,25	0,16	0,10	0,06	0,04
48	0,62	0,39	0,24	0,15	0,10	0,06	0,04
49	0,61	0,38	0,23	0,15	0,09	0,06	0,04
50	0,61	0,37	0,23	0,14	0,09	0,05	0,03

А.2 Приклад дисконтування відтермінованих витрат

На рисунку А.1 наведено приклад графічного зображення приведеної вартості однієї грошової одиниці в зазначених роках зі ставкою дисконтування 1%, 3% або 5%.



Умовні позначки:

X – майбутні роки;

Y – приведена вартість;

— — 1 %;

- - - - 3 %;

..... 5 %

Рисунок А.1 – Приведена вартість однієї грошової одиниці за дисконтною ставкою 1 %, 3 % або 5 %

ДОДАТОК В

(довідковий)

ОДИНИЦІ ВИМІРЮВАННЯ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ПОВНОЇ ВАРТОСТІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ / ВИТРАТ УПРОДОВЖ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ

В.1 Показники та методи аналізування WLC/LCC

Існує низка різних методів аналізування для використання в аналізах WLC чи LCC, в яких інвестиції або вартість розглядають у розширеному діапазоні понять. Застосування цих методів може допомогти користувачеві скласти загальну картину наслідків витрат. Звітна документація щодо аналізування має містити чітко викладені результати, їх інтерпретацію та надавати чіткі рекомендації, засновані на цих результатах.

Формулу може бути представлено по-різному, залежно від того, чи проводять вимірювання, починаючи з року «0», чи року «1». Буває так, що системи одиниць для вимірювання часу є вбудованими функціями програмних пакетів, відтак базові дані розрахунку треба перевіряти.

Примітка. Існують інші системи вимірювання, зокрема, описані в ASTM E917-15 та подібних стандартах GSA, застосовних до громадських будівель у США, а також у нормативному документі [26].

В.2 Термін окупності

Період окупності – це час, потрібний для покриття інвестиційних витрат. Його обчислюють як кількість років, що минули між початковою інвестицією, пов'язаними з нею подальшими експлуатаційними витратами та часом, коли інвестицію буде компенсовано сукупними заощадженнями. Для оцінювання економічної доцільності альтернативних варіантів періодом окупності вважають час, потрібний

для відшкодування початкових вкладень за одним альтернативним варіантом відносно іншого.

Для простої окупності приймають реальні (не дисконтовані) значення вартості грошових засобів у майбутньому. Для представлення окупності з дисконтуванням використовують теперішні значення вартості. Визначаючи окупність, зазвичай, не враховують усі витрати та заощадження, що виникають після досягнення окупності.

Розглядаючи інвестиції та майбутні витрати, для відображення вартості грошових засобів з урахуванням фактора часу може бути застосовано дисконтовану окупність. Під час розгляду витрат упродовж життєвого циклу за період, визначений для аналізування, не виключено, що інвестиція з коротким періодом окупності може виявитися не оптимальною порівняно з альтернативним варіантом, що має триваліший період окупності. Однак визначення окупності, зазвичай, є корисним методом для порівняння довгострокових та короткострокових інвестицій або оцінювання періоду часу, протягом якого інвестиція перебуває під дією ризику.

В.3 Чисті заощадження (*net savings; NS*)

Чисті заощадження, зазвичай, виражають у значеннях приведеної (дисконтованої) вартості та в одиницях валюти. Вони являють собою вартість заощаджень, пов'язаних з експлуатацією, за вирахування вартості додаткових інвестиційних витрат. У разі оцінювання економічної доцільності альтернативних варіантів, чистими заощадженнями вважають різницю між LCC цих двох варіантів.

Розрахунок чистих заощаджень може бути застосовано для оцінювання вигід, зокрема, якщо вони полягають у зменшенні витрат. Проект вважають економічно вигідним у разі позитивного значення чистих заощаджень. Метод визначення чистого заощадження також може бути використано для порівняння різних варіантів інвестицій.

Обрання альтернативного варіанта з найбільшим значенням чистого заощадження означає те саме, що й обрання альтернативного варіанта з найнижчим значенням LCC. Так само, якщо аналіз використовують для оцінювання найнижчої вартості життєвого циклу за певної комбінації рішень, то економічно вигідною вважають ту комбінацію, за якої забезпечено найбільшу загальну вартість чистих заощаджень.

B.4 Відношення заощаджень до інвестицій (*savings-to-investment ratio; SIR*)

Відношення заощаджень до інвестицій (SIR), зазвичай, виражають у вигляді приведеної (дисконтованої) вартості, як безвимірне значення (без одиниць виміру). SIR виражає відношення заощаджень до витрат. SIR обчислюють діленням майбутніх (чистих) заощаджень на збільшені інвестиційні витрати. Під час оцінювання економічної доцільності альтернативних варіантів SIR визначають як чисті заощадження, поділені на додаткові початкові витрати. Якщо відношення більше за одиницю, то це означає, що альтернативний варіант є економічно ефективним, оскільки кожна додатково інвестована одиниця дозволить досягти більшої економії.

SIR може бути використано, щоб установити пріоритетність серед кількох проектів способом ранжирування у напрямку зменшення ефективності, та для визначення пріоритетних проектів з найвищим значенням SIR.

B.5 (Скоригована) внутрішня норма прибутковості; *IRR* чи *AIRR* ((*adjusted*) *internal rate of return; IRR or AIRR*)

(Скоригована) внутрішня норма прибутковості (IRR або AIRR) – це складна відсоткова ставка, за використання якої для дисконтування витрат і вигод протягом періоду, визначеного для аналізування,

витрати може бути представлено такими, що дорівнюють вигодам у разі реінвестування потоків грошових засобів за певною відсотковою ставкою.

У разі оцінювання економічної доцільності альтернативних варіантів, внутрішньою нормою прибутковості вважають ставку дисконтування, за використання якої може бути представлено LCC за двома варіантами як такі, що дорівнюють один одному. Використовуючи AIRR, можна розрахувати випробну ставку дисконтування, за якої отримують NPV, що дорівнює нулю. Таким способом, AIRR може бути використано для ранжирування інвестицій за різними розмірами та різними моделями утворення грошових потоків за урахування фактора часу. Якщо всі грошові потоки є витратами з негативними значеннями, то розрахувати AIRR неможливо.

В.6 Річна вартість (*annual cost; AC*) чи річний еквівалент вартості (*annual equivalent value; AEV*)

Річна вартість (AC) або річний еквівалент вартості (AEV) – це постійна річна сума, еквівалентна сумі чистих витрат проекту з урахуванням вартості грошових засобів у часі за весь період, визначений для аналізування.

Цей метод використовують для порівняння конкурентних переваг інвестицій за умов, якщо звичайний цикл замінювання не є точним кратним щодо періоду, визначеного для аналізування. Річний еквівалент вартості – це сума звичайних річних витрат, яка після дисконтування дорівнює NPV інвестицій. Альтернативний варіант із найменшим річним еквівалентом вартості матиме також найменшу загальну вартість.

Річний еквівалент вартості, X_{VAE} , обчислюють за формулою (B.1):

$$X_{VAE} = \frac{Cd}{(1+d)^n - 1} \quad (B.1)$$

де

C – вартість у році n ;

d – очікувана реальна ставка дисконтування на рік;

n – кількість років між базовою датою та виникненням витрат.

Приклад

У наведеній нижче формулі показано, що вартість 100 одиниць за період 25 років за відсоткової ставки 6 % є еквівалентною до річної інвестиції 1,82 одиниці.

$$X_{VAE} = \frac{100 \times 0,06}{(1 + 0,06)^{25} - 1} = 1,82$$

ДОДАТОК С

(довідковий)

ПРИКЛАД ВИКОНАННЯ АНАЛІЗУ ЧУТЛИВОСТІ

Під час аналізування чутливості за допомогою розрахунку визначають ступінь впливу змін конкретних припущень на NPV та вихідні дані проекту. У таблицях нижче зазначено LCC за період аналізування 50 років. У таблиці С.1 наведено аналіз чутливості для групи статей витрат за різних ставок дисконтування (1 %, 3 % та 5 %). У таблицях С.2 та С.3 показано ефект збільшення та зменшення цих витрат на 10 % відповідно.

Таблиця С.1 – Аналіз чутливості: витрати, представлені за різних ставок дисконтування

Стаття витрат	Рік настання витрати	Витрата (вартість)	Сукупні витрати за ставкою дисконтування			
			0 %	1 %	3 %	5 %
Споживання енергії	1	500	25 000	19 598	12 865	9 128
Заміна дрібних елементів	10	1 000	5 000	3 746	2 244	1 451
Заміна основних конструкцій	20	5 500	11 000	8 202	4 731	2 854
Субсидія на ремонт	3	250	4 000	3 133	2 044	1 434
Загальна вартість NPV			45 000	34 679	21 884	14 867

Примітка. Рік (роки) настання витрати може бути розрахунковим строком експлуатації.

Таблиця С.2 – Аналіз чутливості: витрати збільшені/зменшені на 10%

Стаття витрат	Рік настання витрати	Витрата (вартість)	Сукупні витрати		
			Базовий варіант	Збільшення витрат на 10 %	Зменшення витрат на 10 %
Споживання енергії	1	500	12 865	14 151	11 578
Заміна дрібних елементів	10	1 000	2 244	2 469	2 020
Заміна основних конструкцій	20	5 500	4 731	5 204	4 258
Субсидія на ремонт	3	250	2 044	2 248	1 839
Загальна вартість NPV			21 884	24 073	19 696
Примітка. Витрати представлено способом приведення вартості з дисконтуванням 3%.					

Таблиця С.3– Аналіз чутливості: оптимістичний та песимістичний варіанти оцінюваного строку експлуатації (ESL)

Стаття витрат	Рік настання витрати (базовий варіант)	Витрата (вартість)	Сукупні витрати		
			Базовий варіант	Оптимістичний варіант ESL	Песимістичний варіант ESL
Споживання енергії	1	500	12 865	12 865	12 865
Заміна дрібних елементів	10	1 000	2 244	1 780	2 841
Заміна основних конструкцій	20	5 500	4 731	4 037	6 894
Субсидія на ремонт	3	250	2 044	1 510	3 169
Загальна вартість NPV			21 884	20 192	25 769

Кінець таблиці С.3

Стаття витрат	Рік настання витрати (базовий варіант)	Витрата (вартість)	Сукупні витрати		
			Базовий варіант	Оптиміс- тичний варіант ESL	Песиміс- тичний варіант ESL
<p>Примітка. Розрахункові строки експлуатації збільшено та зменшено на 20 %, округлено до найближчого року. Витрати на споживання енергії залишаються на рівні річних витрат, тобто коригування, пов'язане з періодичністю, для цієї таблиці не передбачено. Витрати представлено способом приведення вартості з дисконтуванням 3%.</p>					

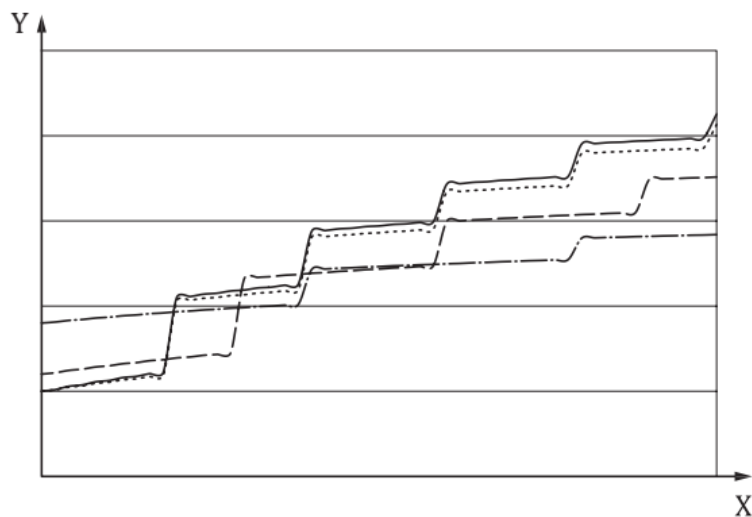
ДОДАТОК D

(довідковий)

ГРАФІЧНЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ АНАЛІЗУ WLC/LCC

На рисунку D.1 наведено для порівняння графічне представлення результатів аналізу LCC, виконаного для чотирьох альтернативних варіантів.

На рисунку D.2 наведено для порівняння графічне представлення результатів аналізу LCC, виконаного для двох альтернативних варіантів, а до графіка долучено коментарі стосовно показників, описаних у додатку В.



Умовні позначки:

X – період часу, роки;

Y – вартість;

— – варіант А;

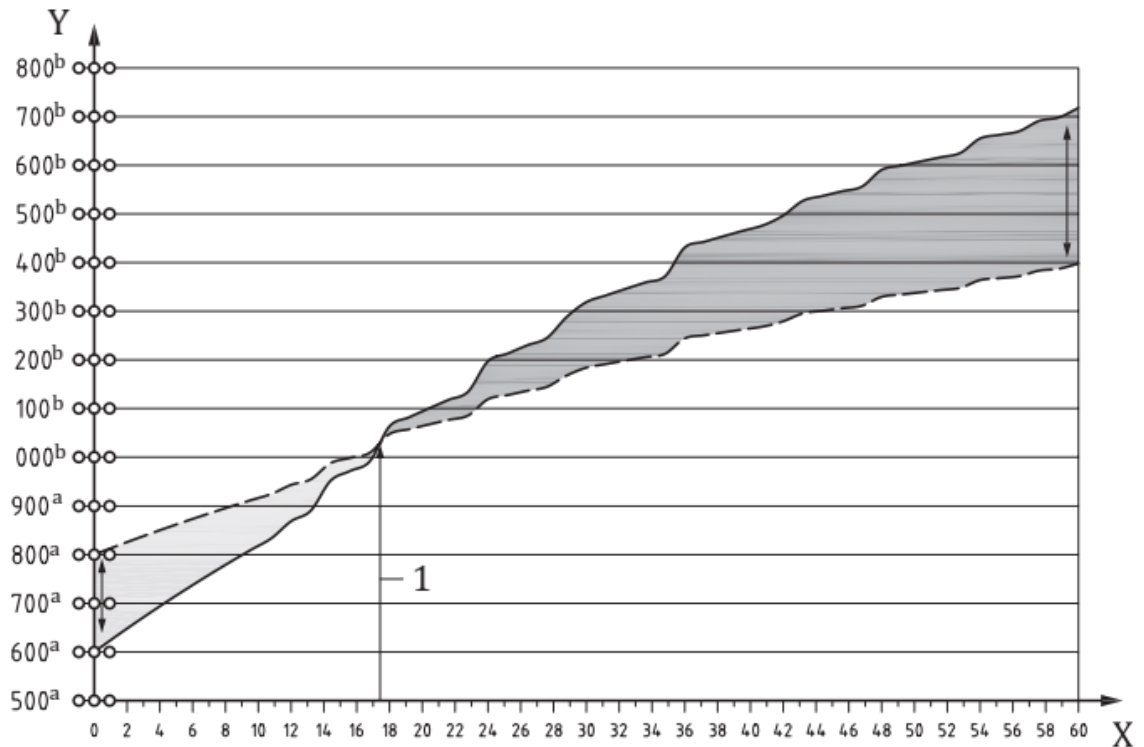
- - - – варіант В;

..... – варіант С;

- · - · - – варіант D

Примітка. Ніяких знижок на витрати, пов'язані з утилізацією наприкінці строку експлуатації, не враховано.

Рисунок D.1 – Сукупні дані прогнозу щодо LCC в реальному дисконтованому вираженні на рівні 3,00%




Умовні позначки:

1 – термін окупності (*payback; PB*)

X – період часу, роки;

Y – вартість;

 – додаткові інвестиції (*additional investment; AI*)

 – чисті заощадження (*net savings; NS*)

a – варіант 1;

b – варіант 2

Примітка. Ніяких знижок на витрати, пов'язані з утилізацією наприкінці строку експлуатації, не враховано.

Рисунок D.2 – Графічне зображення даних звіту порівняльного аналізу, виконаного на рівні будівлі в цілому

ДОДАТОК Е

(ДОВІДКОВИЙ)

ПРИКЛАД РІВНІВ АНАЛІЗУВАННЯ LCC

Згідно з рисунком Е.1, аналізування LCC може бути виконано на різних рівнях, залежно від наявної інформації та типу використовуваного аналізу (тобто порівняльне аналізування на рівні контрольних показників, оцінювання вартості життєвого циклу на детальному рівні засновані на даних різних рівнів деталювання: від основних, відповідальних будівельних конструкцій до конструкційних елементів нижчого рівня, тобто до поелементного/покомпонентного аналізування).

Примітка. Зазначений нижче GFA в аналізі згрупованих витрат стосується загальної площі підлоги, але варто зауважити, що для подібних показників існують різні визначення, наприклад, загальна площа підлоги внутрішніх приміщень поверхів (GIFA), які можуть бути однаково застосовними.

Загальний набір позицій меню витрат (ISO 15686-5)	Будівництво та переобладнання	Об'єкт нерухомості Функціонально-вартісний аналіз/м ²	Угрупування Ключові компоненти будівлі. Аналіз вартості (GFA)	Елементи Розширене моделювання витрат (поелементне)	Другорядні елементи Детальне планування витрат (структура даних для конкретного проекту)
	Робочі процеси та енергоносії	Функціонально-вартісний аналіз/м ²	Ключові компоненти будівлі. Аналіз вартості (GFA)	Розширене моделювання витрат (поелементне)	Детальне планування витрат (планування строку служби, пов'язане з планом витрат на будівництво)
	Ремонтування, замінування	Функціонально-вартісний аналіз/м ²	Ключові компоненти будівлі. Аналіз вартості (GFA)	Розширене моделювання витрат (поелементне)	Детальне планування витрат (планування строку служби, пов'язане з планом витрат на будівництво)
	Кінець строку експлуатації	Вартість наприкінці строку експлуатації	Ключові компоненти будівлі. Аналіз вартості	Розширене моделювання витрат (поелементне)	Детальне планування витрат (для конкретного проекту)

Рисунок Е.1 – Приклад типових рівнів аналізування кожної ключової категорії LCC

ДОДАТОК НА

(довідковий)

**ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ, ІДЕНТИЧНИХ
МІЖНАРОДНИМ НОРМАТИВНИМ ДОКУМЕНТАМ, ПОСИЛАННЯ НА
ЯКІ Є В ЦЬОМУ СТАНДАРТІ**

ДСТУ ISO Guide 73:2013 Керування ризиком. Словник термінів
(ISO Guide 73:2009, IDT)

БІБЛІОГРАФІЯ

1 ISO 14001, Environmental management systems — Requirements with guidance for use

2 ISO 14040 Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework

3 ISO 14044, Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines

4 ISO 14064-1, Greenhouse gases – Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals

5 ISO 15686-1, Buildings and constructed assets — Service life planning — Part 1: General principles and framework

6 ISO 15686-2 Buildings and constructed assets — Service life planning — Part 2: Service life prediction procedures

7 ISO 15686-3:2002 Buildings and constructed assets — Service life planning — Part 3: Performance audits and reviews

8 ISO 15686-7 Buildings and constructed assets — Service life planning — Part 7: Performance evaluation for feedback of service life data from practice

9 ISO 15686-8 Buildings and constructed assets — Service life planning — Part 8: Reference service life and service-life estimation

10 ISO 21931-1 Sustainability in building construction — Framework for methods of assessment of the environmental performance of construction works — Part 1: Buildings

11 ISO 21930 Sustainability in building construction – Environmental declaration of building products

12 ISO 31000 Risk management — Principles and guidelines

13 IEC 31010 Risk management — Risk assessment techniques

- 14 AS/NZS 4536¹ Life cycle costing — An application guide
- 15 ASTM E917-15² Standard Practice for Measuring Life-Cycle Costs of Buildings and Building Systems
- 16 ASTM E1185-07 Standard Guide for Selecting Economic Methods for Evaluating Investments in Buildings and Building Systems²
- 17 BCIS Elemental Standard Form of Life Cycle Cost Analysis. Building Cost Information Service. BCIS, London, Fourth Edition, 2013
- 18 Whole Life Costing — A Client’s Guide, Construction Clients Forum (CCF), London, 2000
- 19 Code of Measurement for Cost Planning, European Committee for Construction Economics (CEEC) June 2004
- 20 European commission. EU Task Group 4 Final Report — Life Cycle Costs in Construction, EC Enterprise Publications, 2003. See <http://ec.europa.eu/growth/> [last accessed on 07 April 2016]
- 21 International Total Occupancy Cost Code 2001, International Property Database (now MSCI), 2004. See http://fmc.bg/userfiles/file/IPD_Cost_Code_v5.pdf [last accessed on 07 April 2016]
- 22 Life Cycle Cost of Buildings. Government Buildings Department, Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2005³
- 23 NS 3454:2013⁴ Life cycle costs for construction works — Principles and classification, 2013
- 24 Annual Cost Analysis, Statsbygg, 2000⁴
- 25 SIA 480-2016⁵ Whole Life Costing for Buildings
- 26 OMB CIRCULAR A-94⁶ GUIDELINES AND DISCOUNT RATES FOR BENEFIT-COST ANALYSIS OFFEDERAL PROGRAMS – 2015

¹Керівний стандарт Австралії / Нової Зеландії, 1999 р.

²Стандарт США як рекомендований для застосування.

³Керівний стандарт Японії.

⁴Керівний стандарт Норвегії; видавець: «Стандарти Норвегії» (Standards Norway).

⁵Стандарт Швейцарії; на дату публікації цього стандарту документ у процесі перекладу на англійську мову.

⁶Стандарт американських федеральних програм, видавець: Адміністративно-бюджетне управління Офісу Президента США (Office of Management and Budget).

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

1 ISO 14001 Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосовування

2 ISO 14040 Екологічне управління. Оцінювання життєвого циклу. Принципи та структура

3 ISO 14044 Екологічне управління. Оцінювання життєвого циклу. Вимоги та настанови

4 ISO 14064-1 Парникові гази. Частина 1. Вимоги та настанови щодо кількісного визначення і звітності про викиди та видалення парникових газів на рівні організації

5 ISO 15686-1 Будівлі та об'єкти нерухомого майна. Планування терміну служби. Частина 1. Основні принципи та методологія

6 ISO 15686-2 Будівлі та об'єкти нерухомого майна. Планування строку експлуатації. Частина 2. Методи прогнозування строку експлуатації

7 ISO 15686-3:2002 Будівлі та об'єкти нерухомого майна. Планування строку експлуатації. Частина 3. Аудит і перевіряння експлуатаційних показників

8 ISO 15686-7 Будівлі та об'єкти нерухомого майна. Планування строку експлуатації. Частина 7. Оцінювання експлуатаційних показників за даними обстеження технічного стану будівель та споруд

9 ISO 15686-8 Будівлі та об'єкти нерухомого майна. Планування строку експлуатації. Частина 8. Референтний строк експлуатації та оцінювання строку експлуатації

10 ISO 21931-1 Сталий розвиток у будівництві. Загальні принципи застосування методів оцінювання екологічних показників будівель та споруд. Частина 1. Будівлі

11 ISO 21930 Сталий розвиток у будівництві. Екологічна декларація будівельних виробів

- 12 ISO 31000 Менеджмент ризиків. Принципи та настанови
- 13 IEC 31010 Менеджмент ризиків. Методи загального оцінювання ризику
- 14 AS/NZS 4536 Розрахунок вартості життєвого циклу. Настанова із застосування
- 15 ASTM E917-15 Усталена практика визначення витрат упродовж життєвого циклу будівель та конструктивних систем
- 16 ASTM E1185-07 Настанова щодо обрання економічних методів оцінювання інвестицій у будівлі та конструктивні системи
- 17 Стандартна форма BCIS Elemental для аналізування вартості життєвого циклу. Служба інформації про вартість будівництва. BCIS, Лондон, четверте видання, 2013.
- 18 Повна вартість строку експлуатації. Настанова для забудовників. Форум забудовників (Construction Clients Forum; CCF), Лондон, 2000.
- 19 Кодекс усталеної практики з вимірювання для планування витрат. Європейський комітет з економіки будівництва (European Committee for Construction Economics; CEEC), червень 2004 р.
- 20 Європейська комісія. Підсумковий звіт робочої групи ЕС 4. Вартість життєвого циклу в будівництві. EC Enterprise Publications, 2003. Див. <http://ec.europa.eu/growth/> [остання дата доступу 07 квітня 2016]
- 21 Міжнародні норми і правила визначення загальної вартості об'єктів нерухомості, 2001. Міжнародна база даних щодо нерухомості (MSCI), 2004. Див. http://fmc.bg/userfiles/file/IPD_Cost_Code_v5.pdf [остання дата доступу 07 квітня 2016]
- 22 Вартість життєвого циклу будівель. Департамент урядових будівель. Міністерство земельних ресурсів, інфраструктури та транспорту, 2005
- 23 NS 3454:2013 Вартість життєвого циклу будівель та споруд.

Принципи та класифікація, 2013

24 Річний аналіз витрат. Statsbygg, 2000

25 SIA 480-2016 Повна вартість строку експлуатації будівель

26 OMB CIRCULAR A-94 Рекомендації та ставки дисконтування для аналізу витрат і вигід, пов'язаних із виконанням федеральних програм, 2015

Код згідно з НК 004 91.040.01

Ключові слова: аналіз, будівля, вартість, витрати, дисконтування, ефект, життєвий цикл, інвестиції, невизначеність, об'єкт нерухомості, оцінювання, ризики, строк експлуатації, технічне обслуговування, планування, показник

Генеральний директор
ТОВ «Укрінсталькон
ім. В.М. Шимановського»,
заслужений діяч науки і техніки України,
член-кореспондент НАНУ, д.т.н., проф.

О. В. Шимановський

Заступник генерального директора з
наукової роботи, д.т.н., проф.

В. М. Гордеев

Заступник генерального директора з
науково-технічної політики,
заступник голови ТК 301

В. П. Адріанов

Завідувач відділу
(науковий керівник розробки)

О. І. Кордун

Завідувач групи

Я. В. Лимар

Провідний редактор-перекладач

В. П. Гаврилова