

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ  
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра промислового та цивільного будівництва

**Кваліфікаційна робота / проект**

II рівень вищої освіти (магістерський)

на тему «**Підвищення технологічності будівництва при реконструкції  
громадських об'єктів в режимі експлуатації**»

Виконав: студент 2 курсу,

групи: 8.1922-пцб-з

спеціальності:

192 - Будівництво та цивільна інженерія

освітньої програми Промислове і цивільне  
будівництво

спеціалізації: -

Литкін Валерій Віталійович

Керівник Шуваєв А.А., директор ТОВ  
«АНСТРОЙ»

Науковий керівник доцент, к.т.н.

М.О. Полтавець

Рецензент доцент, к.т.н. Р.В. Самченко

Запоріжжя

2023.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ  
ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ  
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра Промислового та цивільного будівництва  
Рівень вищої освіти другий (магістерський)  
(другий (магістерський) рівень)  
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»  
(шифр і назва)  
Освітня програма «Промислове і цивільне будівництво»  
(шифр і назва)  
Спеціалізація -  
(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

завідувач кафедри промислового та  
цивільного будівництва  
проф. І.А. Арутюнян  
«   »     20    року

**ЗАВДАННЯ**  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ / ПРОЕКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Литкін Валерій Віталійович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи (проекту) Підвищення технологічності  
будівництва при реконструкції громадських об'єктів в режимі експлуатації

Керівник роботи Шуваєв А.А., директор ТОВ «АНСТРОЙ» (стейкхолдер)  
Науковий керівник роботи доц., к.т.н., Полтавець Марина Олександрівна,  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від “09” 10 2023 року № 1584-с

2. Термін подання студентом кваліфікаційної роботи грудень 2023 р.







3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи Актуальність обраного напрямку  
досліджень, значимість у сучасному житті, можливості розв'язання  
проблематики, перспективи впровадження майбутніх досягнень, мета  
роботи, завдання до виконання обраних досліджень, об'єкт досліджень,  
предмет досліджень, передбачувані методи виконання досліджень

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Проаналізувати сучасний стан чинників та способів  
реконструкції будівельних об'єктів. Систематизувати та обґрунтувати  
методи реконструкції будівельних об'єктів, які перебувають в режимі

експлуатації. Вдосконалити організаційно-технологічні рішення  
 реконструкції будівельних об'єктів в режимі  
 експлуатації

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)  
Від восьми графічних слайдів із результатами аналітичних обґрунтувань  
наукового напрямку досліджень, результатами експериментальних  
досліджень, доказами оптимальності запропонованих методів  
результатами чисельних розрахунків із застосуванням сучасних  
інформаційних методів досліджень.

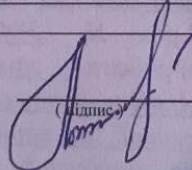
6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи магістра

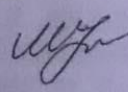
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Полтавець М.О., доц.		
Розділ 2	Полтавець М.О., доц.		
Розділ 3	Полтавець М.О., доц.		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

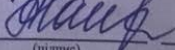
**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Пр
1	розділ 1. Аналіз сучасного стану чинників та способів реконструкції будівельних об'єктів	1 жовтня	
2	розділ 2. Систематизація і обґрунтування методів реконструкції будівельних об'єктів, які перебувають у режимі експлуатації	1 листопада	
3	розділ 3. Вдосконалення організаційно-технологічних рішень реконструкції будівельних об'єктів в режимі експлуатації	1 грудня	

Студент  Литкін В.В.  
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи (проекту)  Полтавець М.О.  
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер  Данкевич Н.О.  
 (підпис) (ініціали та прізвище)

## АНОТАЦІЯ

Литкін В.В. Підвищення технологічності будівництва при реконструкції громадських об'єктів в режимі експлуатації.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Керівник Шуваєв А.А., директор ТОВ «АНСТРОЙ», науковий керівник доц. каф. ПЦБ Полтавець М.О. Запорізька державна інженерна академія. Запорізький національний університет. Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні, кафедра промислового та цивільного будівництва, 2023 р.

Здійснено комплексний розгляд завдань оптимізації організаційно-технологічних рішень при реконструкції громадських будівель в нових соціальних і економічних умовах. Проаналізована класифікація громадських будівель за рівнем їх експлуатаційних характеристик, визначено та класифіковано причини і способи реконструкції громадських будівель в сучасних умовах. Досліджені методи вибору замовником оптимальних організаційно-технологічних рішень та технологічних регламентів будівельних процесів при реконструкції громадських будівель.

Ключові слова: реконструкція, будівля, технологічність, експлуатація, інвестиції, вдосконалення, обстеження, рішення, режим.

Список публікацій магістранта:

1. Литкін В.В., Шуваєв А.А., Полтавець М.О. Підвищення технологічності будівництва при реконструкції громадських об'єктів в режимі експлуатації. Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти, аспірантів та молодих вчених *«Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України»*. Запорізький національний університет. м. Запоріжжя. ЗНУ. 2022. С. 123-124.

ABSTRACT

Lytkin V.V. Increasing the technology of construction during the reconstruction of public facilities in operation mode.

Qualification final work for obtaining a master's degree in the specialty 192 "Construction and Civil Engineering". Manager - A.A. Shuvaev, director of ANSTROY LLC, Research supervisor, Associate Professor of the Department of Industrial Engineering and Civil Engineering Poltavets M.O. Zaporizhia National University. Engineering Educational and Scientific Institute named after Yu.M. Potebny, Department of Industrial and Civil Construction, 2023.

A comprehensive review of the tasks of optimizing organizational and technological solutions during the reconstruction of public buildings in new social and economic conditions was carried out. The classification of public buildings according to the level of their operational characteristics is analyzed, the reasons and methods of reconstruction of public buildings in modern conditions are determined and classified. Methods of choosing optimal organizational and technological solutions and technological regulations of construction processes by the customer during the reconstruction of public buildings are studied.

Keywords: reconstruction, budivelya, technological development, exploitation, investment, support, discovery, display, mode.

List of postgraduate publications:

1. Литкін В.В., Шуваєв А.А., Полтавець М.О. Підвищення технологічності будівництва при реконструкції громадських об'єктів в режимі експлуатації. Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти, аспірантів та молодих вчених *«Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України»*. Запорізький національний університет. м. Запоріжжя. ЗНУ. 2022. С. 123-124.

## ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП .....	6
1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЧИННИКІВ ТА СПОСОБІВ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ .....	11
1.1 Значення і роль процесу реконструкції в будівельному виробництві.....	11
1.2 Актуальні методи відновлення вихідних функцій об'єктів з наданням нових експлуатаційних якостей і властивостей.....	20
1.3 Організаційно-технологічні особливості процесу реконструкції об'єктів, що знаходяться в режимі експлуатації.....	28
2 СИСТЕМАТИЗАЦІЯ І ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДІВ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ, ЯКІ ПЕРЕБУВАЮТЬ У РЕЖИМІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ.....	44
2.1 Системні аспекти організаційних схем при реконструкції будівельних об'єктів в умовах невизначеності і ризику.....	44
2.2 Обґрунтування причин і факторів, що впливають на хід виконання робіт ..	56
2.3 Інвестиційна привабливість реконструкції будівлі.....	63
3 ВДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ В РЕЖИМІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ...	71
3.1 Роль технічного обстеження в підготовці до реконструкції об'єкта .....	71
3.2 Особливості експлуатації об'єктів в період реконструкції.....	79
3.3 Оптимізація управлінських рішень в період реконструкції будівельного об'єкта в режимі експлуатації.....	86
ВИСНОВКИ.....	99
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	100

## ВСТУП

**Актуальність теми дослідження.** Останнім часом актуальною стала задача приведення у відповідність до вимог сьогодення величезної кількості існуючих пбудівель. Значну частку цієї нерухомості становлять громадські будівлі, великий досвід реконструкції яких і став основою даного дослідження. Громадські будівлі традиційно зводилися в найвигідніших і максимально доступних ділянках міської забудови. Це визначалося не тільки громадським призначенням подібних будівель, а й додатково підкреслювало значимість їх функцій. Призначення визначало і їх архітектуру, яка змінювалася не тільки разом з течіями моди і новими технічними можливостями будівництва, але часом залежала і від політичних поглядів і суб'єктивних переваг окремих особистостей.

У переважній більшості випадків громадські будівлі зводилися на державні кошти, і виконували функції державних організацій і установ, будівлі ці, як правило виконувалися капітально, з великим запасом міцності і завжди відпрізнялися більш виразною архітектурою. Розвиток суспільних відносин змінює підходи щодо розміщення різних громадських функцій в будівлях і підвищує вимоги до них. Частина експлуатованих будівель, які не можуть бути пристосовані під нові пфункції, але представляють архітектурну або історичну цінність, як правило, використовуються під функції «вічної потреби»: музеї, бібліотеки, архіви та їх нормальний експлуатаційний стан підтримується поточними і капітальними ремонтами. Якщо будівлі можуть бути змінені під нові функції або вдосконалені виходячи з нових вимог часу без розбирання здебільшого конструктивних елементів, то це досягається в процесі реконструкції. У новій економічній ситуації з розвитком ринкових відносин з'явилася і постійно наростає зацікавленість у зниженні експлуатаційних витрат і витрат на ремонт, а також в значному подовженні міжремонтних періодів і в зниженні енергоємності будівель. Сучасний власник будівлі має намір

максимально використовувати його потенціал: розширити, модернізувати, підвищити комфортність, поліпшити виразність фасадів та інтер'єрів зробити все, що може прямо або побічно позитивно впливати на головну функціональне навантаження будівлі, і в результаті збільшити економічний ефект від його експлуатації.

Реконструкція головний спосіб вирішення перерахованих завдань, але в своєму класичному вигляді, коли будівля звільняється і передається підряднику до завершення робіт, вона все рідше і менше влаштовує власників будівель. Все частіше виникає необхідність організації новітніх реконструктивних робіт в діючих будівлях. Якщо раніше замовники обмежувалися переобладнанням окремих приміщень і їх блоків, то в останні роки в таких умовах доводиться реконструювати цілі будівлі. Виникла також потреба в реконструкції цілих комплексів діючих будівель.

Питанням організації і технології реконструкції громадських будівель присвячено досить велику кількість фундаментальних наукових досліджень. У них виділяються два аспекти: аспект інтегральності, що передбачає комплексний розгляд зовнішніх і внутрішніх факторів, що впливають на будівлю в процесі її експлуатації, і системний аспект, що має на увазі прийняття рішень про вибір найбільш раціональних технологій і способів реконструкції громадських будівель. При цьому будівля розглядається як складна система, що складається з конструкцій, інженерного та технологічного обладнання, елементів благоустрою і т.д., що знаходиться під впливом тимчасових чинників зовнішнього середовища і внутрішніх впливів від експлуатації та цільового використання.

У технічній літературі досить широко висвітлені питання реконструкції діючих промислових підприємств. Обґрунтовано деякі методи реконструкції без відселення житлових (або громадських) будинків, правда поки це обмежена надбудовами [33], прибудовами, деякими роботами з підсилення фундаментів і санацією. Є спеціальні видання і роботи, присвячені реконструкції громадських будівель [22, 12], видання [13], що описують



реконструкцію, поєднану з основним виробничим циклом промислового підприємства.

У більшості існуючих на сьогоднішній день досліджень немає єдиної системи оцінок будівель по їх потенційним можливостям з урахуванням впливу додаткових факторів і нових критеріїв відновної вартості, нових технічних і організаційних підходів до реконструкції будівель в сучасних економічних умовах. Ті методи оцінки, нормативи та організаційні підходи, які існували раніше, в даний час або «не працюють», або помітно застаріли. Стали доступними організаційні і технологічні рішення, що ї дозволяють проводити реконструкцію будівель на новому організаційному рівні. Вже давно застосовуються і широко затребувані методи паралельного проектування, але вони до сих пір майже не застосовуються.

Реконструкція без зупинки експлуатації цивільних будівель досить широко поширена на Європі, особливо в столичних мегаполісах Європи. Слід зазначити, що в європейських країнах частка фінансування нового будівництва із загального обсягу становить 20-30%, решта йде на планомірну реконструкцію [23]: на певному етапі нове будівництво вже не може вирішувати завдання введення нових площ без надмірного розширення меж міської забудови. Реконструкція будівель в умовах щільної старої забудови змушує шукати нові методи і підходи.

Зарубіжний досвід в силу різних обставин не може бути прямо скопійований для наших умов. Більшу частину здавалися раніше нерозв'язними проблем може вирішити системний метод реконструкції без зупинки експлуатації (функціонування) будівель.

**Мета дослідження:** розробка методів системної оцінки і вибору раціональних організаційно-технологічних і управлінських рішень при реконструкції громадських будівель і споруд, що знаходяться в режимі експлуатації (функціонування).

**Завдання дослідження:**

- проаналізувати сучасний стан чинників та способів реконструкції будівельних об'єктів;
- систематизувати та обґрунтувати методи реконструкції будівельних об'єктів, які перебувають у режимі експлуатації;
- вдосконалити організаційно-технологічні рішення реконструкції будівельних об'єктів в режимі експлуатації.

**Об'єкт дослідження:** процес реконструкції громадських будівель у напрямі збереження функціональних процедур.

**Предмет дослідження:** адаптація деяких прийнятних для сучасних умов зарубіжних методів проектування, виконання робіт і технічних рішень і інтеграція їх при єдиному системному підході.

**Методи дослідження:** загальнонауковий метод, аналітичний метод, емпіричний метод, метод абстрагування, моделювання, статистичні методи.

**Наукова новизна одержаних результатів:**

- здійснено комплексний розгляд завдань оптимізації організаційно-технологічних рішень при реконструкції громадських будівель в нових соціальних і економічних умовах;
- проаналізована класифікація громадських будівель за рівнем їх експлуатаційних характеристик, визначено та класифіковано причини і способи реконструкції громадських будівель в сучасних умовах;
- досліджені методи вибору замовником оптимальних організаційно-технологічних рішень та технологічних регламентів будівельних процесів при реконструкції громадських будівель.

**Практичне значення одержаних результатів.** Виконані процедури вдосконалення організаційно-технологічних рішень реконструкції будівельних об'єктів в режимі експлуатації шляхом оптимізації управлінських рішень. Полягає в технологічному вдосконаленні реконструкції громадських будівель в режимі експлуатації завдяки оптимізації управлінських рішень.

**Апробація результатів дослідження.** Результати дослідження були

апробовані на III Всеукраїнській науково-практичній конференції за участю молодих науковців «Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України» (Запорізький національний університет, м. Запоріжжя 17-20 жовтня 2023 р), результатом чого стала публікація тез доповіді: Литкін В.В., Шуваєв А.А., Полтавець М.О. Підвищення технологічності будівництва при реконструкції громадських об'єктів в режимі експлуатації. Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти, аспірантів та молодих вчених *«Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України»*. Запорізький національний університет. м. Запоріжжя. ЗНУ. 2022. С. 123-124.

**Структура кваліфікаційної роботи.** Кваліфікаційна робота складається з вступу, 3 розділів, висновку, списку використаних джерел. Повний об'єм магістерської роботи складає 102 сторінок тексту, у тому числі 17 рисунки, 14 таблиць. Список використаних джерел містить 31 найменування.

# 1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЧИННИКІВ ТА СПОСОБІВ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

## 1.1 Значення і роль процесу реконструкції в будівельному виробництві

Корінні зміни в суспільстві останніх років в політиці, економіці, управлінні, виробництві призвели до можливості багатоваріантного розвитку будівельного виробництва. Україна стрімко входить у світовий інформаційний простір.

Будівництво – це процес зведення, обробки, реставрації, відновлення та ремонту будівель і споруд, який здійснюється на різних рівнях із застосуванням спеціальної техніки і знань. Завдання, в числі іншого, включає в себе проектування, пошук коштів, проведення підготовчих робіт.

Реконструкція – перебудова існуючих об'єктів виробничого та цивільного призначення, пов'язана з удосконаленням виробництва, підвищенням його техніко-економічного рівня та якості вироблюваної продукції, поліпшенням умов експлуатації та проживання, якості послуг, зміною основних техніко-економічних показників (кількість продукції, потужність, функціональне призначення, геометричні розміри) [12].

Роль реконструкції громадських будівель в загальному об'ємі будівництва зростає.

Метод (від грець.) - спосіб, порядок, підстави; прийнятий шлях для ходу, досягнення чого-небудь, у вигляді загальних правил), правильний шлях, спосіб, план для досягнення певної мети. Сукупність прийомів або операцій практичного або теоретичного освоєння дійсності, підлеглих рішенням конкретної задачі.

Система. (грець) - план, порядок розташування частин цілого, визначений пристрій, хід чого-небудь, в послідовному, зв'язному порядку).

безліч елементів, що знаходяться в стосунках і зв'язках один з одним, яке утворює певну цілісність, єдність.

Таким чином: системний метод - єдиний, послідовний порядок досягнення певної мети.

Сьогодні і в середовищі професіоналів багато різночитань в тлумаченні основних термінів, і, на нашу думку, слід дати визначення і формулювання, уточнені стосовно практики, що склалася сьогодні:

- громадські будівлі - будівлі цивільного призначення, не пов'язані з функцією постійного проживання громадян. Як вже раніше відзначалося, фактично в цю категорію перейшли адміністративні (офісні) будівлі у зв'язку з розширенням представницьких функцій. Для більшості з них, і частина виробничих будівель пов'язаних з новітніми технологіями (інформаційні технології, нові технології зв'язку, інтернету і тому подібне).

- капітальний ремонт - це комплекс робіт по відновленню експлуатаційних якостей об'єкту, втрачених з часом;

- ремонтпридатність - властивість пристосованості конструкції до попередження і усунення відмов і несправностей шляхом проведення технічного обслуговування і ремонтів або вірогідність того, що елемент, що відмовив, буде доведений до робочого стану за час ремонту;

- реконструкція - комплекс робіт, спрямованих на надання об'єкту абсолютно нових якостей (розширення, часткове або повне перепланування, технічне переозброєння, зміна функціонального призначення).

Реконструкція - особливий різновид будівництва, пов'язаного з перевлаштуванням існуючих будівель і споруд з метою повної або часткової зміни їх функціонального призначення, заміни морально застарілого і фізично зношеного технологічного і інженерного устаткування, зношених або не відповідних експлуатаційним вимогам конструкцій і інженерних систем, приведення будівель у відповідність з сучасними санітарно-гігієнічними, технічними і екологічними вимогами.;

- санація (модернізація) - комплекс робіт по реконструкції або капітальному ремонті будівлі із метою отримання якого-небудь інженерного ефекту, в першу чергу, енергозбережного.

Будівництво і архітектура, як система, нерозривно пов'язані з трьома великими системами:

- соціально-економічні і політичні засади суспільства і тенденції його розвитку;
- наука і техніка і прогнози їх розвитку;
- природа, проблеми її збереження і захисту, кліматичні особливості і зміни клімату.

Розглянемо з урахуванням останніх змін в суспільстві чинники цих систем, які їх утворюють, див. таблицю 1.1.

На характер реконструкції, модернізації, перебудови сформованої житлової та громадської забудови впливають такі основні фактори:

- характеристика самого міста;
- місце забудови в планувальній структурі міста;
- якість мікрорайону, кварталу, будівель.

При реконструкції значний об'єм займають роботи, пов'язані з розбиранням і руйнуванням конструкцій будівель і споруд. Вони відрізняються великою трудомісткістю і в значній мірі визначають строки реконструкції.

Розбирання — це розчленування будівель, споруд або їх конструкцій на частини, видалення цих частин і розчистка місця будівництва.

Розбирання будівельних конструкцій неможливе без руйнування матеріалу конструкцій або стиковальних з'єднань. У зв'язку з цим розбирання може бути:

- з частковою руйнацією конструкцій, наприклад, розбирання перекриття із монолітного залізобетону;
- з повною руйнацією, наприклад, розбирання фундаменту під обладнання.

Руйнування — це подрібнення, різання або плавлення матеріалу конструкцій. Таким чином, руйнування є необхідною складовою частиною розбирання.<sup>1</sup>

Розбирання будівель буває повне і часткове.

*Повне розбирання* будівель і їх конструктивних елементів здійснюється при зносі або значній реконструкції будівель і споруд.

*Часткове розбирання* виконується при зміні об'ємно-планувальних рішень будівлі, заміні окремих конструкцій або їх ремонті.

Типологія громадських будівель зазнала за останнє десятиліття істотну трансформацію із стійкою тенденцією до подальших змін. Найвні типи будівель отримують "друге життя", а частенько і нове трактування. Найбільшого розвитку в різноманітності типів і форм нині досягли будівлі сфери обслуговування торговельні центри, торговельні ряди і пасажі різного розміру і складу підприємств, адміністративні і офісні будівлі і ділові центри, банки і фінансові установи різного типу, автосалони і автостанції, термінали і т.п.<sup>1</sup> Характерним для теперішнього часу стало створення розвинених багатофункціональних і багаторівневих громадських комплексів з багатоплановою композицією. Поява нових типів будівель, збільшення їх масштабів і об'ємів йтиме за розвитком ринкових стосунків і соціальної сфери суспільства, розвитком його економіки. Різноманіття варіантів їх функціонального призначення, складу приміщень і об'ємно-планувальних рішень буде тільки зростати.

В той же час в новому будівництві є видимою стійка тенденція до зниження об'ємів введення об'єктів громадського і та соціально-культурного призначення. Щорічне збільшення чисельності підприємств приватної форми власності має на увазі, як мінімум, збільшення потреби в такому значному сегменті громадських і будівель, як офісні. Розподіл підприємств і організацій по формах власності і інвестиціях в основний капітал (рис. 1.1).

Типи громадських будівель, що існували раніше, з відпрацьованим складом і розмірами приміщень, порівняно убогою композицією зараз докорінно перетворюються. Це стосується, наприклад:

- шкіл, що перетворюються на ліцеї і коледжі різного профілю, рівня і різноманітності форм навчання;
- готелів, що досягають різного рівня комфорту з додаванням до їх складу окрім житлової частини додаткових приміщень громадського призначення і сервісу;
- клубів, які з занедбаних і типових будівель перетворюються на різноманітні розважальні установи, що відповідають інтересам різноманітних груп населення і так далі

Разом з цим частина незатребуваних раніше типів будівель знаходиться в стагнації. Це, приміром, торкається ідичах садків, потреба в яких різко скоротилася у зв'язку зі зменшенням народжуваності і дорожчанням утримання дітей, недоступного для багатьох сімей.

В результаті багато будівель продано або використовуються для інших потреб. Значною мірою змінилися функції будівель різних і більшості оборонних підприємств, що стали плацдармом для розміщення підприємств малого бізнесу, що привело до зміни призначення приміщень, перепланувань, демонтажу устаткування, організації додаткових входів, трансформації фасадів і так далі. Минуле десятиліття істотним чином вплинуло на розвиток і трансформацію архітектури будівель і споруд. Розвиток типології громадських будівель виразніше проявився там, де існує платоспроможний попит. З'явилася безліч нових банківських і офісних будівель, раніше невідомих типів споруджень доезвілля і обслуговування (казино, дискотеки, розважальні центри і інтернет-кафе, лікувально-оздоровчі і фітнес-центри, об'єкти дрібнооптової торгівлі і торговельні мегамоли, мультиплекси), розрахованих на клієнтів з різними купівельними можливостями.



Спостерігається поступове перетікання деяких груп виробничих будівель в громадські. Це особливо торкається виробництв з наукомісткими технологіями, операторів зв'язку і мережевих комунікацій. Високо інтелектуальна праця стирає межі між виробництвом і побутом. Адміністративні і конторські будівлі, які тепер прийнято називати офісами, утворили переважаючу групу громадських будівель, яка вже зараз в деяких містах перевищує 60%.

Щоб однозначно визначити, що замовник хоче отримати в результаті реконструкції, слід позначити критерії досконалості сучасного суспільного будинку. Зодчий і інженер Вітрувій Полліон (1 століття до н.е.) сформулював чітку тріаду: "користь, міцність, краса", яка і сьогодні не стала менш актуальною. В наші дні ступінь досконалості будівлі визначають наступними основними критеріями:

- функціональність і комфортність;
- міцність, надійність і довговічність;
- виразність (композиція, колірний образ, форма і т.п.);
- економічні характеристики.

Проведений в роботі системний аналіз та узагальнення прийнятих зараз уявлень дозволяє сформулювати, що стоїть за цими критеріями (рис. 1.2).

Предметом реконструкції є в основному будівлі старої споруди, хоча останнім часом причиною реконструкції часто постає зміна функціонального призначення будівель, що теж призводить до їх значних змін, такі будинки можуть бути і зовсім нової споруди.

В історичному плані будівлі можна умовно розподілити по основним часовими періодами, в межах яких принципово не змінювалися конструктивні рішення.

Стан фонду громадських будівель в значній мірі залежить від загального економічного стану регіонів і муніципальних утворень, в яких

вони знаходяться. Відсутність коштів на нормальне утримання і ремонт можуть і цілком сучасну будівлю призвести до аварійного стану.

## **1.2 Актуальні методи відновлення вихідних функцій об'єктів з наданням нових експлуатаційних якостей і властивостей**

Будь-який будинок постійно знаходиться в зіткненні з різними середовищами і різними впливами, які можна узагальнити і проілюструвати схемою (рис. 1.3).

Будівля являє собою систему різнодовговічних конструкцій, які, в свою чергу, складаються з різнодовговічних елементів. Складність цієї системи визначається функціональним і конструктивним зв'язком цих конструкцій або співвідношенням характеристик елементів всередині конструкцій. Підтримка такої системи в працездатному стані функція капітальних ремонтів, внесення змін і нового змісту в цю систему завдання реконструкції.

При технічному обґрунтуванні реконструкції будівлі правільніше говорити про відмову окремих конструкцій (елементів), під якою розуміється стан елемента, який передусє вичерпанню несучої здатності або повної втрати огорожуючи конструкцій (табл. 1.2).

Визначимо відмови будівель, як дефекти, які кількісно і якісно накопичуються в процесі проектування, будівництва і, найчастіше, в експлуатації будівлі. Спостереження за статистикою розподілу відмов [17] конструкцій будівель, дозволяє правильно розставити акценти при оцінці стану передбачуваного до реконструкції будівлі. Нормативні терміни експлуатації (розрахункова довговічність) елементів будівель приймаються неоднаково [28], що пов'язано не стільки з різними кліматичними умовами, але й з різними рівнем і постановкою експлуатації та утримання будівель (рис.1.4 а,б).

Не поглиблюючись у множину причин, які викликають відмови, визначимо як дефекти, що кількісно і якісно накопичуються в процесі проектування, будівництва і, в основному, експлуатації будівлі.

Спостереження за статистикою розподілу відмов конструкцій будівель, дозволяє правильно розставити акценти при оцінці стану передбачуваної до реконструкції будівлі. Нормативні терміни експлуатації (розрахункова довговічність) елементів будівель в різних країнах приймаються неоднаково [28], що пов'язане не стільки з різними кліматичними умовами, наскільки до з різним рівнем і постановкою експлуатації і змісту будівель [17].

Аналіз дефектів конструкцій в різних дослідженнях [29, 30, 18] показує, що вони виникають: із-зда помилок і недоліків проекту - 4%; неякісні виготовлення деталей і конструкцій - 17,6%; низької якості монтажу - 41,6%; незадовільних організації експлуатації будівель - 8%; сукупності вказаних причин - 17,6%.

Під час оцінки надійності будівлі та споруди, яка призначена для реконструкції, аналіз починається на рівні «елемент системи» виявляються можливі головні причини деформацій і змін, оцінюються з якісного і кількісного боку, визначається загальний стан споруди, окремих її конструктивних елементів і інженерних систем. При багатократному рішенні цих питань склалася послідовність заходів за оцінкою стану споруди, яка реконструюється. При цьому необхідно враховувати, що функціонування громадської будівлі виправдане в тій мірі, в якій воно задовольняє не лише стабільним технічним вимогам, але і змінним соціальним і економічним вимогам. Тому визначальним показником надійності громадської будівлі в цілому як системи являється його оптимальний термін служби (оптимальна довговічність), визначуваний у взаємозв'язку усіх чинників впливу.

Фактори надійності та причини пошкоджень будівель зображені на рис. 1.5.

При обґрунтуванні реконструкції будь-якої, у тому числі і громадської будівлі, треба визначити основні критерії її доцільності, при цьому важливо розділити ці критерії за їх причинними властивостями: економічні, ситуаційні, соціальні, технічні.

*Економічні критерії* є основою для ухвалення рішень власником будівлі або інвестором, який бажає отримати в результаті реконструкції нових властивостей будівлі або додаткові корисні площі (об'єми), ефективно використовувати території. При правильно сформованому бізнес-плані, навіть за укрупненими показниками [31], замовник може оцінити правильність вкладення засобів і вчасно скоректувати завдання, виходячи зі своїх реальних можливостей гі потреб.

Причиною реконструкції будівлі може стати і бажання власника понизити витрати на його експлуатацію і зміст. Це досягається модернізацією або санацією. Прикладом тому, політика енергозбереження, яка активно впроваджується для будівель за рахунок утеплення фасадів і покрівель, заміни віконних блоків, відходу від централізованого теплопостачання і так далі.

Причиною реконструкції може бути і придбання недобудованого об'єкту або об'єкту з так званим «вільним» плануванням. Такого роду купівлі, як правило, передують економічна оцінка її доцільності і як наслідок ухвалення рішення про реконструкцію або добудову. Причому, як показує досвід, добудова майже завжди переростає в реконструкцію.

На ухвалення рішення про реконструкцію важливий вплив чинить інвестиційна привабливість об'єкту, яка пов'язана з його розташуванням в навколишній забудові, - престижністю району, наявністю значної земельної ділянки, близькістю до транспортних комунікацій, можливістю розширення або надбудови, економічною надійністю інвестицій і т.д.

*Ситуаційні критерії* виділені нами в окремий термін. Останнім часом практика роботи із замовниками виявила цей характерний напрям. Для певного кола замовників реконструкція будівлі або окремої його частини носить тимчасовий (ситуаційний) характер з причин: технологічних (часта планова зміна технології), оренда (замовник не є власником будівлі і пов'язаний певними договірними зобов'язаннями в частині оборотності змін, які виникають у будівлі), містобудівних (замовник попереджений про знос

або навколишні зміни в міській забудові, які можуть вплинути на основну функцію будівлі) і т.д. Тут застосовується поняття оптимальної довговічності змін, яку треба закладати при проектуванні подібної реконструкції: матеріали, конструкції і устаткування повинні відповідати передбачуваному періоду експлуатації, або, в деяких випадках, доцільно удаватися до модульних гнучких систем, що припускають багатократне застосування.

*Соціальні критерії* особливо актуальні для громадських будівель. Будь-які значні зміни в законодавстві, нормативній базі, технологіях, просто в рівні життя людей, спричиняють за собою нові вимоги до рівня доступності, архітектури і дизайну, комфортності і безпеки. Якщо раніше, приміром, не дуже замислювалися про проблеми інвалідів, то тепер при проектуванні реконструкції громадських будівель необхідно враховувати чинник доступності для них в ці будівлі. Конкуренція у сфері дозвілля, громадського харчування, і інших областях економіки, пов'язаних із залученням засобів громадян, примушує власників будівель максимально використовувати і розширювати функціональні можливості будівель для збільшення їх привабливості і відповідно до прибутковості. Для великих міст характерне вивантаження житлового сектора із центральних районів із зміною функціонального призначення колишніх житлових, громадських і промислових будівель переходом їх в сектор громадських. На вибір рішення про реконструкцію значно впливає роль будівлі в розвитку району, його архітектурна значущість і розташування в міській забудові.

Міська територія - це ресурс, обумовлений особливими властивостями міського простору, який забезпечує прискорення прогресивних тенденцій розвитку виробничих сил, і соціальних стосунків. Плата за територію повинна сприяти цьому процесу і служити мірою оцінки досягнутого. По мірі того як відбувається зростання міст, вони поглинають деякі з цих центрів.

*Технічні критерії* визначаються станом будівлі та відображаються його фізичною та моральною довговічністю та відповідно фізичним та моральним зносом. Навіть при відсутності бажання власника будівлі будь-що

в ньому змінити, обмежений ресурс окремих елементів будівлі примушує думати про капітальний ремонт, який в останній час все частіше замінюється значною реконструкцією, оскільки при співставленні витрат замовник може отримати кращі експлуатаційні характеристики та додаткові площі (обсяги). Узагальнення факторів, які впливають на прийняття рішення про реконструкцію будівлі схематично зображена на рис. 1.6.

### **1.3 Організаційно-технологічні особливості процесу реконструкції об'єктів, що знаходяться в режимі експлуатації**

Розглянемо сучасні варіанти співпраці учасників будівництва на об'єктах реконструкції. У структурі типового замовника інвестора сьогодні тільки в 5-7% випадків є виділена служба відділу капітального будівництва або управління капітального будівництва. Ще приблизно в 15-20% випадків тимчасово наймаються фахівці для ведення функцій замовника-забудовника під конкретні об'єкти. У 8-12% випадків для виконання функцій технічного замовника наймається спеціалізована організація. Досвід передачі будівель в реконструкцію генпідрядникові-забудовникові «під ключ» (обстеження, проектування, будівництво) вже досить широко вживаний в реконструкції громадських будівель, для громадських будівель доки не характерний за винятком випадків передачі функцій замовника-забудовника іноземній фірмі, що управляє, по системі інжиніринг-генпідряд.

Традиційна структура стосунків учасників реконструкції цивільних будівель показана на схемі (див. табл. 1.3)

Різноманітні умови визначають реальну картину суб'єктивних чинників ризику, які пов'язані із прийняттям рішення про вибір схеми відносин (рис. 1.7).

Останнім часом управління проектами намагаються здійснювати і деякі вітчизняні фірми, але доки в межах власних сил. Є видимим інтерес вітчизняних інвестиційних груп до об'єктів реконструкції. Нажаль, поки той кадровий інженерний ресурс, який вони мають в розпорядженні, не дозволяє їм виступати універсальним замовником-забудовником на усьому циклі реконструкції. Більшість громадських будівель реконструюються за сірою схемгою h(раніше це називалося "госпзасобом"), у гряді випадків замовник не має навіть відповідних ліцензій. Вищеназвані умови визначають реальну картину суб'єктивних чинників ризику, пов'язаних з ухваленням рішення про вибір схеми стосунків (див. табл. 1.4).

Перший - це традиційний тип організації, при якому проектування виступає провністю автонгомним етапом інвестиційного циклу і здійснюється в рамках угоди між замовником і спеціалізованою проектною фірмою. Готовий проект передається для реалізації підрядній будівельній фірмі-переможцю на торгах, яка і укладає із замовником підрядний договір, як правило, «контракт з фіксованою договірною ціною».

При другому типі організації замовник вибирає найбільш відповідну для нього універсальну проектно-будівельну фірму і укладає з нею контракт, згідно з яким він зобов'язався сплатити фактичні витрати плюс фіксовану винагороду. Головна особливість цього типу організації полягає в тому, що підрядчик бере на себе усю відповідальність за проектування і будівництво об'єкту. Він має право або проектувати об'єкти своїми силами, або запросити для цього проектну фірму, готову працювати в умовах поєднання проектування і будівництва під його керівництвом. Такий тип організації і його найбільш характерна форма контракт типу "під ключ" отримали



найбільше поширення за кордоном в основному в промисловому будівництві.

Виконаємо аналіз організації і характеру проведення будівельно-монтажних робіт, який дозволяє систематизувати існуючі сьогодні в Україні методи і способи реконструкції (рис. 1.8).

Відому класифікацію слід розширити двома новими кваліфікаційними ознаками:

- характер змін в інженерному обладнанні будівель і споруд. Останнім часом часто саме це є головною причиною реконструкції громадських будівель, оскільки швидкий темп зростання рівня життя в країні задає нові вимоги до їх оснащення і комфортності. Інженерне обладнання, яке ще не відслужило свій термін, повинне замінюватися новим поколінням з поліпшеними колишніми або зовсім новими можливостями;
- умови проведення реконструктивних робіт по відношенню до поєднання з експлуатацією будівлі або споруди.

Систематизуємо причини, які примушують власників громадських будівель до рішення про реконструкцію без зупинки експлуатації :

- організація реконструкції локальними об'ємами – гарний спосіб попередження і обмеження фінансових ризиків;
- більшості власників громадських будівель не вдається акумулювати достатні фінансові кошти для ведення комплексної реконструкції в повному об'ємі будівлі, і вони вимушені шукати можливість проведення такої ж реконструкції, але локальними обсягами;
- в деяких випадках це обумовлено внутрішніми функціональними проблемами організації власника будівлі несистемного характеру;
- в деяких випадках - навпроти, власною технологією (неможливістю її зупинки або необхідністю її швидкої зміни);

- в більшості випадків власник будівлі не має "переселенського фонду" або можливості орендувати відповідну будівлю на період реконструкції;
- причиною може бути передорендна або передпродажна підготовка частини приміщень або реконструкція знову орендованої частини будівлі;
- у багатьох випадках локальний комплекс робіт по переглядуванню і посиленню конструкцій прив'язують до проведення капітального ремонту будівлі;
- причиною може бути і локальна пожежа або інша аварія, без оперативної ліквідації наслідків якої неможлива повноцінна експлуатація будівлі. У 70-75% випадків локальні роботи серйозно зачіпають інженерні системи і конструкції будівлі. У локальний об'єм одночасно можуть включатися роботи, властиві як капремонту і реконструкції.

Чинники термінів проведення реконструкції і можливості поєднання її з основною функціональною діяльністю стають зараз одними з найважливіших при виборі замовником способу організації реконструкції. Часткова або повна зупинка роботи деяких типів громадських будівель або виключається по характеру їх роботи (вокзалги, аеропорти, серверні центри) або унаслідок вірогідної втрати, у разі такої зупинки, ринкового сегменту збуту своєї продукції або надання послуг, який миттєво буде заповнений конкурентами.

Для прийняття рішення про реконструкцію без зупинки експлуатації замовнику та потенційному підряднику потрібно виявити особливості об'єкту в цілому, тобто самої будівлі та її функціонального навантаження (технології). За характером суміщення будівельно-монтажних робіт з основною функцією будівлі (комплексу будівель) будівлі класифікуються наступним чином: будівлі, що адаптуються - будівлі з однорідним функціонально-технологічним процесом, що дозволяє виробити локальні переселення і ущільнення людей без значного дискомфорту для них і без

значного збитку цьому процесу; проблемні будівлі - спеціальні будівлі і будівлі із специфічною функціональною технологією, перенесення або тривала зупинка частини процесів якої неможлива або небажана, а також будівлі ускладнені надбудовами, вбудовами і прибудовами, реставрацією (пам'ятники історії і архітектури), режимні будівлі; складні будівлі - будівлі з безперервною функціональною технологією і з неможливістю навіть тимчасової зупинки процесу або з великими об'ємами заміни несучих конструкцій.

До першої групи відносяться більшість адміністративних (офісних) будівель, державних і муніципальних установ, до другої - будівлі до шкільних, середніх і вищих навчальних закладів, більшості медичних і видовищних установ, держустанов і так далі. У тій або іншій мірі в цих будівлях можлива часткова зупинка усього або великій частині функціонального процесу на короткий термін для виконання особливо небезпечних або серйозних конструктивних робіт. До групи складних будівель відносяться вокзали і аеропорти, будівлі деяких науково-дослідних інститутів, пристосовані під громадські будівлі пам'ятники історії та архітектури тощо.

При паралельному проектуванні в стислі терміни і з максимальним наближенням до будівельно-монтажних робіт розробка проекту організації робіт у складі робочого проекту фактично замінюється розробкою локальних проектів виконання робіт для актуальних зон проведення робіт. Будь-який метод організації робіт при реконструкції будівлі не може знижувати рівень безпеки персоналу і відвідувачів, що знаходяться в будівлі, тому локальні проекти виконання робіт повинні враховувати шляхи евакуації персоналу з будівлі, захист їх від пилу, і будівельного сміття, шуму і підвищені заходи пожежної безпеки. Окрім цього із загмовником мають бути узгоджені директивні заходи по максимально можливому зменшенню кількості персоналу в будівлі і відвідувачів в наданих місцях, зміні режиму переміщення співробітників по будівлі, сповіщення і

безпеки. Для координації дій будівельників і експлуатації на увесь час реконструкції призначається постійно-діюча група з відповідальних співробітників обох сторін, яка входить в штаб будівництва і приймає оперативні рішення з питань суміжної компетенції.

Особливості проекту виробництва робіт при реконструкції у режимі експлуатації можна визначити так:

- режим роботи і власний функціональний процес громадської будівлі визначають хід реконструкції, тому при розробці усіх локальних проектів виробництва робіт, вони мають бути узгоджені з усіма зацікавленими службами експлуатації замовника;

- обмежені умови ведення робіт, необхідність розробки спеціальних методів їх виробництва з урахуванням конкретних ситуацій, тому технологічні карти будівельних процесів мають бути пов'язані з основними функціональними процесами в будівлі;

- стислі терміни виконання;

- підвищена небезпека виробництва робіт, особливі вимоги до охорони праці;

- можливість оперативного коригування при виробництві робіт;

- раціональне використання ресурсів.

До складу проекту виробництва робіт включаються:

- а) календарний план виробництва робіт на об'єкті, в якому встановлюються послідовність і терміни виконання робіт з максимально можливим їх поєднанням і крім того вказуються додатково резервні роботи (завдання) для вирішення завдань вирівнювання ресурсів.

Особливості календарних планів при реконструкції без зупинки експлуатації:

- заданий термін початку і закінчення робіт;

- чітке розмежування локальних етапів;

- розклад робіт складається спільно із службами експлуатації замовника і затверджується керівником об'єкту (керівником штабу);

- максимальна деталізація підготовчих, забезпечуючих і супроводжуючих заходів;
- забезпечення сучасною комп'ютерною технікою і програмними засобами з включенням в інтегровану систему документації, доступну в режимі реального часу усім зацікавленим службам підрядчика і замовника;
- можливість оперативного коригування.

Ці умови можуть бути дотримані тільки при загальній комп'ютерній письменності персоналу керівника об'єкту і супроводжуючого персоналу замовника. Достовірність початкових даних забезпечується базами даних, створюваних і поповнюваних

фірмою виконавця на основі матеріалів по раніше завершених аналогічних об'єктах і роботах. Відрізняються по своєму складу і роботи підготовчого періоду реконструкції. Слід звернути увагу на наступні роботи [29, 13]:

- улаштування тимчасових огорож, ф покриттів, перегородок;
- улаштування навісів і відсічень для ізоляції зони будівельних робіт від ділянок діючого замовника;
- захист діючих комунікацій, їх відключення, перенесення і переулаштування;
- перенесення або улаштування байпасів;
- захист від механічних ушкоджень і вібраційних ф навантажень, пилу, шуму діючих ф технологічних комунікацій і технологічних процесів, конструктивних елементів;
- улаштування монтажних отворів для монтажу/демонтажу великогабаритного устаткування;
- монтаж ф сміттепроводів для видалення відходів від розбирання;
- заходи щодо захисту елементів благоустрою на ф час будівельних робіт. f

Вирішнювання завантаження ресурсів - спосіб вирішення проблемних ситуацій, пов'язаних з тим, що на об'єкті зафвжди може утворфтитися

непередбачена перерва в будь-якій роботі, пов'язаній з функціями замовника. Завантаження ресурсів, як відомо, можна вирівнювати двома способами: затримуючи роботу (завдання) до тих пір, поки не вирішиться ситуація у замовника, або перериваючи роботу (завдання) так, щоб частина її була виконана в запланований час, а частина, що залишилася, - пізніше, коли можна буде знову до неї приступити. У другому випадку виконавець може перекинути ресурси на резервне завдання. Підготовка резервних об'ємів робіт, суміжних територіально і не пересічних в календарному плані, дозволяє маневрувати ресурсами і мінімізувати простої, що є одним з головних завдань. Календарний план має бути до дрібниць узгоджений із службами замовника: наприклад, при реконструкції будівлі

На етапі будівництва для спрощення контролю за величезним масивом даних використовується методика, заснована на законі Парето і правилі Юрана що стверджували, що 80% результатів будь-якого проекту визначають тільки 20% складових його елементів [21].

Виділяються елементи з найбільшим рівнем ризику, і моніторинг організовується на рівні цих елементів. Інші менш критичні роботи контролюються шляхом розгляду їх в сукупності.

Залежно від заданого рівня контролю використовуються сумарні або детальні показники. Детальний контроль може бути реалізований з використанням сітьового методу критичного шляху, сумарний - календарними планами з різним рівнем деталізації.

б) будівельний генеральний план з вказівками: меж будівельного майданчику або зони виробництва робіт різновидів її обмежень та відокремлень від дон діючої функції замовника, діючих та тимчасових підземних, надземних та повітряних мереж та комунікацій, постійних та тимчасових доріг, схем руху засобів транспорту та механізмів, місць встановлення будівельних та вантажопідёмних машин, їх шляхів переміщення та зон впливу, комунікацій, ліфтів, розміщення постійних, тих, що будуються та тимчасових будівель та споруд, місць розташування знаків

геодезичної розбивочної основи, небезпечних зон, шляхів та засобів підймання працюючих робітників на робочі поверхи та яруси, а також проходів в будівлю для персоналу та відвідувачів; розміщення джерел та засобів енергозабезпечення та освітлення будівельного майданчику, розташування заземлюючих контурів, місць розташування пристроїв для видалення будівельного сміття, майданчиків та приміщень складування матеріалів та конструкцій, майданчиків для укрупнювального збирання конструкцій, розташування приміщень для санітарно-побутового обслуговування будівників, питних устаткувань та місць відпочинку, а також зон виконання робіт підвищеної небезпеки.

в) графіки надходження на об'єкт будівельних конструкцій, виробів, матеріалів та устаткування.

З даними про надходження цих ресурсів по кожній ланці (бригаді) з наданням комплектувальних відомостей. При цьому способі виробництва завжди необхідний план використання матеріалів і для можливості забезпечення швидкої мобільності трудових ресурсів. Штаб реконструкції разом з службою виробничо-технологічної комплектації визначає мінімальні залишки основних матеріалів, конструкцій виробів на об'єкті та на центральному складі.

г) графіки руху робітничих кадрів та основних будівельних машин по об'єкту.

е) рішення з виробництва геодезичних робіт.

ж) рішення з техніки безпеки.

Штаб керівництва реконструкції повинен розробити та затвердити сумісно з замовником правила безпеки для персоналу на відвідувачів. З метою підвищення пожежної безпеки мобілізуються додаткові засоби пожежогасіння.

з) рішення про прокладання тимчасових мереж водо-, тепло-, та енергозабезпечення та освітлення (у тому числі аварійного) будівельного майданчику та робочих місць.

і) перелік технологічного інвентарю та монтажного оснащення, а також схеми стропування вантажів.

к) пояснювальна записка.

При паралельному проектуванні генпідрядник приступає до робіт на стадії початку робочого проектування. Воно виконується за задалегідь узгодженою з ним і замовником схемою видачі готової документації і з заданим випередженням. Створюється сипільний штаб будівництва, який гнучко вирішує поточні питання і приймає компетентні рішення, що сприяють безперервності робіт при реконструкції і питання підтримки будівлі в нормальному експлуатаційному стані. Це не Штаб в загальноприйнятому сенсі, а узгоджена система зв'язку відповідальних осіб з обох сторін - замовника і його експлуатаційних служб, генпідрядника та його субпідрядників, проектувальників і обстежувальників. При переході на наступну локальну ділянку будівлі генпідрядник повинен мати готову проектну документацію для цієї ділянки, затверджену замовником. В ході проектування і будівництва вносяться коректування, які враховують фактичний стан конструкцій і систем будівлі, а також умови перемикання блоків приміщень з постійною на тимчасову схему життєзабезпечення і назад. и

При реконструкції ебудівлі максимально важливо вирішити завдання вирівнювання завантаження або оптимізації ресурсів. иДля генпідрядника і його субпідрядників мінімізація простоїв і переміщення ресурсів по реконструйованеому будинку - одна з найважливіших задач. Ми рекомендуємо ив цьому випадку застосування способу розчленовування будівлі на технологічно однотипні блоки. Виходячи зі специфіки роботи організації, в даному випадку, иобсягу будівлі, директивних термінів реконструкції ета обсягів планованих робіт можна визначити ресурсний баланс.

$$T = \sum_{n=1}^{n=100\%} T_n \quad (1.1)$$

$$T = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{O_i}{r_i \cdot N_i} \quad (1.2)$$



де  $T$  - заданий е час реконструкції;  $T_n$  - наведений час робіт для даної спеціальності;  $O_i$  - обсяг конкретнеої роботи;  $r_i$  - кількість робочих, спеціальність яких дозволяє виконати цю роботу;  $N_i$  - норма трудовитрат па конкретну реоботу.

Визначивши процентне еспіввідношення робочих різних спеціальностей, та зіставивши його з можливостями замовеника у звільненні площ для реконсетрукції, можна виділити блоки приміщень з оптимальним набором робіт для того, щоб меайже незмінним складом робочих вести всю реконструкцію. еПри цьому потрібно пеам'ятати, що розміри цих блоків повинні дозволити при послідовному їх проходженні укластися в загальний директивний термін рекеонструкції.

Досвід показує, що генпідряднику при реконструкції будівлі бажано мати робочих, які володіють суміжними спеціеальностями. Цього нескладно домогтися через навчаення і відповідну стимуляцію надбавками до езаробітної плати та преміями. Робочі охоче йдуть на це.

При стислих термінах проектування і виконання робіт виникає завдання оперативного моніторингу і докуменетування виконаних робіт. Окрім обов'язкового ведення журналу робіт, якою розширюється феактично до рапорт-щоденника , виробляється обов'язкова фотофіксація ходу робіт (це запозичене з досвіду, прийнятого в США [39]).

У рапорт-щоденникеу (зброшурованому журналі з пронумерованими сторінками) відзначається усе, що відбувається на об'єкті: стан погоди, езаписи про усі доставлені матеріали, перераховуються усі ті, що відвідали будівництво: архіетектори, інженереи проекту, працівники служб замовника, експлуатації, інспектореи, і тому подібне, особливо важливі записи відносно нештатних подій, будь-яка зупинка робіт, аваріея конструкцією, події по техніці безпеки і так далі. еЗаписи можуть робити будь-які фахівці еусіх учасників проекту, але обов'язково власноручно, з підписом і вказівкою дати. Можуть заноситися телефонні переговори і усе інше, що, на думку спеціаліста має значення.

Аналізе причин реконструкції громадських будівель дозволяє ввести нову шкалу критеріїв її едоцільності для власників і орендарів цих будівель : економічні, ситуаційні, соціальні і технічні.

Велика кількість об'єктивних і суб'єктивних передумов, причин і чинників обґрунтовують необхідність широкого застосування системного методу реконструкції громадських будівель без їх експлуатації.

Виконані дослідження дозволили обґрунтувати перспективність методу реконструкції громадських будівель, ещо знаходяться в режимі експлуатації при дотриманні умов обмеження в технологічних еі організаційних регламентах, шое забезпечують безпеку проведення робіт і що не порушують режим основного функціонального процесу ве будівлі. Розвитком цих досліджень може стати федеральний технічний регламент "Реконструкція цивільних будівель, що знаходяться в режимі експлуатації".

Уточнена класифікація громадських будівель дозволяє реально оцінювати їх соціальну ефективність і затребуваність по критеріях експлуатаційних показників.

На ухвалення рішення про організаційні схеми взаємин з підрядчиком, складі і об'ємі реконструкції найчастіше і понад усе впливають чинники, що змушують, яке звужують межі вибору, скорочують час і обмежують свободу ухвалення рішення. Розроблена математично обґрунтована методика вибору замовником організаційно-етехнологічних рішень при реконструкції громадських будівель, що знаходяться в режимі експлуатації, : два взаємодоповнюючі підходи. Перший дозволяє побудувати профіль ефективного рішення на полі численних різнорідних і різноспрямованих чинників впливу (оптимальне поєднання чинників). Адекватні цьому дії і рішення, що приймаються замовником при визначенні об'єму і складу реконструкції і підборі її виконавців і є суть методу реконструкції. Другий підхід дозволяє об'єктивно і оперативно оцінити вибране замовником поєднання чинників, порівнюючи його з іншими (у тому числі і експертними), вибірково змінюючи вплив одного або декількох параметрів.

Розроблені комп'ютерні програми із зручною оболонкою і дружнім інтерфейсом дозволяють звести важкий процес обліку різномірних чинників впливу до системного перебору варіантів їх поєднань з миттєво оцінюваним результатом.

## **2 СИСТЕМАТИЗАЦІЯ І ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДІВ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ, ЯКІ ПЕРЕБУВАЮТЬ У РЕЖИМІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

### **2.1 Системні аспекти організаційних схем при реконструкції будівельних об'єктів в умовах невизначеності і ризику**

У процесі обґрунтування і вибору оптимального (раціонального) організаційного підходу замовнику доводиться враховувати і оцінювати можливі ризики. Для того, щоб оцінити кожен з них і їх групи в різних несприятливих поєднаннях необхідно:

1) виявити причини виникнення ризиків і провести їх класифікацію стосовно до процесу обґрунтування і вибору організаційних схем взаємовідносин з підрядником по різним рівням: перспективному плануванні (розробка бізнес-плану), підготовці будівельного виробництва, зокрема підготовці та проведенні підрядних торгів на об'єкт реконструкції (розробка тендерної документації та конкурсних пропозицій), проектуванні (розробка проекту організації будівництва та проекту виробництва робіт), виробництві реконструкції.

2) розробити методику і вибрати методи визначення коефіцієнтів вагомості причин виникнення ризиків.

3) виявити заходи щодо зниження ризиків і провести їх класифікацію, а також класифікацію ризиків стосовно процесу обґрунтування і вибору організаційних схем.

4) розробити методику і вибрати методи визначення коефіцієнтів вагомості заходів щодо зниження ризиків.

5) вибрати методи визначення допустимих показників ризиків.

б) вибрати методи оцінки рішень по виборусs заходів для зниження ризиків у конкретній ситуації і на конкретному рівні організаційних схем взаємин.  
Продовження таблиці 2.1

7) визначити способи взаємодії моделіс управління ризиками з існуючими модселями і методами обґрунтування і вибору організаційних схем без врахування ризиків.  
Продовження таблиці 2.1

При реконструкції громадської будівлсі можна визначити основні причини виникнення ризиків, які згруповані у таблиці 2.1.

У табл.2.1 приведений перелік причин виникнення ризиків для груп чинників і усередині кожної групи. Вони по-різному впливатимуть на величину показників ризиків, які знижують оптимальний рівень оцінюваних організаційних схем взаємин. Важливість кожної групи і окремого чинника оцінюється через коефіцієнти вагомості.

Структура моделі визначення кількісних показників виникнення ризиків охоплює:

- визначення коефіцієнтів вагомості причин виникнення ризиків при обґрунтуванні і виборі організаційних схем відповідно до прийнятої класифікації (табл.2.1);
- визначення вірогідності виникнення причин, що приводять до ризиків, на основі аналізу і оцінки конкретної ситуації;
- визначення показників ризиків, які враховуються при коректуванні організаційних схем на етапі їх обґрунтування і вибору оптимальної схеми.

Сьогодні немає прямого методу розрахунку або визначення коефіцієнтів вагомості причин виникнення ризиків, єдиним способом рішення цієї задачі є застосування методів кваліметрії: коефіцієнти вагомості визначаються в балах або відносних одиницях залежно від оцінки їх експертами-фахівцями. Збір і узагальнення думок фахівців здійснювалося методом опитування по заздалегідь розробленій анкеті. Опитування був

проведений серед фахівців науково-дослідних, проектних і академічних інститутів, будівельних організацій і проектних будівельних об'єднань, і доповнений нами опитом 100 представників замовників реконструкції різних типів громадських будівель різних форм власності. Математична статистика при обробці емпіричних даних для встановлення законів розподілу випадкових величин, вимагає не менше 100 спостережень. Опитування на основі анкети проводилося із залученням 100 фахівців будівельників і 100 фахівців служб замовника.

Розрахунок коефіцієнта вагомості причин виникнення ризиків по  $j_{ГП}$  групі чинників ( $K_{bj_{ГП}}$ ) визначається виразом (2.1):

$$K_{bj_{ГП}} = \frac{P_{j_{ГП}}}{100} \quad (2.1)$$

де  $P_{j_{ГП}}$  - математичне очікування коефіцієнта вагомості причин виникнення ризиків  $j_{ГП}$  групи чинників; 100-базове значення в балах для оцінки всіх груп чинників.

Розрахунок коефіцієнтів вагомості  $i_{П}$  причини  $j_{ГП}$  групі чинників ( $K_{bi_{П}j_{ГП}}$ ) визначається виразом (2.2):

$$K_{bi_{П}j_{ГП}} = \frac{P_{i_{П}j_{ГП}}}{100} \quad (2.2)$$

де  $P_{i_{П}j_{ГП}}$  - вірогідність виникнення ризику від  $i_{П}$  причини в  $j_{ГП}$  групі чинників; 100-базова величина в балах для оцінки причин виникнення ризиків в одній групі чинників.

Значення основних коефіцієнтів вагомості причин виникнення ризиків від різних чинників, встановлених на основі законів розподілу приведені в таблиці 2.2:

Достовірність цієї методики достатньо висока, але на жаль багаторічний досвід роботи показує, що вітчизняний замовник рідко вдається до таких глибоких методів оцінки ризиків і більш-менш покладається на власний досвід, рекомендації колег і кінтуїтивні оцінки. На ухвалення рішення про організаційні схемні взаємини з підрядчиком при реконструкції найчастіше і

понад усе впливають вимушені чинники, які звужують межі вибору, скорочують час і обмежують свободу ухвалення рішення.

Реконструкція без зупинки експлуатації – це складне і завдання, яке перш за все буває обумовлене неможливістю повного відселення будівлі або повної зупинки функціонального процесу або технології, які здійснюються в цій громадській будівлі. Але в цій ситуації також є переваги, які отримує замовник:

- ускладнення функцій не потребує повного зупинення експлуатаційних процесів (особливо для громадських будівель з рентабельною діяльністю);

- 1- при використанні паралельного проектування замовник отримує можливість скоротити до мінімуму тимчасовий розрив між проектуванням та виконанням робіт;

- процес реконструкції знаходиться під поточним контролем замовника та дозволяє вносити проміжні корегування в проектування та виконання робіт, що при класичних схемах робіт вкрай складно;

- процес реконструкції може бути дискретним. Розподіл робіт на окремі комплекси може допомогти замовнику розтягнути в часі накопичення необхідних фінансових засобів для продовження етапної реконструкції.

Особливості доцільності реконструкції без зупинки експлуатації пропонується починати з розгляду особливостей функціонального типу громадської будівлі, яка реконструюється, при цьому слід враховувати організаційні складності для нормальної експлуатації будівлі при паралельному виробництві робіт по реконструкції. Для цього необхідно визначитися в наступній градації громадських будівель різного призначення:

- за можливістю сезонного закриття або максимального призупинення основного функціонального процесу.

- за можливістю організації суміжних робіт, які розходяться у часі з основним технологічним процесом (технологією);

- за необхідністю узгодження годинних графіків деяких видів робіт;
- за необхідністю надійного дублювання внутрішніх інженерних систем будівлі при наявності в функціях ділянок, яким неприйнятні відключення.

Під час реконструкції без зупинки експлуатації вся підготовка, проектування та сама реконструкція пов'язані з функціями, тому важливо оцінити можливості конкретного функціонального процесу в проекції на процес реконструкції будівлі. Наприклад для будівель системи освіти, де можливо отримати сезонний розрив в функціях в період літніх канікул, можливо планувати на цей період найбільш «брудні» роботи (заміна покрівлі, фасадні роботи, благоустрій, оздоблення та ін..) можна суміщати в змінному режимі також під час навчального процесу, при цьому не виключений варіант посекційної організації робіт (по вертикалі), який дозволяє суміщати з функціями в змінному режимі також «брудні» роботи.

За відсутності необхідності заміни перекриттів і великого об'єму конструктивних змін або посилень в будівлі іноді доцільне поповерхове розчленовування об'ємів робіт, при якому також можна організувати змінне розділення функцій і будівельного процесу. Той же сезонний розрив в функціях можна отримати і у видовищних будівлях, де, як правило, влітку буває гастрольна перерва. У такого роду будівлях в період максимального припинення функцій слід зосередитися на реконструкції основного приміщення, наприклад залу для глядачів, максимально насиченого технологічним і інженерним устаткуванням і де, як показує досвід, достатньо важко організувати роботу великої кількості суміжних і субпідрядних організацій. Роботи в решті приміщень можна вести в змінному режимі і в інший час. Для більшості офісних будівель не буває сезонних і навіть місячних ірозривів.

Запропонуємо застосувати підхід, який полягає в зональному розчленовуванні будівлі з організацією робіт в змінному режимі. Деякі види



робіт, пов'язані з високим шумом або перенесенням значних вантажів над приміщеннями, в яких функції не зупиняються можна відносити на вечірню зміну або вихідні дні. Для лікарняних будівель і установ зв'язку, наприклад, основоположним є питання дублювання інженерних систем.

Щонайменший перебір в електропостачанні, обрив кабелю або кисневої траси можуть привести до тяжких наслідків.

Реконструкція без зупинки експлуатації будівлі не є універсальним інструментом для відновлення або покращення необхідних властивостей будівлі. Для оцінки ситуації замовнику потрібно спів ставити безліч технічних, економічних, іноді навіть політичних факторів. При цьому він завжди стоїть перед вибором та оцінкою багатьох параметрів, таких як:

- можливість зупинки функціонування будівлі на весь період реконструкції або переносу функціонування в інше місце;
- наявність або можливість заохочення достатнього обсягу фінансових засобів для повної реконструкції будівлі;
- при наявності критичного стану будівлі необхідна повноцінна реконструкція із тимчасовим припиненням функціонування;
- наявність організації, яка здатна виконати реконструкцію в доречні терміни.

## **2.2 Обґрунтування причин і факторів, що впливають на хід виконання робіт**

При реконструкції діючих громадських будівель на організацію і проведення підготовчих робіт впливає безліч дестабілізуючих факторів викликаних поєднанням виконання будівельно-монтажних робіт і функцій громадської будівлі. Більшість з дестабілізуючих факторів впливають на

запланований хід будівельно-монтажних робіт, що призводить до збільшення трудовитрат і збільшення термінів реконструкції (таблиця 2.5).

Для дослідження впливу функціонального технологічного процесу громадської будівлі яка реконструюється, на організацію і проведення підготовчих робіт ми оцінили природу дестабілізуючих факторів і виявили ступінь їх впливу на процеси будівельного виробництва. Передбачення моментів і обставин їх настання і кількісна оцінка впливу факторів дозволяють виробити випереджальні заходи, які ліквідують або знижують ті негативні відхилення від запланованого ходу робіт, які викликаються дестабілізуючими факторами. Аналізуючи дестабілізуючі фактори (табл. 2.5) склалася наступна послідовність їх впливу на організаційно-технологічні параметри внутрішньомайданчикових підготовчих робіт в порядку пріоритетності. Визначення пріоритетності впливу факторів проводилося методом рангової кореляції на основі експертних оцінок: 1 (найбільший вплив); 2, 5; 4; 6; 8 (найменший вплив). Кількісна оцінка фактора 1 проведемо з урахуванням щільності забудови підприємства, яке реконструюється. При реконструкції складність виконання робіт посилюється фактором зайнятості функцій замовника частини будівлі та прилеглих територій. Коефіцієнт, що характеризує ступінь обмеженості будівельного майданчика ( $K_{об}$ ), визначається за формулою (2.3):

$$K_{об} = \frac{(T - П - П_{\phi})}{П_p} \quad (2.3)$$

де  $T$  - загальна площа будівлі з прилеглими територіями;  $П$  - площа, зайнята будівлею і спорудами з урахуванням габаритів наближення до них і охоронних зон, залізницями і автомобільними дорогами, зелених насаджень і т.п.;  $П_{\phi}$  - площі, зайняті функціональними зонами замовника;  $П_p$  - площа необхідна будівельній організації для ведення робіт на території діючої громадської будівлі (для влаштування тимчасових будівель і споруд, установки будівельної техніки та обладнання, складування матеріалів).

При значенні  $K_{об} > 2,5$  - фактор обмеженості можна не враховувати, при  $K_{об} = 1 \dots 2,5$  - обмежені умови виконання робіт, при  $K_{об} < 1$  - особливо обмежені умови виконання робіт. Оцінка цього чинника дає правильне уявлення про будівельний майданчик і вказує на необхідність його обліку при розробці будгетплану та інших розділів проекту організації робіт, кошторисної документації. Однак облік цього чинника в такому вигляді при визначенні організаційно-технологічних параметрів виробництва будівельно-монтажних робіт складний. У ряді випадків при  $K_{об} > 12,5$  для всього комплексу площ будівлі, що реконструюється, на окремих ділянках реконструкції можуть бути випадки особливої обмеженості. Більш універсальним підходом також визначається коефіцієнт обмеженості за формулою (2.4):

$$K_{об} = 1 - \frac{\Phi_{осн}}{\Phi_{план}} \quad (2.4)$$

де  $\Phi_{осн}$  - основний фронт робіт будівельної організації, який визначається замовником;  $\Phi_{план}$  - плановий (нормальний) фронт робіт, який визначається технологією цих робіт і безперервністю процесу реконструкції. Даний коефіцієнт раціональний в інтервалі  $0 < K_{об} < 0,9$ . При  $K_{об} = 0,9$  фронт робіт, наданий замовником настільки малий, що можна говорити про його ненадання. При  $K_{об} = 0$  складність відсутня. Директивна тривалість проведення окремих і видів або комплексів робіт фактор 2 аналогічний за змістом 1, але має інші причини виникнення.

Замовник, виходячи з власного функціонально-технологічного процесу, встановлює тимчасові рамки для деяких робіт, це призводить до тимчасової концентрації матеріальних, технічних і людських ресурсів на інших, доступних в цей час ділянках робіт, що призводить до «штучної обмеженості» робочих місць. Виникають труднощі з передислокацією і розміщенням машин і механізмів, устаткування, складованих матеріалів і т.п., що в результаті призводить до додаткових втрат робочого часу. Кількісно цей фактор можна уявити коефіцієнтом раціональності  $K_{рац}$ , який змінюється в залежності від насичення фронту робіт ресурсами (2.5):

$$K_{\text{рац}} = 1 - \frac{P_{\text{план}}}{P_{\text{факт}} \cdot D} \quad (2.5)$$

де  $P_{\text{план}}$  – планова (нормальна) кількість ресурсів (кількість робочих з доданими машинами і механізмами на одиницю фронту робіт), яке визначається технологією будівельного процесу для даного фронту робіт;  $P_{\text{факт}}$  - фактична кількість ресурсів Іна одиницю фронту робіт;  $D$  - градієнт дислокації, що показує кількість втрат від вимушених переміщень матеріальних, технічних і людських ресурсів на нові фронти робіт всередині будівельного майданчика (будівлі).

Градієнт дислокації визначається за фактичними показниками втрати часу (2.6):

$$D = 1 - \frac{T_{\text{пер}}}{T_{\text{план}}} \quad (2.6)$$

де  $T_{\text{пер}}$  - час переміщення ресурсів на нові фронти робіт та назад в загальній тривалості реконструкції,  $T_{\text{план}}$  - загальний плановий робочий час в нормативній тривалості реконструкції.

Коефіцієнт  $K_{\text{рац}}$  визначається в інтервалі:  $0 < K_{\text{рац}} < 0,9$ , виходячи з того, що при  $K_{\text{рац}}=0$  фактор не впливає на процес реконструкції, а при наближенні  $K_{\text{рац}}$  до одиниці, кількість ресурсів прямує до нескінченності, що в реальних умовах реконструкції позбавлене сенсу. Крім цього даний фактор проявляється тільки при  $P_{\text{план}} < P_{\text{факт}} \cdot D$ , тобто при перенасиченні фронту робіт ресурсами або значному впливі фактору їх переміщень.

Вплив фактора 3 можна максимально нейтралізувати організаційними заходами і змінною організацією рлобіт.

Несвоєчасне подання замовником фронту робіт (фактор 5), викликане несвоєчасним звільненням замовником зон виконання робіт від власного обладнання, меблів та інших матеріальних цінностей, призводить до внутрішньозмінних і повнозмінних простоїв бригад. Кількісно цей фактор можна оцінити коефіцієнтом  $K_{\text{ф}}$ , який враховує зміну тривалості виконання робіт в залежності від своєчасності надання замовником фронту робіт і визначається формулою (2.7):

$$K_{\phi} = \frac{N_{\text{норм}}}{N_{\text{норм}} - N_{\text{заг}}} \quad (2.7)$$

де  $N_{\text{норм}}$  - кількість робочих днів в нормативній тривалості реконструкції;  $N_{\text{заг}}$  - кількість робочих днів в загальній тривалості реконструкції, коли фронт робіт не наданий.

Фактор неможливості звільнення деяких частин будівлі і неможливості перекриття деяких транспортних і технологічних потоків (4) носить менш певний характер, протє в деяких громадських будівлях він робить істотний вплив на обмеження в нормальному виконанні робіт. Наприклад, для музейних будівель неможливо звільнити деякі приміщення з фондами зберігання, в банках не можна звільнити приміщення сейсфів і депозитаріїв, в адміністративних будівлях неможливо звільнити приміщення зберігання особливо важливих архівів. При цьому до всіх цих приміщень потрібно мати постійний доступ персоналу і клієнтів, для чого доводиться організувати захищені проходи. Величина втрат часу за зміну залежить від кількості зупинок в роботі, для забезпечення безпечного проходу і користування приміщеннями (обмеження щодо безпечного переміщення вантажів над діючими приміщеннями). Кількісно оцінити втрати в кожному конкретному випадку можна або досвідченим виміром простоїв спільно з замовником, або урахуванням додаткового фактора у формулі, що визначає коефіцієнт ущільненої складності будівельного майданчика (2.8):

$$K_c = \frac{(T_{\text{с}} - P_{\text{р}} - P_{\text{ф}} - P_{\text{експ}})}{P_{\text{р}}} \quad (2.8)$$

де  $P_{\text{експ}}$  - площі, які необхідні для організації місць експлуатації будівлі, проходів відвідувачів і основного персоналу функцій замовника;

Визначимо залежності показників координуючих коефіцієнтів до впливу дестабілізуючих факторів на прикладі громадської будівлі торгово-виставкового центру продажу легкових автомобілів (рис. 2.1, рис. 2.2).

З рисунку 2.2 видно, що найбільш вразливим до впливу дестабілізуючих факторів є коефіцієнт, що характеризує ступінь обмеженості

будівельного майданчика ( $K_{об}$ ), а найбільш стійким - коефіцієнт  $K_f$ , який враховує зміну тривалості виконання робіт в залежності від своєчасності надання замовником фронту робіт.

Насиченість зони проведення робіт діючими комунікаціями замовника (6) впливає на організаційно технологічні параметри роботи будівельної організації, ступінь його впливу в основному визначається кількістю перетинів нових і вже діючих інженерних мереж в будівлі, і, як правило, відсутністю вілких кпроходів і каналів для новихкл мереж, а також необхідністю частих відключень і кперемикань старих і нлових комунікацій. Як і попередній фактор, однозначно визначити його кількісно неможливо і в кожному конкретному квипадку підрахунок додатково витраченого робочого часу можна зробити тільки досвідченим шляхом.

Поетапне звільнення замовником зони проведення робіт (фактор 8) призводить до втрат часу через численні переходи бригад з однієї робочої зони в іншу, перенесення побутових приміщень, монтажу-демонтажу будівельної техніки та обладнання.к Крім того, лпоетапна лпередача будівельникам ділянок для виконання робіт призводить до необхідності повного завершення робіт на даній ділянці, щок порушує безперервність будівельного процесу через непідготовленість фронту робіт на наступній ділянці. Для кількісної оцінки цього фактора необхідно визначити значення часу,л що витрачається бригадою на перехід з лоднієї робочої зони в іншу. Спираючись на л цю величину, і знаючи загальну кількість виділених на об'єкті зон, можна визначити загальні втрати часу від цих переходів.

### 2.3. Інвестиційна привабливість реконструкції будівлі

*Інвестиційна привабливість реконструкції* – це приведена в вартісне відображення сума експертних оцінок комплексу суміжних об'єктивних факторів покращення (погіршення) будівлі, які визначають його затребуваність (привабливість) на ринку нерухомості, яка підлягає реконструкції.

Методологічну основу визначальної практики у всіх країнах з ринковою економікою складають дві концепції вартості: концепція вартості при обміні та концепція цінності. В рамках кожної з них сформульовані набори припущень, що встановлюють умови, при яких мають місце різні види вартості, названі в професійній практиці базами оцінки. Серед оцінювачів вживані три підходи:

- затратний підхід - включає визначення вартості ділянки землі, як вільного в найкращому або поточному використанні, вартості будівництва поліпшень, величини прибутку підприємця і накопиченого зносу. Можливість такого підходу до оцінки вартості нерухомості базується на припущенні наявності ринку для оцінюваної нерухомості, на якому «типовий покупець» має можливість придбати за ринковими цінами ділянку землі і побудовані на його замовлення поліпшення.

- порівняльний підхід до оцінки нерухомості також використовує наявність розвинутого ринку нерухомості. Одним з етапів цього підходу є збір і перевірка інформації по об'єктах - аналогах і порівняння кожного об'єкта - аналога з оцінюваним об'єктом.

- прибутковий підхід - використовується як при реалізації концепції вартості в обміні (ринкова вартість, ринкова вартість при існуючому використанні), так і при реалізації концепції цінності (вартість ділянки землі, оцінка цінності інвестицій в нерухомість і т.д.). Сучасні розрахункові методи прибуткового підходу побудовані на капіталізації доходів, що асоціюються з об'єктом оцінки. Тому найважливішою складовою методології

прибуткового підходу є прогнозування величини і тимчасової структури прибутку.

Головними характеристиками технічного стану конструкцій, інженерного та технологічного обладнання, а також будівлі в цілому є фізичний і моральний знос.

Під *фізичним (матеріальним) зносом* конструкції, елементу, системи інженерного устаткування і будівлі в цілому розуміють втрату ними первісних техніко-експлуатаційних якостей (міцності, стійкості, надійності та ін.) в результаті різних впливів. Фізичний знос будівлі оцінюється ступенем зносу  $Q$ , вираженим у відсотках та вартісному вираженні –  $I$  (2.9):

$$I = \frac{Q \cdot B}{100} \quad (2.9)$$

де  $B$  - відновлювальна вартість будівлі.

Ступінь зносу будівлі в цілому визначається як середня арифметична зважена, виведена з відсотків зносу  $n$  - окремих конструктивних елементів, зважених по їх питомим вагомостям в загальній відновній вартості будівлі (2.10):

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^n d_i \cdot e_i^f}{100} \quad (2.10)$$

де  $e_i^f$  - знос  $i$ - конструктивного елементу або обладнання громадської будівлі, що встановлюється на основі обстеження їх фактичного технічного стану в %;  $d_i$  - питома вага  $i$ -конструктивного елементу або обладнання в загальній відновній вартості будівлі в %.

Загальні рішення для забезпечення експлуатаційної надійності конструкцій старих будівель переважно виділяють чотири основні методи:

- 1) зміна умов експлуатації конструкцій (включає усунення причин виникнення пошкоджень);
- 2) зміна конструктивної схеми будівлі в цілому або його окремих частин (накладення додаткових зв'язків на вихідну систему конструкцій);
- 3) регулювання зусиль у конструкціях (збільшення жорсткості окремих елементів і їх сполучень, підйом або опускання опор);



4) посилення окремих елементів конструктивної системи, їх вузлових сполучень (розвиток перетинів елементів).

Найбільш ефективні рішення комплексно використовують ці підходи. Підвищення працездатності будівлі в цілому не вичерпуються доведенням будь-яких окремих параметрів до необхідного рівня. Складність будівель старої споруди зумовлена високим рівнем взаємозалежності його різних функціональних параметрів. Збільшення міцності властивостей конструкції відновними заходами може призвести до погіршення експлуатаційних властивостей (наприклад, температурно-вологісного режиму) всієї будівлі або його окремої зони.

При загальній оцінці технічного стану і працездатності будівель старої споруди найбільш раціональним є використання понять фізичного зносу і надійності. При цьому значення надійності характеризує стабільність міцних показників. Комплексний розгляд інтегральних характеристик технічного стану і працездатності свідчить про можливість подальшої ефективної експлуатації переважної більшості таких будівель. Проведення реконструктивних робіт в цьому випадку економічно виправдано. Роботи несучих конструкцій, будівель старої споруди властивий високий ступінь статичної невизначеності, і до взаємовпливу характеристик міцності, деформаційних і всіх експлуатаційних показників системи. Тому при розробці заходів по відновленню або підвищенню показників будь-якої характеристики необхідно враховувати вплив цих заходів на інші аспекти функціональної якості будівель.

*Моральний знос будівлі* – це показник, що характеризує ступінь відповідності основних параметрів, які визначають повноцінне функціонування будівлі в проекції на сучасні вимоги.

Перша форма морального зносу ( $M_1$ ) полягає в тому, що в міру розвитку науки, технологій і нового досвіду будівництва, зменшуються витрати праці і здешевлюється саме будівництво, тобто вартість відтворення аналогічних будівель, при цьому споживча вартість

аналізованого будівлі може до пори залишатися незмінною, хоча воно і втрачає частину своєї первісної вартості при визначенні його сучасної вартості. Мірою оцінки морального зносу першої форми і є розмір цього зменшення. Перша форма морального зносу будівель визначається абсолютною величиною знецінення старих будівель  $M_1$  і може бути визначена за формулою (2.11):

$$M_1 = (1 - \varphi) \cdot K = \pi_1 \cdot K, \quad (2.11)$$

де  $K$  - первісна вартість існуючої будівлі;  $\varphi$  - відношення вартості нової будівлі, аналогічної по об'ємно-планувальним рішенням, до вартості існуючої;  $\pi_1$  - показник першої форми морального зносу.

Друга форма морального зносу ( $M_2$ ) пов'язана зі зміною запитів і вимог споживачів з плином часу, в результаті чого будівлі до настання терміну їх фізичного зносу застарівають технічно і функціонально, тобто не задовольняють сучасним вимогам комфорту, культури, побуту, гігієни, комунікацій.

Друга форма морального зносу характеризується показником витрат  $R_m$  в реконструкцію і перебудову старої будівлі з метою переведення його на сучасний рівень інженерного оснащення і комфорту, або переведення його в інше функціональне призначення (2.12):

$$M_2 = \pi_2 \cdot K = R_m \quad (2.12)$$

при  $\max M_2 \leq E_m$

де  $K$  - первісна вартість існуючої будівлі;  $\pi_2$ -показник другої форми морального зносу будівель;  $R_m$  – витрати, які визначаються кошторисами в складі проектів або укрупнено за дефектними відомостями;  $E_m$  - економічна межа витрат після досягнення якої реконструкція будівлі стає нецільною.

Абсолютна величина морального зносу визначається за формулою (2.13):

$$M = M_1 + M_2 = \pi_1 \cdot K + \pi_2 \cdot K = \pi \cdot K \quad (2.13)$$

де  $\pi = \pi_1 + \pi_2$  - загальний показник морального зносу.

Змінюючи  $\pi_1$  через  $1 - \varphi = 1 - \frac{K_n}{K}$  та перетворюючи, отримуємо формулу абсолютного значення морального зносу:

$$M = (K - K_n) + R_m \quad (2.14)$$

де  $K - K_n$  - абсолютне знецінення першої форми морального зносу;

Зараз також прийнято вживати термін «зовнішній знос», який характеризує зменшення вартості майна внаслідок зміни умов навколишнього середовища (близькість залізничних шляхів, бензоколонок, автостоянок, що знижують вартість об'єкта, загальноекономічні та правові зміни і т.д), тобто . факторів оточення.

У більшості робіт пропонується формула розрахунку (2.15):

$$I_{\text{заг}} = 1 - (1 - I) \cdot (1 - M) \cdot (1 - M_{\text{зов}}) \quad (2.15)$$

де:  $I_{\text{заг}}$ - загальний або сукупний знос будівлі;  $M_{\text{зов}}$  - зовнішній знос.

При цьому мається на увазі, що сукупний знос завжди буде мати значення менше одиниці, що в багатьох випадках не відображає економічних реалій. Тому ми вважаємо за доцільне вживання більш широкого поняття: *інвестиційна привабливість реконструкції*.

В ринкових умовах фізичний і моральний знос частково або повністю компенсується інвестиційною привабливістю реконструкції будівлі -  $sS^i$ , яка пов'язана з його розташуванням в навколишній забудові престижністю і розташуванням району, наявністю значної земельної ділянки, близькістю до транспортних комунікацій, можливістю розширення або надбудови, економічної надійності інвестицій і т.п. (2.16):

$$S^i = \sum_{k=1}^m F_k \quad (2.16)$$

де  $F_k$ - один з  $m$  чинників інвестиційної привабливості, розрахований по методикам оцінки нерухомості, або за експертними оцінками можливого доходу від збільшення або зміни якості (при реконструкції) площ або обсягів від розширення або надбудови будівлі.

У деяких випадках при негативному поєднанні декількох чинників інвестиційна привабливість відсутня або стає негативною, що підсилює показник абсолютного значення ступеня морального зносу будівлі (2.17):

$$M = (K - K_n) + R_m \pm S^i \quad (2.17)$$

Інтегральний показник інвестиційної привабливості реконструкції залежить від великої кількості показників, до яких належать:

1) показники ефективності розміщення в міській забудові  $F_{м.з.}$  (коефіцієнт використання території  $K_{в.т.}$ , коефіцієнт благоустрою території  $K_{б.т.}$ , коефіцієнт щільності населення  $K_{щ.н.}$ );

2) показники ефективності об'ємно-планувальних та конструктивних рішень  $F_{опр.}$  (об'ємний коефіцієнт  $K_o$ , планувальний коефіцієнт  $K_{п.}$ , коефіцієнт компактності плану  $K_{кп} = \text{коєфіцієнт площі/загальна площа}$ , коефіцієнт реконструкції  $K_{рек} = \text{досягнута площа/початкова площа}$ );

3) показники ефективності організаційно-технологічних рішень  $F_{отр}$  (коефіцієнт ефективності використання ресурсів (задана тривалість робіт)  $K_{рес.}$ , коефіцієнт суміщення реконструкції та функцій  $K_{функц.}$ , коефіцієнт ущільненості  $K_{ущ.}$ , коефіцієнт якості (класу) реконструкції  $K_{як.}$ );

4) показники економічної ефективності реконструкції  $F_{ек.еф.}$  (вартість реконструкції  $V_p$ , вартість будівлі після реконструкції  $V_{буд.}$ , річні експлуатаційні витрати  $V_e$ );

5) показники соціальної ефективності  $F_{соц.еф.}$  (коефіцієнт забезпеченості послугами функціонування  $K_{зп.}$ , коефіцієнт якості функціонування  $K_{як.функ.}$ , коефіцієнт заповнення функціональними процесами  $K_{зф.}$ ).

Інтегральний показник інвестиційної привабливості визначається за формулою (2.18):

$$S^i = f(F_{м.з.}) + f(F_{опр.}) + f(F_{отр.}) + f(F_{ек.еф.}) + f(F_{соц.еф.}) \quad (2.18)$$

де  $F_{м.з.} = f(K_{в.т.}, K_{б.т.}, K_{щ.н.})$ ;

$F_{опр.} = f(K_o, K_{п.}, K_{кп}, K_{рек})$ ;

$F_{отр.} = f(K_{рес.}, K_{функц.}, K_{ущ.}, K_{як.})$ ;

$F_{ек.еф.} = f(V_p, V_{буд.}, V_e)$ ;

$F_{соц.еф.} = f(K_{зп.}, K_{як.функ.}, K_{зф.})$ .

Чітку універсальну залежність для розрахунку інвестиційної привабливості виявити неможливо з причини великої розбіжності в наборі факторів впливу для кожної конкретної будівлі.

Вартість 1м<sup>2</sup> громадської будівлі після реконструкції ( $B_{рек.буд.}$ ):

$$B_3 = \frac{(B_3 + B_{зал} + K_{рек} + K_{инж.ком}) \cdot I_{инф}}{P_{рек}} \quad (2.19)$$

де  $B_3$  – вартість земельної ділянки;  $B_{зал}$  – залишкова вартість громадської будівлі;  $K_{рек}$  – капітальні вкладення в реконструкцію;  $K_{инж.ком}$  – капітальні вкладення в інженерні комунікації;  $P_{рек}$  – площа громадської будівлі, яка реконструюється;  $I_{инф}$  – коефіцієнт інфляції.

Вартість земельної ділянки:

$$B_3 = (B_{н.о}^{сер} - ПД_3) \cdot P_{зд} \quad (2.20)$$

де  $B_{н.о}^{сер}$  – середньорічна вартість прав оренди земельної ділянки;  $ПД_3$  – річний розмір земельного податку,  $P_{зд}$  – площа земельної ділянки.

Залишкова вартість 1м<sup>2</sup> загальної площі громадської будівлі:

$$B_{зал} = B_{від} \cdot \left(1 - \frac{I_{заг}}{100}\right) \cdot P_{заг} \quad (2.21)$$

де  $B_{від}$  – відновлювальна вартість 1м<sup>2</sup> загальної площі;  $I_{заг}$  – інтегральний знос будівлі;  $P_{об}$  – загальна площа будівлі до реконструкції.

Залишкова свартість 1м<sup>2</sup> загальної площі будівель, які належать до групи пім яток архітектури, історії та культури:

$$B_{зал.пам.} = B_{від} \cdot K_{пам} \cdot \left(1 - \frac{I_{заг}}{100}\right) \cdot P_{заг} \quad (2.22)$$

де  $K_{пам}$  – коефіцієнт художньо-історичної цінності будівлі.

Розрахуємо інтегральний показник інвестиційної привабливості для громадської будівлі торгово-виставкового центру продажу легкових автомобілів (рис 2.1).

$$S^i = f(F_{мз}) + f(F_{онр}) + f(F_{отр}) + f(F_{ек.эф.}) + \\ f(F_{соц.эф.}) = 0,36 + 0,12 + 0,47 + 0,16 + 0,21 = 1,32.$$

Розмір (масштаб) та місце розташування об'єкту також впливає на його оціночну вартість. В результаті реконструкції будівлі з високою

інвестиційною привабливістю можна отримати гарний економічний результат при витратах на відновлення будівлі.

При оцінці доцільності реконструкції будівлі потрібно враховувати те, що відновлювальна вартість підвищується з ростом інвестиційної привабливості будівлі. Це пов'язано з тим, що під час розрахунків відновлювальної вартості необхідно враховувати всі обтяжувальні фактори та додаткові витрати, які пов'язані з розташуванням будівлі. Будівлі з максимальною інвестиційною привабливістю зазвичай розташовані в місцях невдалих для розгортання нового будівництва та проведення реконструкції звичайними методами з повним звільненням.

### **3 ВДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ В РЕЖИМІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

#### **3.1. Роль технічного обстеження в підготовці до реконструкції об'єкта**

Замовником прийнято рішення реконструкції без зупинки експлуатації громадської будівлі. У цьому випадку важливо мати свіжі матеріали технічного обслуговування та проектної документації на реконструкцію. Під час технічного обслуговування можливі появи незапланованих чинників, які вплинуть на подальший проект реконструкції.

Схема реконструкції охоплює:

- 1) причину реконструкції будівлі (обґрунтування реконструкції);
- 2) існуючу технологію функціонального процесу замовника та склад діючого інженерного обладнання будівлі;
- 3) передбачувану нову технологічну функцію замовника, структурну схему її розміщення, нове планування приміщень, насиченість інженерним обладнанням, якісний рівень інженерних систем;
- 4) передбачувану етапність реконструкції, стадійність надання проектної документації та виконання будівельно-монтажних робіт.
- 5) загальні терміни реконструкції.

Технічне завдання складається або уточнюється проектною групою спільно з замовником, участь при цьому генпідрядної організації, яка визначена замовником для виконання згодом будівельно-монтажних робіт для випадку реконструкції без зупинки експлуатації необхідно (в універсальних будівельних фірмах, самотійно виконують проектування, проектні групи, як правило, знають специфіку своєї фірми і враховують її при проектуванні). Технічне завдання виконується за тією ж схемою, що і

при звичайному проектуванні. У ньому вказуються всі переваги і вимоги замовника:

- по варіантній та конкурсній розробці;
- за особливими умовами будівництва;
- основні техніко-економічні показники, в т.ч. (поверховість, кількість і призначення приміщень, місткість або пропускна здатність);
- основні вимоги до архітектурно - планувального вирішення будівлі, умов блокування, обробці будівлі;
- основні вимоги до конструктивних рішень і матеріалів несучих і огорожувальних конструкцій;
- основні вимоги до інженерного і технологічного устаткування, переваги в виробників і постачальників;
- вимоги щодо забезпечення умов життєдіяльності маломобільних груп населення;
- вимоги до благоустрою прилеглих територій і малих архітектурних форм;
- вимоги по розробці інженерно-технічних заходів цивільної оборони та заходів щодо попередження надзвичайних ситуацій;
- необхідність виконання демонстраційних матеріалів, їх склад і форма, виконання науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт в процесі проектування і будівництва;
- вимоги по екологічним і санітарно-епідеміологічним умовам.

Крім цього при проектуванні реконструкції у режимі експлуатації вказуються:

- існуюча і передбачувана організаційна структура управління підприємством (організацією) замовника і його окремими підрозділами, система управління і її інформаційне, функціональне, організаційне і технічне забезпечення;
- режими роботи тих підрозділів замовника, які не можуть бути виведені з будівлі на час реконструкції;



- діючі інженерні та технологічні системи будівлі, які не можуть бути виведені з експлуатації без перемикання або дублювання;

- група відповідальних осіб, яка буде з боку замовника в ході всієї реконструкції приймати спільно з генпідрядником відповідальні рішення по нормальному функціонуванню будівлі і всіх його не виведених з експлуатації систем в режимі реконструкції;

s- порядок узгоджених дій і відповідальний за оперативне керівництво роботами.s

При обстеженні конструкцій будівлі застосовуються головним чином руйнівні методи досліджень:

- механічний - визначення міцності бетону будівельних конструкцій методом пружного відскоку;s

- магнітний - визначення товщини діелектричних, лакофарбових покриттів на металевих конструкціях методом магнітної проникності;

- електричний - визначення суцільності лакофарбових покриттів на металевих конструкціях електроіскровим методом;

- вихрострумний - визначення товщини захисних покриттів на металевих конструкціях методом миснулого випромінювання;

- радіохвильовий - визначення вологості кам'яних і бетонних стін, дерев'яних конструкцій НВЧ-вологомірами;

- тепловий - визначення температури поверхні огорожувальних конструкцій пирометричним і тепловізійним методом;s

- оптичний - визначення напружень в конструкціях за допомогою поляризаційних датчиків;

- радіаційний - контроль якості зварювання випусків арматури в вузлах конструкцій радіографічним методом;

- акустичний - контроль пошкоджень конструкцій акустико-емісійним методом;s

- проникаючими речовинами - контроль пошкодження дерев'яних конструкцій люмінесцентним методом і т.п.

При організації процесу реконструкції із застосуванням паралельного проектування сна перший план виходить оперативність механізмів обстеження. Процес паралельного проектування, що йде з коротким випередженням безпосередньо будівельних робіт не повинен стати гальмом для них. Тому при реконструкції паралельного проектування доцільно застосовувати схему організації обстеження конструкцій і місць їх сполучень (рис.3.2). Як видно зі схеми, на відміну від традиційного підходу, при паралельному проектуванні відпадає стадія складання технічного висновку. Воно стає частиною паралельного проекту.

Матеріали обстеження безпосередньо закладаються в основу робочого проекту, який в свою чергу поетапно передається будівельникам. Частина робіт, які раніше виконувалися обстежувальниками: складання обмірних креслень і аналіз фактичних навантажень, переходить до проектної групи. Безпосередньо за групою обстеження залишається технічна сторона роботи: натурні випробування, виявлення і опис дефектів, встановлення властивостей матеріалів. Розрахункова і проектна частина роботи перекладається на проектну групу. Виявлення проблемних місць стає спільним завданням. Якщо на стадії постановки завдань, лідируючу роль відіграє проектна група, то в ході паралельного проектування і будівельно-монтажних робіт, це стає спільним завданням: і проектної групи і групи обстеження і будівельників.

Розглянемо докладніше деякі організаційні аспекти цієї схеми.

Склад групи обстеження залежить від обсягу обстежувальних робіт і від кваліфікації конструкторського складу проектної групи. У проектній організації, регулярно працюючої, складаються продуктивні взаємини з групами обстеження.

Високо кваліфікований головний інженер проекту зі знанням техніки і методики обстеження фактично керує групою обстеження. У такій ситуації в

складі групи обстеження досить мати декількох кваліфікованих техніків під керівництвом 1-2 інженерів. Оптимально було б мати на озброєнні апаратно-програмний комплекс, заснований на методі кінцевих елементів.

Постановка завдань. Повернемося до схеми (рис.3.2). Важливий етап на початку правильно споставити завдання і проектної групі і групі обстеження. Фактично доводиться приступати до проектування, паралельно формуючи і коригуючи спільно із замовником технічне завдання на проектування і ставлячи завдання групі обстеження. Цей обов'язок лежить на керівнику проектної групи. Етап збору даних і постановки початкових задач через стисненого часового проміжку доводиться розгортати максимально швидко. Випередження з проектування практично завжди становить не більше місяця-півтора.

В таких умовах значно зростає роль конструкторської групи і групи обмірів. Якщо замовник має архівну технічну документацію на реконструюється будівля то завдання трохи спрощується. На жаль, досвід показує, що в половині випадків її немає, або вона розрізнена і неповна. Це особливо негативно проявилось в пострадянський період, коли при частій зміні власників будівель, значний обсяг технічної документації був безповоротно втрачено.

При наявності документації за кілька днів камеральної роботи і огляду об'єкта досвідчені конструктори визначають зміст необхідних розтинів для обстеження конструкцій і отримання необхідної інформації для проектування. Якщо документації немає, то з групою обмірів на будівлю виходить група конструкторів, яка разом з будівельниками візуально обстежує будинок, на місці визначаючи його конструктивні особливості і виявляючи проблемні ділянки, деформації та руйнування.

При цьому для того, щоб не зупиняти будівельні монтажні роботи, в порівняно нескладних (стандартних) випадках рішення видається на місці із записом в журналі авторського нагляду та з подальшим коректуванням робочої документації (рис. 3.3).

Після виявлення конструктивної схеми будівлі і визначення місць розтину конструкцій і їх сполучень, головний інженер проекту дає завдання групі обстеження із зазначенням: які саме місця розтинів і сполучень, в якому порядку і з якою глибиною опрацювання обстежити, в якому вигляді представити результати. Генпідрядник оперативно організовує розтин цих місць і допомагає в організації технічної сторони роботи. В ході проектування і будівництва будівельниками зі проектною групою можуть бути виявлені нові проблемні місця з явними проявами дефектів конструкцій або вузлів їх сполучень. У цьому випадку проводиться нове огляд конструкцій з тим же порядком його проведення. За результатами обстеження переданим групою обстеження в проектну групу в робочі креслення вносяться коректування і негайно передаються будівельникам.

### **3.2. Особливості експлуатації об'єктів в період реконструкції**

У процесі експлуатації будівель їх технічний стан змінюється, що виражається погіршенням кількісних характеристик дієздатності, а саме, в надійності. Погіршення технічного стану в першу чергу відбувається в результаті зміни фізичних властивостей матеріалів, із яких виготовлені конструктивні елементи, характеру з'єднань між ними, а також їх розмірів і форм. Вказаний процес носить, в основному, закономірний характер, але іноді і випадковий.

Другою важливою причиною зміни технічного стану будівель є руйнування та інші аналогічні види втрат дієздатності конструктивними елементами. Процес виникнення таких станів у часі теж є випадковим, однак характер його проходження значно відрізняється від першого. Якщо

перший процес проходить епоступово із невеликою інтенсивністю, то другий характеризується стрибкоподібною, раптовою зміною технічного стану.

Управління будівлею включає безліч аспектів (рис.3.4), з яких на етапі реконструкції та експлуатації нас цікавить технічне утримання будівлі. Інженерне і технічне обслуговування будівель в режимі звичайної експлуатації на увазі наступний комплекс робіт:

1. Комплекс робіт із забезпечення функціонування інженерних систем: кондиціонування, водопостачання, каналізації, вентиляції, ліфтового обладнання, електропостачання, слабкострумних систем, систем доступу і охорони, охоронної та пожежної сигналізації;

2. Забезпечення цілодобового нагляду за технічним станом і роботою інженерних систем і обладнання;

3. Проведення профілактичних робіт;

4. Виконання сезонних і регламентних робіт;

5. Розробка інструкцій з технічного обслуговування, ремонту і експлуатації обладнання;

6. Виконання приписів органів нагляду по роботі з інженерними системами;

7. Організація проходу в будівлю службовців і відвідувачів.

Служби експлуатації замовника або керуюча компанія (якщо замовник має таку) на час виробництва змінюють структуру своєї роботи відповідно до досягнутої при формуванні штабу реконструкції домовленістю між замовником і генпідрядником. Частина функцій з експлуатації будівлі бере на себе генпідрядник. В основному це стосується роботи інженерних систем в суміщених режимах і питань безпеки в зоні проведення будівельних робіт. Графіки виконання робіт обов'язково повинні враховувати моменти відключень, перемкнення на ручні режими і вклучення знову різних ділянок і систем інженерного та мережевого обладнання в будівлі для того, щоб основний функціональний процес в будівлі не переривався. Ці графіки в

обов'язковому порядку узгоджуються зі службами експлуатації, використовують і обслуговуючими ці системи.

В процесі обслуговування будь-якої будівлі раптові і поступові відкази приводять до необхідності ліквідації їх наслідків. Після комплексу заходів з технічного обслуговування працездатність будівель твiдновлюється і вони продовжують виконувати своє призначення. Час між суміжними відказами є лише незначною часткою технічного ресурсу, який визначається загальною тривалістю експлуатації будівлі до його повної амортизації або до признання його повністю непридатним до подальшої експлуатації.

Усі дії, що направлені на відновлення працездатності будівлі, можна об'єднати поняттям тобслуговування, яке може мати різний характер: виявлення дефектів конструкцій і обладнання профілактичного заходу, заміни ті ремонту елементів будівлі.

Для ефективного використання будівлі за призначенням необхідно враховувати взаємний вплив двох груп складових і управляти ними для досягнення тїмаксимального економічного теефекту – об'ємно-планувальне і констрүктивне рішення будівлі і режими його викотристання, що у великій мірі визначає обсяги ремонтних робіт. Разом з тим, якість проведення ремонтних робіт в значній мірі визначає рівень параметрів будівлі.

В реальних умовах експлуатації на роботу будівель і споруд будуть впливати не тільки раптові (аварійні) відкази окремих елементів, але й відкази з причини фізичного сттаріння, осотбливо якщо термін функціонування споруди можна порівнювати із терміном служби окремих елементів.

На ефективність технічної експлуатації будівлі негативно впливають:

- велика різнотипність будівель, яка ускладнює виконання ремонтних робіт;
- складність об'ємно-планувальних і конструктивних рішень будівлі;

- недостатнє технологічне забезпечення процесів технічного обслуговування і ремонту (відсутність запасних деталей, матеріалів, інструмента і обладнання, втрата або відсутність технічної документації);
- порушення принципу рівного зношування елементів конструкцій;
- недоврахування специфіки ремонтних робіт та недостатності простору для проведення робіт.

Технічне обслуговування будівель в період реконструкції – це комплекс робіт по підтриманню справного стану елементів будівлі і заданих параметрів (режимів) роботи його технічних пристроїв. До його складу входять:

- щорічне перевіряння інженерного обладнання;
- огляди і підготування до сезонної експлуатації;
- виконання замовлень населення.

Обсяг цих робіт не завжди піддається точному плануванню тому, що виникнення дрібних відмов носить випадковий характер. На відміну від планово-попереджувального характеру капітального і поточного профілактичного ремонтів, технічне обслуговування будівлі виконується, як правило, при необхідності.

Важливою задачею технічного обслуговування є не тільки виконання задач щодо утримання конструкцій, а ще й постійний аналіз причин і наслідків, прийняття обґрунтованих рішень щодо їх ліквідації методами поточного і капітального ремонтів. Технічне обслуговування будівель повинне включати роботи з контролю технічного стану, утримання технічного стану, утримання дієздатності або справності, налагодження і регулювання, підготування до сезонної експлуатації будівлі або об'єкта в цілому або елементів і систем, а також із забезпечення санітарно-гігієнічних вимог до приміщень і території, яка прилягає.

Роботи, що виконуються при підготовленні будівель до експлуатації у весняно-літній період:

- укріплення водостічних труб, колін і воронок;

- розконсервування і ремонт поливальної системи;
- знімання пружин на вхідних дверях;
- консервація системис центрального опалення;
- ремонт обладнання дитячих і спортивних майданчиків;
- ремонт вимощення, що просіло, тротуарів, пішохідних доріжок;
- влаштування додаткової мережі поливальних систем;
- закріплення держаків для прапорів;
- консервація пересувних грсмадських туалетів (очищення, дезинфекція, промивання обладнання, підфарбовування, розвантаження ресор, регулювання обладнання);
- роботи зі розкривання продухів у цоколях і вентиляції дахів;
- огляд покрівель, фасадів і підлоги в підвалах.

Роботи, що виконуються при підготуванні будівель до експлуатації у осінньо-зимовий період:

- утеплення віконних і балконних отворів;
- заміна розбитого вікозного скла, скляоблоків і балконних дверей;
- утеплювання вхідних сдверей у приміщенні;
- ремонт і утеплення горищного перекриття, трубопроводів у горищних і підвальних приміщеннях;
- укріплення і ремонт парапетного огородження; заскління і закривання горищних слухових вікон;
- виготовлення нових або ремонт ходових дощок і перехідних містків, що існують на горищах, у підвалах;
- ремонт, регулювання і випробовування систем водопостачання і центрального опалення;
- ремонт кухонських печей і печей;
- ремонт і утеплення бойлерів;
- ремонт, утеплення і прсочищення димовентиляційних каналів;
- заміна розбитих скляоблоків, віконного скла, вхідних дверей і дверей допоміжних приміщень;



- консервація поливальних систем;
- укріплення держаків прапорів, номерних знаків;
- зароблення продухів в цоколях будівель;
- ремонт і утеплення зовнішніх водозабірних кранів і колонок;
- ремонт і встановлення пружин сна вхідних дверях;
- ремонт і укріплення вхідних дверей.

Додаткові експлуатаційні роботи:

- регулювання і налагодження систем центрального опалення і вентиляції в період її випробовування;
- очищення і промивання водопровідних баків;
- промивання системи центрального опалення;
- регулювання і налагодження систем автоматизованого управління інженерним обладнанням;
- підготування будівель до свят;
- прочищення колодязів;
- підготування систем водостоків до сезонної експлуатації;
- видалення з дахів снігу і льоду;
- очищення даху від сміття, бруду і листя.

Докорінні зміни у житловій сфері висувають нові вимоги до архітектурно-технічних характеристик житла, яке будується або реконструюється. Сьогодні, коли житло будується, в основному, за рахунок позабюджетних коштів і значна його частина поступає у приватну власність, вимоги до громадських будівель, до їх планування, архітектурної виразності, оснащення інженерним обладнанням визначаються його споживачами і інвесторами. На перший план висуваються такі якості житла: якість, комфортність, природно-кліматичні умови, естетичність та екологічність.

*Умови експлуатації будівель і конструкцій* (режими використання і навантаження, класифікація експлуатаційного персоналу, якість

обслуговування) дуже впливають на інтенсивність зміни характеристик їх дієздатності.

Складність дослідження надійності всіх конструкцій і систем громадських будинків полягає у великій кількості факторів, що її визначають. Головними є: вид матеріалів; характер конструкцій та їх схем; якість виготовлення виробів; якість монтажу виробів; якість дотримання допусків і т. ін.

На важкі елементи мало впливають об'ємні деформації під впливом зміни температурно-вологісного режиму, але допуски при їх виготовленні, а особливо монтажні достатньо значні. При легких панелях з металу, деревини, пластмас виникають значні деформації в процесі експлуатації, але допуски під час їх виготовлення значно менші. Ще більші складності під час дослідження надійності будівель, що експлуатуються, пов'язані з використанням у громадських будівлях різних за фізичними і структурними властивостями матеріалів.

Уся продукція (від сировини до будівлі в цілому) в процесі виготовлення наділяється відповідними характеристиками – масою, розмірами, властивостями. Поєднання цих характеристик утворює комплекси функціональних якостей продукції. Звично ці комплекси поділяються на експлуатаційні і естетичні. Основним питанням аналізу надійності конструкцій і будівель є регламентація і нормування всіх характеристик.

В процесі підготування об'єкта до виконання ремонтно-будівельних робіт потрібно:

- розробити проекти виконання робіт; розробити заходи щодо організації праці і забезпечення робочих бригад картами трудових процесів;
- організувати інструментальне господарство для забезпечення бригад інструментами, засобами малої механізації, технологічним оснащенням, засобами вимірювання, контролю і т.ін.;

- встановити або перебазувати на робочі місця будівельні машини або пересувні (мобільні) механізовані установки.

### **3.3 Оптимізація управлінських рішень в період реконструкції будівельного об'єкта в режимі експлуатації**

s

При реконструкції без зупинки експлуатації неминучі нестандартні ситуації різного ступеня критичності, які вимагають прийняття швидких і правильних рішень. Стратегічне управління сьогодні майже не використовується в будівельних організаціях, але і там, де воно використовується, неминсучий розрив між оперативними рішеннями та рішеннями стратегічного характеру. Ситуаційний аналіз дозволяє конкретні ситуації, проблемис реального виробництва, ґрунтуючись на більш глибокому аналізі ситуацій, виявленні тенденцій, закономірностей і факторів, що визначають їх розвиток.

Запропонуємо використання ситуаційного підходу при реконструкції без зупинки експлуатації: кожна ситуація для об'єкта управління в даний момент індивідуальна. При реконструкції без зупинки експлуатації паралельному проектуванні, як його частини, ситуаційне планування виходить на перший план, тому важливо визначити етапи і методи ситуаційного аналізу для цього методу організації робіт.

Основні етапи ситуаційного аналізу наведемо нижче.

Етап 1. Підготування до ситуаційного аналізу. Підготовка до проведення ситуаційного аналізу починається з визначення ситуації для прийняття рішення. Сучасні технології вимагають відповідного методичного, організаційного, інформаційного, комп'ютерного супроводу. Для цього необхідна наявність робочої групи, яка повинна вести організаційне і технічне супроводження ситуаційного аналізу. Досвід

показує, що для цього достатньо мати 1 - 2 інженерів, нехай навіть молодих фахівців.

Забезпечення інформаційної та змістовної частини комп'ютерного супроводу лежить на аналітичній групі, до складу якої повинні входити фахівці з проведення ситуаційного аналізу та аналітики - фахівці, професіонали-сбудівельники. Основне завдання аналітичної групи - чітка постановка завдання аналізу для запрошених фахівців. Аналітичною групою спільно з особою, яка приймає рішення повинні бути сформульовані цілі аналізу, цілі підготовки альтернативних варіантів і рекомендацій для прийняття тактичних і перспективних рішень особою, яка приймає рішення (рис. 3.5). Формуються експертні групи.

Етап 2. Аналіз інформації. Аналіз інформації про ситуацію починається з пошуку аналогів. Якщо ситуація - типова, з зрозумілим результатом і дії по ній відпрацьовані, інформація про неї передається штабу або безпосередньо особі, яка приймає рішення для прийняття управлінського рішення. Якщо ситуація близька до однієї з типових, то оцінюється кристичність наявних відмінностей і інформація передається штабу для вироблення висновку.

Етап 3. Аналіз ситуації. Якщо ситуація не відноситься до типових, то виявляються основні чинники її розвитку. Найбільш вірний шлях - використання методу експертних оцінок - безпосереднє функціональне завдання штабу. Один з найбільш ефективних - метод "мозкової атаки". Після встановлення факторів розвитку ситуації, визначається порівняльна ступінь їх впливу. Формуються індекси для оцінки стану ситуації з точки зору особи яка приймає рішення та стратегічних цілей її розвитку. У підсумковому висновку повинні відображатися порогові значення, які відповідають різним рівням стану ситуації: від критичного (неприпустимого) до найкращого. На завершення проводиться оцінка стійкості ситуації до можливих змін зовнішнього і внутрішнього середовища.

Етап 4. Розробка сценаріїв можливого розвитку ситуації. Відомі способи розробки сценаріїв припускають виявлення основних факторів, що впливають на і розвиток ситуації, які служать основою для прогнозу. Прогнозні оцінки визначаються фахівцями. Варіанти розвитку ситуації аналізуються з точки зору виявлення основних небезпек, ризиків, сильних сторін, перспектив при розвитку ситуації. Результат роботи - розробка експертного прогнозу.

Етап 5. Оцінка ситуації. Оцінка розвитку ситуації дається як фахівцями 1-ї категорії в частині профільних проблем, так і фахівцями 2-ї категорії в частині розвитку ситуації в цілому з точки зору досягнення цілей.

Етап 6. Обробка даних і оцінка результатів експертизи. Експертна інформація аналізується. Узгодженість думок фахівців, які брали участь в експертизі, дозволяє судити про надійність результату, і отримувати змістовну інтерпретацію точок зору фахівців при наявності між ними розбіжностей. Однаково важливі і апіорні і апостеріорні точки зору.

Етап 7. Підготовка аналітичних матеріалів. Зіавдання цього заключного етапу полягає в підготовці аналітичних матеріалів, що містять рекомендації по:

- прийняттю стратегічних і тактичних рішень в аналізованій ситуації;
- механізмам їх виконання;
- супроводу виконання прийнятих рішень;
- контролю за виконанням рішень;
- аналізу результатів, включаючи оцінку ефективності прийнятих рішень і їх виконання.

Організація і проведення ситуаційного аналізу на всіх етапах, методичне та інформаційне супроводження здійснюється аналітичною групою в складі Штабу відповідно до поставлених перед нею завданнями і повноваженнями. Якщо ситуаційний аналіз при виробленні управлінських рішень в будівельній організації займає помітне місце її проводиться регулярно, доцільним є створення спеціальної внутрішньої структури. В

цьому випадку адаптація відповідного програмного продукту типу автоматизованої системи експертного оцінювання не займає багато часу і коштів, особливо в порівнянні з втратами від наслідків невірно прийнятих рішень.

Норма ефективності виробництва відношення чистого прибутку до вкладеного капіталу в більшості зіарубіжних і вітчизняних методик 10-12%. До цього часу вважалося, що розрахунок економічного ефекту від дострокового введення об'єкта втрачає сенс, якщо об'єкт не входить в виробничу сферу і від його функціонування ефект не планується. Але це думка в умовах ринкових відносин як мінімум некоректно.

Крім показників рентабельності необхідно враховувати і можливість відходу від зайвих витрат. Наприклад: при реконструкції будівлі бібліотеки чи архіву необхідно вирішувати питання тимчасового зберігання книжкових (архівних) фондів. Це тягне за собою оренду досить великих (іноді спеціально облаштованих) площ на тривіальний термін, зміст охорони, транспортні витрати, рішення задач збереження кадрів і т.д. Реконструкція діючої будівлі дозволяє значно або повністю знизити ці витрати, а для будівель змішаного з рентабельним функціональним процесом) призначення навіть отримувати позитивний економічний ефект.

Індекс рентабельності інвестиційних вкладень в реконструкцію -  $I_k$ :

$$I_k = \frac{\sum_{i=0}^{T_p} (R_t - R_t^s - 3_t) \cdot \eta_t}{\sum_{i=1}^{T_p} K_t \cdot \eta_t} \quad (3.1)$$

де  $R_t$  – економічний результат підприємства (організації) від основної діяльності;  $R_t^s$  - зниження економічного результату підприємства (організації) від зупинки діяльності в будівлі підлягає реконструкції;  $3_t$  - витрати і (інвестиційні витрати) на реконструкцію;  $K_t$  - інвестиційні вкладення в період (рік);  $\eta_t$  - коефіцієнт дисконтування:

$$\eta_t = \frac{1}{\sum_{k=1}^t 1 + E_k} \quad (3.2)$$

де  $t$  - кількість розрахункових років;  $E_k$  - норма дисконту в  $k$ -рік.

Значення  $I_k$  в економічно ефективних проектах повинно бути більше 1.

На рисунку 3.6 іграфік пунктирною лінією відображає процес реконструкції без зупинки експлуатації, графік суцільною лінією відображає процес реконструкції з відселенням,  $t_0$ - час початку реконструкції;  $t$  - час закінчення реконструкції з відселенням;  $T_0$  - термін окупності інвестицій.

Ефект досягається за рахунок того, що організація (підприємство), що знаходиться в будівлі не зупиняє повністю основну діяльність і максимально знижується складова  $iR^s_t$ . Крім того при такому підході до реконструкції, інвестиції можуть бути повністю здійснені без залучення сторонніх коштів, що при нинішніх високих банківських кредитних ставках досить актуально. Багато підприємств, особливо приватної форми власності не можуть собі дозволити довгострокову зупинку діяльності або перенесення діяльності в іншу будівлю. Високі орендні ставки і більшої витрати на пристосування можливих для переселення будівель не дозволяють багатьом почати істотну реконструкцію належних їм будівель, що в свою чергу гальмує розвиток або підвищення коінкуренентоспроміжності власного бізнесу. Ще складніше вирішувати питання реконструкції будівель, які знаходяться в дольовому володінні у кількох власників. Методи щадить реконструкції без зупинки основного функціонального процесу в будівлі дозволяють розбити реконструкцію на кілька етапів, що дозволяє зменшити інвестуються кошти до сум, порівнянних з реальними інвестиційними можливостями (прибутками) власників будівлі.

Визначимо економічну ефективність проєкту реконструкції громадської будівлі торгово-виставкового центру з продажу легкових автомобілів (див. рис. 2.1, розділ 2).

Таблиця 3.1 - Вихідні дані для розрахунку

№ п/п	Назва показника	ТЕП		Зміна ТЕП
		базові	після проведення реконструкції	
1.	Загальна площа будинку, $S_z, \text{м}^2$	5208,25	6249,9	1041,65
2.	Загальна площа приміщень, $S_k, \text{м}^2$	4531,5	5437,8	906,3
3.	Площа першого поверху будинку, $S_{1п}, \text{м}^2$	1041,65	1041,65	-
4.	Площа стін будинку, $S_{ог}, \text{м}^2$	2328	2793,4	465,6
5.	Кількість працюючих будинку, Меш, чол.	180	180	-
6.	Експлуатаційні показники будинку:			
	- витрати тепла на опалення, Гкл	5210	3539	1671
	- витрати води, $\text{м}^3$	5000	4500	500
	- витрати електроенергії, кВт	12360	13510	-1150
	- витрати газу, $\text{м}^3$	15780	15320	460
7.	Середня ринкова ціна 1 $\text{м}^2$ житла, $\text{Ц}_1, \text{тис. грн./м}^2$	-	6,4	-
8.	Середня ринкова ціна оренди 1 $\text{м}^2$ , $\text{Ц}_2, \text{тис. грн./м}^2$	-	0,093	-
9.	Тариф за комунальні послуги, $\text{Ц}_3, \text{тис. грн./м}^2$	0,00086	0,00105	0,00019
10.	Вартість тепла, грн./Гкл	237,7	237,7	-
11.	Вартість води, грн./ $\text{м}^3$	3,5	3,5	-
12.	Вартість електроенергії, грн./кВт	0,2802	0,2802	-
13.	Вартість газу, грн./ $\text{м}^3$	1,09	1,09	-

Показники економічної ефективності проекту реконструкції:

Зведені витрати по проекту реконструкції та кошторисна вартість реконструкції:

$$BK = \sum_{i=1}^n (B_{Пр} + B_{зв}) + B_{тим} + Z_{ам} + ПВР + B_{ини} + П + АВ + P_{из} + I \quad (3.3)$$

По всіх роботах, передбаченим проектом реконструкції, прямі витрати прийняті на рівні 10517951,21 грн. Загальновиробничі витрати,  $B_{зв}$ :

$$B_{зв} = B_z + B_{від} + B_{ін} \quad (3.4)$$



Враховуючи, що коефіцієнт переходу від трудовитрат працівників, заробітна плата яких враховується у загальновиробничих витратах, до трудовитрат працівників, заробітна іплата яких враховується в прямих витратах, становить 0,12, а усереднена вартість 1 люд-год по VII розряду прийнята на рівні 32,3 грн./люд-год, витрати на заробітну плату працівників, яка передбачається в загальновиробничих витратах,  $V_z$ , дорівнює:

$$89514,48 \cdot 0,12 \cdot 32,3 = 346958,12 \text{ грн.}$$

Виходячи з заробітної плати в складі прямих витрат – 2693185,23 грн., обов'язкові відрахування,  $V_{від}$ , становлять:

$$V_{від} = (2693185,23 + 346958,12) \cdot 0,3852 = 1171063,22 \text{ грн.}$$

Кошти на покриття інших загальновиробничих витрат,  $V_{ін}$ , розраховуються з урахуванням усередненого показника для визначення розміру відповідних коштів:

$$V_{ін} = 89514,48 \cdot 2,73 = 244374,53 \text{ грн.}$$

Таким чином загальновиробничі витрати,  $V_{зв}$ , становлять:

$$V_{зв} = 346958,12 + 1171063,22 + 244374,53 = 1762395,87 \text{ грн.}$$

Кошти на зведення та розборку тимчасових будівель та споруд,  $V_{тим}$ :

$$V_{тим} = 0,0095(10517951,21 + 1762395,87) = 116663,3 \text{ грн.}$$

Серед складових інших робіт і витрат,  $V_{інш}$  розраховуємо додаткові витрати при виконанні робіт:

- у зимовий період:

$$V_{зим} = 0,007(10517951,21 + 1762395,87 + 116663,3) \cdot \frac{6}{12} = 43389,54 \text{ грн.}$$

- у літній період:

$$V_{літ} = 0,0035(10517951,21 + 1762395,87 + 116663,3) \cdot \frac{2}{12} = 73762,21 \text{ грн.}$$

Таким чином приймаємо суму інших витрат:

$$V_{інш} = 43389,54 + 73762,21 = 117151,75 \text{ грн.}$$

Витрати на утримання служби замовника, Зам, та вартість проектних та вишукувальних робіт, проекту виробництва робіт:

$$\text{Зам} = 0,025(10517951,21+1762395,87+116663,3+1171151,75)=312854,05\text{грн.}$$

$$\begin{aligned}\text{ПВР} &= 0,0181(10517951,21+1762395,87+116663,3+1171151,75) = \\ &= 226506,33 \text{ грн.}\end{aligned}$$

Кошторисний прибуток,  $\Pi$ , приймаємо значення загальної кошторисної трудомісткості рівним 100256,33 люд-год. тоді:

$$\Pi = 3,82 \cdot 100256,33 = 382978,76 \text{ грн.}$$

Розмір адміністративних витрат,  $AB$ , знаходимо:

$$AB = 1,38 \cdot 100256,33 = 138353,58 \text{ грн.}$$

Знаходимо кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва,  $P$ :

$$\begin{aligned}P &= 0,018(10517951,21+1762395,87+116663,3+1171151,75+312854,05+226 \\ &506,33) = 234963,41 \text{ грн.}\end{aligned}$$

Знаходимо кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами,  $I$ , розраховується із врахуванням прогнозного рівня інфляції:

$$\begin{aligned}I &= 0,08(10517951,21+1762395,87+116663,3+1171151,75+312854,05+ \\ &+226506,33) = 1044281,8 \text{ грн.}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}BK &= 10517951,21+1762395,87+116663,3+1171151,75+312854,05+226506, \\ &33+382978,76+138353,58+234963,41+234963,41 = 14944100,6 \text{ грн.}\end{aligned}$$

$$\text{ПДВ} = 2988820,012 \text{ грн.}$$

Кошторисна вартість реконструкції становить: 17932920,072 грн.

Знаходимо рівень поточних (експлуатаційних) витрат в розрахунку на рік,  $\Delta B\Pi$ .

Витрати на вивезення та утилізацію сміття,  $B_c$ :

$$B_c = B_{\Pi} + B_{\Gamma} + B_{\gamma}; \quad (3.5)$$

$$B_{\Pi} = 180 \cdot 0,09 \cdot 38,33 = 620,9 \text{ грн/міс.}$$

$$B_{\Gamma} = 180 \cdot 0,01 \cdot 8,33 = 68,99 \text{ грн/міс.}$$

$$B_{\gamma} = 180(0,09+0,01)7,25 = 130,5 \text{ грн/міс.}$$

$$B_c = (620,9+68,99+130,5)12 = 9844,68 \text{ грн/рік.}$$

Витрати на експлуатацію ліфтів на рік,  $B_{\text{лф}}$ :

$$B_{\text{лф}} = B_{\text{л}} \cdot K_{\text{лф}}, \quad (3.6)$$

де  $V_{л}$  - вартість обслуговування 1 ліфта (без електроенергії) на рік, грн;  
 $K_{ліф}$  - кількість ліфтів, шт.

Вартість послуг з технічного обслуговування одного базового недиспетчеризованого ліфта на п'ять зупинок становить 465,77 грн. в місяць.

$$V_{лф} = 465,77 \cdot 12 \cdot 3 = 16767,72 \text{ грн.}$$

Визначимо витрати на електроенергію для експлуатації ліфтів,  $V_{ел}$ , на рік. Використання електроенергії для обслуговування 1 ліфта потребує 600 кВт\*год на місяць.

$$V_{ел} = 600 \cdot 0,2802 \cdot 3 \cdot 12 = 6052,32 \text{ грн/рік.}$$

Витрати на освітлення сходових клітин, підвалів та технічного поверху,  $V_{ос}$ :

$$V_{ос} = MB + 3П_{ел} + T_e \cdot H_e \cdot S_{зк}, \quad (3.7)$$

де  $MB$  - матеріальні витрати;  $3П_{ел}$  - заробітна плата електриків;  $T_e$  - тариф за 1кВт-год електроенергії;  $H_e$  - норма витрат електроенергії;  $S_{зк}$  - площа приміщень загального користування.

Норми витрат електроенергії на освітлення місць загального користування в приміщеннях (на 100м<sup>2</sup> площі в місяць).

Таблиця 3.2 – Коридори та сходові клітини

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Витрати електроенергії кВт*год	61,0	50,2	47,5	37,8	31,3	28,6	31,3	37,8	43,2	50,7	57,3	63,3

Середньорічні витрати – 540 кВт\*год;

Середньомісячні витрати – 45 кВт\*год.

Таблиця 3.3 – Підвали та підсобні приміщення

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Витрати електроенергії кВт*год	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9

Середньорічні витрати – 9,2 кВт\*год;

Середньомісячні витрати – 0,77 кВт\*год.

Таблиця 3.4 - Експлуатація водопостачальних інженерних мереж

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Витрати електроенергії кВт*год	27	25	25	25	26	30	30	30	28	27	27	26

Витрати електроенергії на 100м<sup>2</sup> приміщень загального користування становить 875,2 кВт\*год в рік.

Площа приміщень загального користування  $S_{зк}$  :

$$S_{зк} = S_з - S_к, \quad (3.8)$$

де  $S_з$  - загальна площа об'єкту;  $S_к$  - площа офісних приміщень;

$$S_{зк} = 6249,9 - 5437,8 = 812,1 \text{ м}^2$$

Витрати на освітлення 100 м<sup>2</sup> місць загального користування:

$$875,2 \cdot 0,2802 = 245,23 \text{ грн. в рік.}$$

Витрати на освітлення місць загальної користування всього об'єкту:

$$245,23 \cdot 8,121 = 1991,51 \text{ грн. в рік.}$$

Оплата праці електрика по даному об'єкту становить 10% від вартості освітлення місць із загальної користування: 199 грн. у рік.

Матеріальні витрати становлять 10% від вартості освітлення місць загального користування: 199 грн. у рік.

$$V_{ос} = 1991,51 + 199 + 199 = 2389,51 \text{ грн.}$$

Таким чином поточні (експлуатаційні) витрати, ВП, дорівнюють:

$$ВП = V_с + V_{лф} + V_{ел} + V_{ос} = 9844,68 + 16767,72 + 6052,32 + 2389,51 = 35054,23 \text{ грн.}$$

Витрати на переселення мешканців будинку під час реконструкції.

Грошова компенсація за обмеження функціонування установи встановлюється на рівні 48000 грн. (згідно нормативів)

Таким чином сума зведених витрат по проекту, ВЗ, дорівнює:

$$ВЗ = ВК + ВП + V_{п} = 17932920,072 + 35054,23 + 48000 = 18015974,3 \text{ грн.}$$

Скоригований дохід від реалізації проекту,  $D_c$  :

$$D_c = D_v - \text{Под}; \quad (3.9)$$

Виходячи з того, що валовий дохід,  $D_v$ , від реконструкції починає поступати після закінчення реконструкції (приймаємо тривалість реконструкції 1 рік),:

$$D_v = D_1 + D_2 + D_3 + D_4 + D_5; \quad (3.10)$$

Доход від продажу додаткової площі приміщення в результаті реконструкції,  $D_1$ :

$$D_1 = C_1 \cdot \Delta S_k; \quad (3.11)$$

де  $C_1$ - середня ринкова ціна  $1\text{ м}^2$  приміщень;  $\Delta S_k$ - додаткова загальна площа приміщень, отримана в результаті реконструкції.

Середня вартість  $1\text{ м}^2$  площі приміщень по даному об'єкту після реконструкції становить – 16400 грн.

$$D_1 = 6400 \cdot 960,3 = 6145920 \text{ грн.}$$

Додаткова оплата комунальних послуг:

$$D_3 = \Delta C_3 \cdot S_k = 0,00199 \cdot 5437,8 = 10,821 \text{ тис.грн.} = 10821 \text{ грн./міс.}$$

$$D_3 = 10821 \cdot 12 = 129854,66 \text{ грн./рік.}$$

Зниження втрат тепла через стіни,  $\Delta G_{\text{стін}}$ , становить:

$$\Delta G_{\text{стін}} = 1,6 \cdot 2328 \cdot 210 [20 - (-10)] \left( \frac{1}{0,68} - \frac{1}{2,2} \right) = 23935564,8 \text{ Вт/доб.}$$

$$\Delta G_{\text{вік}} = 1,6 \cdot 582 \cdot 210 \cdot 30 \left( \frac{1}{0,68} - \frac{1}{2,2} \right) = 5983991,2 \text{ Вт/доб.}$$

$$\Delta G_{\text{перекр}} = 1,6 \cdot 1041,65 \cdot 210 \cdot 30 \left( \frac{1}{0,68} - \frac{1}{2,2} \right) = 10709828 \text{ Вт/доб.}$$

Зниження втрат тепла за рік становитиме:

$$\Delta G = 23935564,8 + 5983991,2 + 10709828 = 40629284 \text{ Вт/доб}$$

$$\text{або } 40629284 \cdot 3,6 \cdot 0,2388 \cdot 24 / 10^6 = 838 \text{ Гкал}$$

Доход від скорочення втрат тепла будинком в зв'язку з його утепленням,  $D_4$ , визначається з урахуванням вартості 1 Гкл:

$$D_4 = 237,7 \cdot 838 = 199258 \text{ грн.}$$

Економія від скорочення витрат води, газу, електроенергії, тепла за рахунок встановлення приладів обліку, контролю та регулювання,  $D_5$  з

урахуванням значень експлуатаційних показників будівлі, що склались до та після реконструкції, економія становить:

$$D_5 = 1671 \cdot 237,7 + 500 \cdot 3,5 - 1150 \cdot 0,2802 + 460 \cdot 1,09 = 399125,87 \text{ грн./міс.}$$

$$D_5 = 399125,87 \cdot 12 = 4789510,44 \text{ грн./рік.}$$

$$D_v = 6145920 + 129 \cdot 854,66 + 199258 + 4789510,44 = 11264543 \text{ грн.}$$

$$P_{\text{од.приб.}} = 6145920 \cdot 0,19 = 1167724,8 \text{ грн.}$$

$$D_c = 11264543 - 1167724,8 = 10096818,2 \text{ грн.}$$

Враховуючи, що дохід від реконструкції починає поступати після її закінчення, строк окупності витрат,  $T_{ок}$ , при розрахунку простим методом дорівнює:

$$T_{ок} = \frac{18015974,3}{(10096818,3 + 5118623,1 \cdot 24) / 25} = 3,39 \text{ роки або 3 роки 5 міс.}$$

Вибір способу реконструкції для замовника і - це складне та відповідальне завдання. Потенційний підрядник, який має досвід в реконструкції без зупинки експлуатації може правильно орієнтувати замовника та ір'язом з ним проводити професійну оцінку ситуації, і обирати оптимальне управлінське рішення.

## ВИСНОВКИ

Проаналізований сучасний стан чинників та способів реконструкції будівельних об'єктів. Визначено значення та роль процесу реконструкції в будівельному виробництві. Обґрунтовані актуальні методи відновлення вихідних функцій об'єктів з наданням нових експлуатаційних якостей і властивостей. Виявлені організаційно-технологічні особливості процесу реконструкції об'єктів, що знаходяться в режимі експлуатації

Аналіз причин реконструкції громадських будівель дозволяє ввести нову шкалу критеріїв її доцільності для власників і орендарів цих будівель: економічні, ситуаційні, соціальні і технічні.. Велика кількість об'єктивних і суб'єктивних передумов, причин і факторів обґрунтовують необхідність широкого застосування системного методу реконструкції громадських будівель без зупинки їх експлуатації.

Систематизовані та обґрунтовані методи реконструкції будівельних об'єктів, які перебувають в режимі експлуатації. Проведено аналіз різних дестабілізуючих факторів. Визначено нормативні вимоги щодо дотримання безпеки праці. На основі вивчення та аналізу сучасних підходів до оцінки фізичного і морального зносу будівель, що реконструюються і сучасних методик оцінки інерухомості ідано визначення поняття «інвестиційної привабливості реконструкції» будівлі і параметрів її оцінки.

Запропоновані методи з вдосконалення організаційно-технологічні рішення реконструкції будівельних об'єктів у режимі експлуатації. Сформульовано особливості експлуатації будівлі в режимі експлуатації. Проаналізовані різні варіанти взаємин і визначені суб'єктивні чинники, які схиляють замовника до вибору тієї чи іншої фірми підрядника для реконструкції належних йому будівель.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акулепкова І.В. Ефективність реконструкції житлових будівель : дис.... канд. екон. наук 08.00.04, Харків: ХНУБА, 2004. 224с.
2. Асаул А.Н. Економіка нерухомості . Київ: Лідер, 2004. 512 с.
3. Большаков В.А. Вибір організаційних форм проведення реконструкції та технічного переозброєння підприємств : методичні вказівки Харків , ХНАМГ, 1979, 134 с..
4. Болодняк В.П. Про пріоритетність організаційно-технологічних факторів проведення внутрішньомайданних підготовчих робіт на підприємствах, що реконструюються. *Будівельні технології*. Вінниця: Наука,1984. №5. С. 125-134.
5. Володін В.П. Особливості виконання будівельно-монтажних робіт в умовах реконструкції діючих промпідприємств. *Будівництво промисловості*. Кременчук. 1981. №11. С 12-18.
6. Ганієв К.Б. Особливості виконання будівельно-монтажних робіт в умовах реконструкції діючих промпідприємств. Донецьк: Наукова-мова, 1991. 245 с.
7. Грачев В. Комплексне вирішення проєктних завдань. *Нове будівництво*. Рівне: 2002. №1. С.45-51.
8. ДСТУ ISO 9001:2015 Державний стандарт України. Системи управління якістю. [чинний від 2016-01-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2016. 57 с.
9. ДБН А.3.1-5-2016. Державні будівельні норми. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва. [чинний від 2017-01-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2017. 67 с.
10. ДБН А.3.2-2-2009. Державні будівельні норми. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. [чинний від 2012-01-04]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. 94 с.



11. ДБН А.2.2-3-2004 Державні будівельні норми. Проектування. «Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва. [чинний від 2004-07-01]. Київ: Держбуд України, 2004 36 с.
12. Демінг Е. Вихід з кризи. Умань: Альба, 1994.497с.
13. Домарев В.В. Методи визначення важливості вимог, що висуваються до будівництва URL: <http://www.domarev.kiev.ua/nauka/glav6.htm> (дата звернення 10.10.2023)
14. Доста В.В. Вибір раціональних варіантів реконструкції житлових будинків . *Житлове та комунальне господарство*. Харків. 2001, №4. С.52-56.
15. Матвеев Є.П. Технології реконструкції житлових будівель методом вбудованих будівельних систем : дис. . канд. тех наук. 03.02.07. Чернівці, 1995. 290с.
16. Матвеев Е.П., Мешечек В.В. Посилення та теплозахист конструкцій цивільних будівель (технічні рішення). Київ: Фаун ,2002. 216с.
17. Миловидов Н. Н., Орловський Б. Я. Житлові будинки: навчальний посібник . Суми: Космос, 1987. 151 с.
18. Савйовский В.В., Болотских О.Н. Ремонт та реконструкція цивільних будівель . Харків: ВАТЕРПАС,1999. 287 с.
19. Синяньский І.О., Намешина Н.І. Типологія будівель та споруд : навч. посібник для студентів . Вінниця: Академія, 2004. 176 с.
20. Стернік Г.М. Типологія торгової нерухомості. Одеса: Медель. 254 с.
21. Морус І.Л. Сучасний офіс – успіх компанії. Луцьк: нова. 2004. 85 с.
22. Поривай Г.А. Попередження передчасного зносу будівель. Київ. Лібрус 1999. 284 с.
23. Трушкевич А.И. Організація проектування та будівництва: навчальний посібник. Київ : Фогос, 2004. 416 с.
24. Ройтман А.Г., Смоленска Н.Г. Ремонт и реконструкція житових та громадських будівель. Київ : Лібрус . 1998. 319с.

25 Ушацький С.А., Шейко Ю.П., Тригер Г.М. та ін. Організація будівництва : підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ : Кондор, 2007. 521 с.

26. Черненко В.К., Ярмоленко М.Г., Батура Г.М. та ін. Технологія будівельного виробництва: підручник / за ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ : Вища школа, 2002. 430 с.

27. Мальганов А.И., Плевков В.С., Поліщук А.И. Відновлення та посилення будівельних конструкцій аварійних та реконструйованих будівель. Львів: Прогрес, 1992. 456 с.

28. Попов В.М., Медведєв Г.В, Ляпунов С.Ю. Бізнес-план інвестиційного проекту: Вітчизняний та зарубіжний досвід. Сучасна практика та документація. Полтава: Нові фінанси, 2002. 432 с.

29. Гнирко А.И. Реконструкція житлових будинків із надбудовою мансардного поверху з об'ємних блоків . Суми: Вісник науки. 2000. №2. С. 45-48.

30. Bjork.Cecilia, Kallstenius Per, Reppen Laila. Så byggdes husen 1880 - 2000 Arkitektur, konstruktion och material i vara flerbostadshus under 120 år.- Tryck Edita Ljunglofs, Stockholm 2003.-166p.

31. Koch Richard . The 80/20 Principle. The Secret to Success by Achieving More with Less. USA, Random House, 1999.-230с.