

Зміст

Передмова.....	9
РОЗДІЛ 1. ПОНЯТТЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД	9
1.1. Поняття та склад будівельних робіт під час капітального ремонту будівель і споруд.....	10
1.2. Поняття та склад будівельних робіт при під час реконструкції будівель і споруд.....	13
1.3. Поняття ревіталізації промислових будівель, споруд і територій ..	17
1.4. Терміни та визначення	20
РОЗДІЛ 2. ТЕХНІЧНИЙ СТАН БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ НАЯВНИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД	25
2.1. Фізичний і моральний знос будівельних конструкцій	26
2.2. Причини утворення пошкоджень і деформацій конструкцій.....	29
2.3. Категорії технічного стану будівельних конструкцій	35
2.4. Діагностика технічного стану будівельних конструкцій	37
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД.....	51
3.1. Особливості капітального ремонту та реконструкції будівель і споруд, їх вплив на технологію та організацію будівельних робіт	52
3.2. Особливості ревіталізації промислових будівель і споруд	62
РОЗДІЛ 4. ІНЖЕНЕРНА ПІДГОТОВКА КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ І РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД. ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПРОЄКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ	73
4.1. Розробка проєктної документації капітального ремонту і реконструкції будівель і споруд. BIM технології в будівництві. Експертиза проєктної документації	74
4.2. Проєкт організації будівництва (ПОБ).....	81
4.3. Проєкт та виконання робіт (ПВР).....	83
4.4. Контроль якості будівельних робіт	89
4.5. Безпека праці. Пожежна безпека об'єктів будівництва	91
4.6. Охорона навколишнього природного середовища, поводження з відходами.....	105

4.7. Виконавча документація в будівництві	108
РОЗДІЛ 5. ПІДГОТОВЧІ РОБОТИ ПІД ЧАС КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД.....	109
5.1. Склад підготовчих робіт	110
5.2. Облаштування будівельного майданчика. Елементи будівельного господарства.....	114
РОЗДІЛ 6. РУЙНУВАННЯ, РОЗБИРАННЯ КОНСТРУКЦІЙ І ЗНЕСЕННЯ БУДІВЕЛЬ	122
6.1. Загальні відомості. Засоби руйнування, розбирання будівельних конструкцій	123
6.2. Технологія руйнування, розбирання будівельних конструкцій і знесення будівель	132
6.3. Улаштування отворів і прорізів у будівельних конструкціях стін і перекриттів	148
РОЗДІЛ 7. ДЕМОНТАЖНО-МОНТАЖНІ РОБОТИ.....	153
7.1. Особливості демонтажно-монтажних робіт в умовах капітального ремонту і реконструкції.....	154
7.2. Технологія виконання окремих процесів.....	155
7.3. Безпека праці під час виконання демонтажно-монтажних робіт	170
РОЗДІЛ 8. ПІДСИЛЕННЯ ҐРУНТІВ ОСНОВ	173
8.1. Технологія підсилення ґрунтів основ фундаментів.....	174
8.2. Закріплення ґрунтів ґрунтоцементними палями	183
8.3. Закріплення ґрунтів поліуретановими композиціями.....	190
РОЗДІЛ 9. РЕМОНТ І ПІДСИЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ ФУНДАМЕНТІВ ..	193
9.1. Потреба та основні способи ремонту та підсилення конструкцій фундаментів	194
9.2. Ремонт і підсилення фундаментів інектуванням закріплюючих розчинів	194
9.3. Підсилення фундаментів через збільшення опорної площі	196
9.4. Підсилення фундаментів за допомогою підведення додаткових елементів, паль.....	199
9.5. Підсилення фундаментів через зміну статичної схеми роботи конструкцій.....	210
РОЗДІЛ 10. РЕМОНТ І ПІДСИЛЕННЯ КАМ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ	213
10.1. Загальні положення.....	214

10.2. Відновлення пошкоджених кам'яних конструкцій.....	215
10.3. Ремонт і підсилення конструкцій за допомогою ін'єкційних сумішей	219
10.4. Підсилення кам'яної кладки поверхневим армуванням	221
10.5. Підсилення кам'яних конструкцій за допомогою армоцементних, бетонних і сталевих обойм.....	226
10.6. Підсилення кам'яних конструкцій через просторове обтискання.....	234
10.7. Заходи безпеки праці під час ремонту та підсилення кам'яних конструкцій	235

РОЗДІЛ 11. РЕМОНТ І ПІДСИЛЕННЯ БЕТОННИХ І ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ 237

11.1. Загальні положення. Основні способи ремонту та підсилення конструкцій.....	238
11.2. Ремонт і підсилення конструкцій через використання ремонтних сумішей і просочування їх закріплювальними розчинами	239
11.3. Збільшення поперечного перетину елементів через улаштування металевих, бетонних, залізобетонних обойм	242
11.4. Підсилення конструкцій через зовнішнє армування	263
11.5. Відновлення та заміна пошкоджених залізобетонних конструкцій панельних будівель.....	270

РОЗДІЛ 12. РЕМОНТ І ПІДСИЛЕННЯ МЕТАЛЕВИХ І ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ..... 280

12.1. Ремонт і підсилення металевих конструкцій. Загальні положення. Технологія підсилення.....	281
12.2. Ремонт і підсилення дерев'яних конструкцій. Загальні положення. Технологія підсилення.....	291
12.3. Заміна металевих і дерев'яних конструкцій	301

РОЗДІЛ 13. ГІДРОІЗОЛЯЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ..... 305

13.1. Причини та основні способи відновлення та влаштування гідроізоляції будівельних конструкцій	306
13.2. Технологія влаштування мастичної гідроізоляції.....	308
13.3. Улаштування гідроізоляції обклеювальними матеріалами	311
13.4. Технологія влаштування штукатурної гідроізоляції	318
13.5. Улаштування конструктивної гідроізоляції	321
13.6. Улаштування просочувальної (ін'єкційної) гідроізоляції.....	325

13.7. Вимоги безпеки праці під час гідроізоляційних робіт.....	328
--	-----

РОЗДІЛ 14. РЕМОНТ І МОДЕРНІЗАЦІЯ ТЕПЛОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ

НАЯВНИХ БУДІВЕЛЬ	330
14.1. Загальні відомості	331
14.2. Пошкодження теплоізоляції фасадних систем, їх причини та рекомендації з відновлення	334
14.3. Основні способи ремонту та модернізації наявної теплоізоляції зовнішніх стін	352
14.4. Ремонт теплоізоляції перекриттів і покриттів будівель	362
14.5. Улаштування внутрішньої теплоізоляції стін наявних будівель	368
14.6. Новітні рішення термомодернізації будівель	371
14.7. Вимоги безпеки праці	374

РОЗДІЛ 15. МОДЕРНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬ. НАДБУДОВА

ТА ПРИБУДОВА НАЯВНИХ БУДІВЕЛЬ	379
15.1. Особливості надбудови, прибудови будівель	380
15.2. Модернізація будівель. Прибудова балконів, ліфтів, безбар'єрна архітектура	392

РОЗДІЛ 16. ПЕРЕМІЩЕННЯ БУДІВЕЛЬ

16.1. Загальні відомості	399
16.2. Технологія переміщення будівель і споруд	402

РОЗДІЛ 17. ПЕРЕРОБКА І ПОВТОРНЕ ВИКОРИСТАННЯ

ПРОДУКТІВ РОЗБИРАННЯ БУДІВЕЛЬ	413
17.1. Переробка і повторне використання матеріалів від розбирання конструкцій	414
17.2. Охорона навколишнього природного середовища	417

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....

Передмова

Під час експлуатації наявні будівлі і споруди зазнають впливу природного та штучного характеру. Це температурні і сейсмічні коливання, природні катаклізми. Техногенна діяльність людей також справляє суттєвий вплив на будівельні конструкції. Це не лише дія експлуатаційних чи технологічних процесів, а і ймовірні аварії, як-от вибухи газів, пожежі, аварії трубопроводів, та інші позапроєктні впливи. Це все призводить до втрати надійності, міцності та експлуатаційної придатності наявних будівель і споруд, тобто до їх фізичного зносу. Інакше наявні будівлі та споруди перестають відповідати сучасним, потребам суспільства, що зростають, стосовно їх безпеки, комфорту тощо, тобто будівлі зазнають морального зносу. Відповідно суспільство має постійно підтримувати будівлі та споруди в придатному для нормальної експлуатації стані та змінювати й пристосовувати їх до запитів сьогодення.

Цивільні будівлі потребують постійного технічного обслуговування, що містить поточні ремонти, періодичні капітальні ремонти чи реконструкцію. Виконання цих робіт супроводжується розбиранням і знесенням окремих конструкцій чи будівель або їх частин, ремонтом, підсиленням наявних конструкцій чи їх заміною. У разі зміни функціонального призначення відбувається перепланування, прибудова чи надбудова будівель.

Промислові будівлі зазнають періодичної модернізації технологічного обладнання, що призводить до потреби їх перебудови, тобто пристосування до змінених умов експлуатації.

Наявні промислові та цивільні будівлі мають яскраво виражені особливості. Це широка гама архітектурно-конструктивних рішень, різноманітний технічний стан будівельних конструкцій, розташування в умовах ущільненої забудови.

Відновлення первинних властивостей пошкоджених будівель і споруд та пристосування їх до сучасних умов відбувається через їх капітальний ремонт і реконструкції. Виконання комплексу будівельних робіт у зазначених умовах має багато особливостей порівняно з новим будівництвом. Роботи виконують у складних умовах ущільненості, наявності діючих підземних і наземних інженерних комунікацій, часто на експлуатованих об'єктах. Велика частка промислових будівель через процес урбанізації опинилася в центральних частинах міст. Таке розташування вносить дискомфорт жителям. Одним із варіантів пристосування наявних будівель і споруд для цивільних потреб суспільства є їх ревіталізація. У світовій і вітчизняній практиці є багато прикладів ефективного використання колишніх промислових будівель і споруд під культурно-розважальні, торговельні, спортивні об'єкти тощо.

Специфічні особливості будівельних робіт в умовах капітального ремонту та реконструкції висувають перед забудовниками, проєктувальниками, будівельниками та експлуатаційниками завдання раціонального та

безпечного виконання зазначених процесів. Це можна досягти на основі ретельного вивчення технологічних особливостей будівельних процесів, новітніх будівельних матеріалів і технологій. Саме цим питанням присвячено цей навчальний посібник.

Будівельний комплекс сьогодні оснащується сучасними комп'ютеризованими будівельними машинами, механізмами, інструментами, забезпечується новітніми будівельними матеріалами, конструкціями та технологіями. Усе це потребує підготовки висококваліфікованих кадрів для управлінням згаданими ресурсами.

Наявна науково-технічна та навчальна література має постійно поновлятися унаслідок розвитку науково-технічного прогресу в будівельній сфері. Тому й постала нагальна потреба в систематизації та узагальненні новітніх відомостей стосовно технології капітального ремонту та реконструкції будівель і споруд.

У навчальному посібнику поряд із класичними способами ремонту та підсилення ґрунтів основ, фундаментів, вертикальних і горизонтальних несучих і огорожувальних конструкцій розглянуто сучасні технології відновлення та підсилення конструкцій закріплювальними розчинами, зовнішнім наклеюванням армуванням тощо. Висвітлено питання гідроізоляції та термомодернізації будівель, що є наразі вельми актуальним. Навчальний посібник містить практичні приклади виконання певних видів будівельних робіт у країні і за кордоном. У більшості наведених, реалізованих прикладах капітального ремонту та реконструкції безпосередню участь брав автор цього посібника.

Тематика навчального посібника поновлює та доповнює серію публікацій автора в царині реконструкції і зведення будівель та, зокрема, широко запитаного навчального посібника «Реконструкція будівель», підготовленого 2018 року. Навчальний посібник відповідає робочим програмам курсів «Експлуатація будівель і споруд», «Технологія реконструкції будівель і споруд», що викладаються в будівельних ЗВО. Посібник корисний для студентів, проєктувальників, інженерів та інших фахівців, що займаються технічною експлуатацією, капітальним ремонтом і реконструкцією будівель і споруд.

Автор висловлює щиру подяку рецензентам, а саме доктору технічних наук, професору Тонкачєєву Г. М., доктору технічних наук, професору Менейлюку О. І., доктору технічних наук, старшому науковому співробітнику Григоровському П. Є., колективу кафедри технології будівельного виробництва Київського національного університету будівництва та архітектури за цінні зауваження та рекомендації стосовно повноти і змісту навчального посібника, а також керівництву будівельних підприємств, які надали практичну допомогу під час його створення.

Сердечна вдячність моїй родині за підтримку і допомогу в роботі над цим навчальним посібником.

Автор

1. ПОНЯТТЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

- 1.1. Поняття та склад будівельних робіт під час капітального ремонту будівель і споруд
- 1.2. Поняття та склад будівельних робіт під час реконструкції будівель і споруд
- 1.3. Поняття ревіталізації промислових будівель, споруд і територій
- 1.4. Терміни та визначення

1.1. Поняття та склад будівельних робіт під час капітального ремонту будівель і споруд

Після зведення будівлі чи споруди через якийсь час будівельні конструкції зазнають зовнішнього та внутрішнього впливу, зумовленого кліматом, діяльністю людей, аваріями, пожежами чи пошкодженнями водопровідних мереж, імовірною дією вибухових речовин тощо. Це призводить до часткової чи повної втрати експлуатаційних властивостей будівельних конструкцій, тобто до їх фізичного зносу. Перелічені наслідки потребують відновлення будівельних конструкцій для забезпечення функціональної придатності. У разі незначної втрати експлуатаційної придатності здійснюються заходи з технічного обслуговування будівель і споруд [1]. Це постійний моніторинг і **поточні ремонти** будівельних конструкцій.

Метою **поточного ремонту** є відновлення нормального технічного стану будівель. До поточного ремонту виробничих будівель і споруд належать роботи із систематичного та своєчасного захисту частин будівлі (споруди) й інженерного обладнання від передчасного зношення унаслідок вжиття запобіжних заходів та усунення дрібних пошкоджень і поломок.

Детальний, довідковий перелік робіт, які проводяться під час поточного ремонту будівель і споруд, наведено в нормативній літературі.

У разі суттєвих пошкоджень несучих чи огорожувальних конструкцій або за наявності різних деформацій потрібен комплекс робіт із **капітального ремонту** будівельних конструкцій.

Крім того, деякі технічні, архітектурно-планувальні рішення та стан технологічного обладнання (мережі водопроводу та водовідведення, системи опалення, вентиляції, електропостачання тощо) потребують періодичного оновлення. Це пов'язано як із фізичним, так і з **моральним** зносом. У разі морального зносу наявний стан перелічених складових не задовольняє сучасних вимог щодо надійності, безпеки, комфорту експлуатації будівель, споруд і не відповідає рівню науково-технічного прогресу. Відповідно це потребує виконання комплексу робіт із капітального ремонту та модернізації.

Капітальний ремонт – сукупність робіт на об'єкті, без зміни його геометричних розмірів та/або функціонального призначення, що передбачають:

- втручання в несучі та/або огорожувальні конструкції, інженерні системи загального користування через їх фізичну зношеність, руйнування та/або для покращання їх експлуатаційних показників (за потреби), зокрема термомодернізації;

– дооснащення, заміну виробничого устаткування та технічного обладнання, що є стаціонарно змонтованим і призначеним для застосування тривалий час у будівлях і спорудах (за умови зміни навантажень на наявні несучі та/або огорожувальні конструкції та/або схем їх прикладання);

– благоустрій території, зокрема щодо забезпечення доступності для маломобільних груп населення.

Під час **капітального ремонту** можуть виконуватися роботи під час яких проводиться заміна та підсилення зношених конструкцій, деталей будівель і споруд або їх заміна на прогресивніші та економічніші, що поліпшує експлуатаційні можливості об'єктів, за винятком повної заміни або заміни основних конструкцій, строк служби яких є найтривалішим (кам'яні та бетонні фундаменти, усі види стін будівлі, усі види каркасів стін, труби підземних мереж тощо).

Будівельні процеси не передбачають зміни геометричних розмірів і функціонального призначення будівель чи споруд.

В європейській практиці також виокремлюється поняття капітального ремонту. Зокрема, у Німеччині й Австрії є поняття *Instandsetzung von Gebäuden* – відновлення первинного технічного стану будівельних конструкцій будівель [2].

Позаяк будівлі та споруди складаються з багатьох елементів, які мають різноманітні терміни служби, всі вони мають планово приводитися в належний стан. Як свідчать дослідження та практичний досвід, окремі частини або цілі конструкції й інженерно-технічне устаткування будівель мають усереднені терміни їх експлуатації. Цей процес зумовлений також економічною складовою, а саме термінами служби та вартістю основних фондів. За умови ретельної експлуатації будівлі, окремі конструкції та вироби потребують їх відновлення, тобто капітального ремонту. Цей процес має періодичність приблизно 15–30 років (рис. 1). Як бачимо на згаданому рисунку, уже через приблизно 30 років після зведення будівлі затрати на її підтримання сягають 40 % початкової вартості і т. д.

Капітальний ремонт житлових і громадських будівель полягає в заміні й відновленні через їх фізичний знос і руйнування, а також в усуненні деколи наслідків морального зносу конструкцій і проведенні робіт із підвищення рівня благоустрою. Під час капітального ремонту ліквідується фізичний і моральний знос будівлі чи споруди.

Капітальний ремонт будівель поділяють на:

– **комплексний капітальний ремонт**, який здійснюється в усій будівлі загалом або в її окремих секціях та під час якого передбачається одночасне відновлення зношених конструктивних елементів, інженерного обладнання та підвищення рівня благоустрою будівлі загалом;

– *вибірковий капітальний ремонт*, який стосується окремих конструктивних елементів будівлі або її інженерного обладнання, під час якого усувається фізичний знос. Водночас здійснюється ремонт, заміна чи підсилення конструкцій і обладнання, несправність яких може погіршити стан сусідніх конструкцій і призвести до їх руйнування.

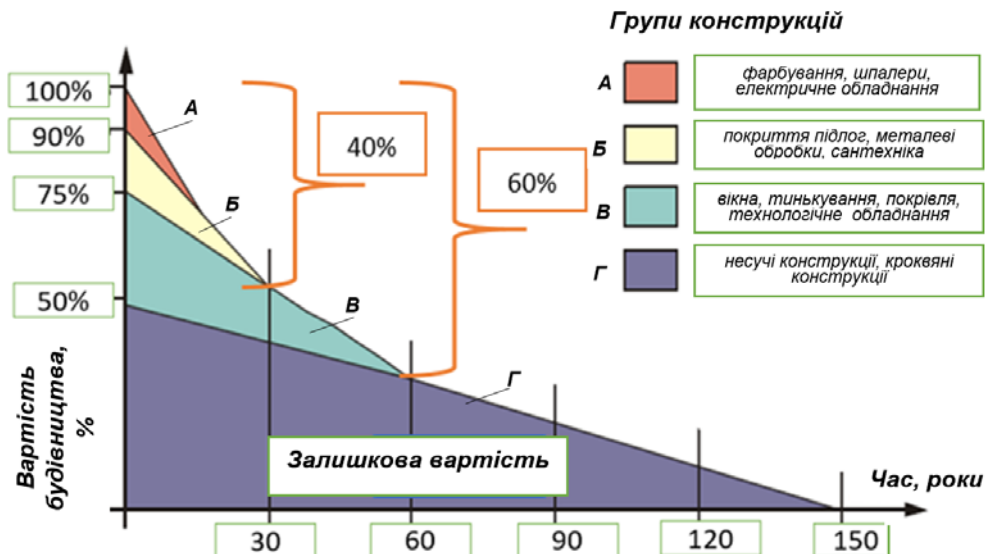


Рис. 1.1.1. Фази експлуатації та інвестиції в капітальний ремонт будівель

Під час капітального ремонту будівель і споруд виконуються такі види робіт:

фундаменти й заглиблені конструкції: часткова перекладка або підсилення фундаментів під зовнішніми або внутрішніми стінами й колонами будівель, пов'язаних із наявністю пошкоджень і деформацій;

стіни: повна або часткова перекладка й кріплення зовнішніх або внутрішніх стін під час їх деформацій, пошкоджень чи перепланування приміщень. Підсилення кам'яних стін, стовпів (колон), ремонт і підсилення наявних простінків;

перекриття: заміна перекриття новими конструкціями або підсилення наявних несучих елементів. Улаштування прорізів у наявних перекриттях;

дахи й покрівлі: суцільна заміна покрівель із ремонтом або заміною металевих огорожень на дахах, зовнішніх пожежних сходів. Заміна елементів водовідведення. Підсилення конструкцій дахів під час установки систем зв'язку, кондиціювання, опалення (сонячні модулі, теплові насоси, антени тощо);

фасади: відновлення чи заміна зовнішніх огорожувальних елементів, пов'язаних з їх пошкодженнями чи термомодернізацією будівель. Відновлення зовнішнього оздоблення з штучних конструкцій чи штукатурки з наступним фарбуванням фасадів будинків. Суцільна заміна й установка нових ринв, деталей водовідведення з дахів чи покриття архітектурних елементів (портиків, карнизів, сандриків тощо);

прорізи: заміна дверних і віконних рам, вітрин. Улаштування нових і розширення наявних віконних і дверних прорізів;

перегородки: розбирання й улаштування нових перегородок;

сходи: заміна наявних сходів і майданчиків, сходів, перил і поручнів, зведення нових ґанків. Улаштування пандусів та іншого обладнання відповідно до вимог безбар'єрної архітектури;

спеціальні конструкції та обладнання: Відновлення чи заміна конструкцій шахт, систем вентиляції, кондиціонування, опалення тощо;

ліфти: демонтаж і монтаж устаткування ліфтів. Установка ліфтів з усіма видами будівельних і монтажних робіт. Підсилення, повна або часткова заміна несучих та огорожувальних конструкцій шахт.

Згаданий перелік найпоширеніших видів робіт під час капітального ремонту може бути доповнений завдяки широкій гамі особливостей наявних будівель і споруд.

Детальний, довідковий перелік робіт, які проводяться під час капітального ремонту будівель і споруд, наведено в нормативній літературі [3].

1.2. Поняття та склад будівельних робіт під час реконструкції будівель і споруд

Сучасний етап соціально-економічного розвитку суспільства характеризується значною часткою робіт із відновлення будівельних конструкцій наявного фонду будівель чи споруд, удосконаленням чи повною зміною їх функціонального призначення. Цей комплекс робіт передбачає реконструкцію будівель і споруд [1].

Реконструкція будівель і споруд – комплекс ремонтних, будівельно-монтажних і спеціальних видів робіт, спрямованих на зміну техніко-економічних показників, геометричних параметрів, що може передбачати перебудову (вбудова, надбудова, прибудова), перепланування для забезпечення їх подальшої нормальної та безпечної експлуатації або повної чи часткової зміни їх функціонального призначення.