

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І ГОСПОДАРСТВА

КУРС ЛЕКЦІЙ
З ДИСЦИПЛІНИ
«РЕКОНСТРУКЦІЯ І РЕМОНТ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД»

для студентів І курсу магістратури
ОП «Міське будівництво і господарство»
спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Ужгород 2024

Конспект лекцій з дисципліни реконструкція і ремонт будівель і споруд рекомендовано кафедрою міського будівництва і господарства інженерно-технічного факультету ДВНЗ «УжНУ» протокол № 5 від 20 січня 2024 року для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», ОП «Міське будівництво і господарство» ОП денної та заочної форми навчання.

/Йолана ГОЛИК, Іван СТЕЦЬКО. Ужгород ДВНЗ «УжНУ»,
ІТФ. – 119 ст/

Автори: к.т.н., доц. Йолана ГОЛИК
аспірант, викладач Іван СТЕЦЬКО

Рецензент: к.т.н., доц. Василь РІЗАК кафедра міського будівництва і господарства, ІТФ, ДВНЗ «УжНУ»

Затверджено вченою радою ІТФ , ДВНЗ «УжНУ»
«29» січня 2024 року, протокол № 5

Йолана ГОЛИК

Іван СТЕЦЬКО

*Перш ніж щось будувати -
слухайте місто, перш ніж
щось зносити - слухайте серце.*

Архітектор Н. Фостер

КУРС ЛЕКЦІЙ

З ДИСЦИПЛІНИ

«РЕКОНСТРУКЦІЯ І РЕМОНТ БУДІВЕЛЬ І СПОРУ

ЗМІСТ

Вступ	2
Тема 1. Будівельний фонд міста і його значення.....	4
Тема 2. Поняття ремонту і реконструкції будівель. Причини ремонту і реконструкції. Фізичний і моральний знос	9
Тема 3. Інженерна підготовка ремонту і реконструкції будівель. Обстеження споруд. Методи обстеження. Розбирання і руйнування споруд	26
Тема 4. Основи будівель. Посилення основ. Фундаменти. Посилення фундаментів. Посилення стінок виємок.....	38
Тема 5. Методи посилення бетонних конструкцій і ЗБК. Пошкодження залізобетонних конструкцій. Посилення наклеюванням арматурних елементів	47
Тема 6. Ремонт і посилення кам'яних конструкцій.....	63
Тема 7. Посилення і ремонт дерев'яних і металевих конструкцій. Основні методи.....	72
Тема 8. Перепланування приміщень. Ремонт елементів будівель.обробка приміщень. Ремонт підлог. Теплоізоляція будівель	89
Тема 9. Гідроізоляція будівель і споруд. Ремонт дахів і покрівель. Надбудова і прибудова, мансардові приміщення.....	102
Тема 10. Інженерне обладнання будівель. Повторне використання продуктів розробки. Утилізація відходів .	113
Список використаних джерел	119

ВСТУП

Всі будівлі і споруди призначені для обслуговування побутових, виробничих і культурних потреб суспільства. Для забезпечення цих потреб, протягом всієї її служби (експлуатації) необхідно утримувати будівлю. Процес служби будівлі складається із експлуатації та технічно правильного утримання її, причому у необхідному випадку проводиться реконструкція чи перебудова будівлі. Технічна експлуатація будівель утримує в собі всі дії, які необхідні для підтримування її в стані, який відповідає експлуатаційним вимогам.

Реконструкція будівель має мету покращити чи змінити функціональні, конструктивні та естетичні властивості об'єктів в процесі їх служби.

Вживані в темах лекцій терміни «перебудова», «переобладнання», «реконструкція», «модернізація» майже однакові і близькі за змістом.

В процесі експлуатації будівлі проводиться постійний моніторинг її конструктивів і систем, виконується огляд і ремонт. Технічні огляди будівлі поділяють на профілактичні, які проводять весною і восени, і непередбачувані, які здійснюють при появі будь-яких значних дефектів і деформацій в будівлях та спорудах, які експлуатуються в будівельному фонді. Система технічних оглядів будівель є основою повноцінної її експлуатації.

Для виправлення виявлених під час технічного огляду дефектів та інших проблем будівлі чи споруди встановлюється система планово-попереджувального ремонту, яка складається із періодичних поточних ремонтів і капітальних ремонтів. Поточні ремонти, як правило проводять кожні три – чотири роки, а непередбачувані – по потребі. Метою поточного ремонту є зберегти елементи будівлі і обладнання від передчасного зносу і усунення дрібних пошкоджень і несправностей.

Завдання капітального ремонту - заміна і відновлення окремих частин і конструктивів будівлі та інженерного обладнання у зв'язку з їх зношенням і руйнуванням. Під час капітального ремонту можуть бути також покращені та змінені умови функціонального процесу будівлі. Капітальні ремонти мають виконуватися із періодичністю шість – сім років.

Реконструкція будівель і підвищення рівня зовнішнього благоустрою є серйозним фактором розвитку міста. До будівель і споруд в різні часи робили прибудови чи надбудови, що змінювало вигляд не тільки будівлі, але і фронту вулиці. Міська забудова, яка склалася за багато років є різноманітною із-за різного часу впливу будівель і стилів, що надає місту індивідуальні риси. Необхідно пам'ятати, що недооцінювання історичної забудови, може призвести до втрати містом його індивідуальних рис.

БУДІВЕЛЬНИЙ ФОНД МІСТА І ЙОГО ЗНАЧЕННЯ

Міста та їх основні фонди. У містах України проживає близько 65% населення, рівень урбанізації становить 69,2 %.

Основними по за величиною і об'ємом забудови в містах є сельбищні території, де розміщені житло і громадські будівлі. На особливих територіях розміщені виробничі території і їх комплекси. Промислові зони пов'язані міським транспортом через вулично-дорожню мережу із житловими кварталами і районами, утворюючи разом єдиний міський організм. Громадсько-торгові центри міста розміщують в серединній частині сельбищної зони і в житлових районах.

Питання реконструкції будівель і споруд методично цілеспрямовано можна розглядати на прикладах міст, таких як Київ, Харків, Львів, Ужгород та ін., які є давніми містами і мають часом дуже складну архітектурно-планувальну структуру і забудову із багатьма відтінками різних стилів.

Кожне місто у відповідності із Генеральним планом має індивідуальну функціонально-планувальну структуру, яка визначена містобудівними, географічними умовами та процесом історичного розвитку. Всі будівлі і споруди, елементи благоустрою і обладнання відносяться до основних фондів. Основні будівельні фонди поділяються на виробничі і невиробничі різної форми власності. До виробничих фондів відносяться будівлі і таке

обладнання підприємств, за допомогою якого створюються матеріальні фонди. До невиробничих фондів включають житлові і громадські будівлі, елементи зовнішнього благоустрою і обладнання.

Особливості забудови яка склалася. В різних регіонах України історично склалися різні умови розвитку міст та їх забудови. На частині території держави на час багатовікової історії основним видом масового будівництва були дерев'яні будівлі і споруди, мазанки із дерев'яним каркасом, глинобитна забудова. Із природного каменю і обпеченої цегли в ХУ – ХУІ ст. будували громадські будівлі і культові споруди. Кам'яне громадське будівництво почало домінувати в другій половині ХІХ ст. Таким чином кам'яна довговічна забудова більшості міст країни відноситься на цей час.

Кам'яна забудова міст в період феодалізму і капіталізму із характерним для них «вільним» розміщенням побудови на ділянці, особливо під час капіталізму, мають схожі риси: квартали складаються із окремих ізольованих один від одного земельних ділянок-домогосподарств. Будинки і їх групи розміщені на таких ділянках, які не мають загальної системи забудови кварталу. Внаслідок цього в містах з'явилися вулиці, на яких хаотично виникли житлові будівлі, об'єкти торгівлі і обслуговування, промислові підприємства і склади. До складів прокладали залізничні колії, які зруйнували планувальну систему міста.

Забудова кварталів у містах може бути цілком відмінною. Наприклад, в центральній частині тісно розміщені багатоповерхові будинки, а планування кварталів на околицях міста - є сільським. На початку ХХ ст. в нашій країні міста почали набувати нових рис. З відміною приватної власності на землю з'явилися можливість забудовувати міста згідно розроблених генеральних планів. Це призвело до збільшення кварталів і змінило їх простір. Нові принципи розміщення будівель в кварталах полягають у функціонально організованому їх розташуванні, формуванні чіткої системи доріг, пішохідних шляхів і майданчиків.

Із середини ХХ ст., початку масового індустріального будівництва містобудівні умови планування змінилися. У зв'язку із появою нових типів будівель і розвитком благоустрою стало доцільним укрупнити територію забудови між транспортними магістралями до 1,4 – 1,6 кв.м. На таких майданчиках було зручно розміщувати в комплексі із житловою забудовою об'єкти обслуговування і безпечно почувати себе на території. Наприклад, забезпечити безпеку людей від швидкісного транспорту. Важливо було, на той час, і те що укрупнена система забудови в місті надала можливість суттєво покращити санітарно-гігієнічні умови проживання на таких територіях. На той час містобудівні принципи і норми передбачали організацію первинних груп, які склалися із декількох житлових будівель в комплексі будівлями обслуговування, збереження і виділення рельєфу місцевості.

Велике містобудівне значення мають пам'ятки історії і культури. Вони свідчать про вік міста, про етапи розвитку. Пам'ятки архітектури – це найстаріші будови міста, художньо бездоганно задумані і майстерно побудовані. Велика частина пам'яток архітектури міст - культові і оборонні споруди, які об'єднані в ансамблі. Велика кількість пам'яток архітектури це окремі будівлі, пристосовані до ізольованого існування.

Згідно художньо-історичного значення пам'ятки історії і культури поділяють на об'єкти державного, регіонального і місцевого значення.

Багато житлових будівель, які побудовані на початку XX ст. зі змішаним стилем різних епох мають, на сучасному етапі розвитку міста, бути достойно оцінені і збережені. В містах, де давні центри є пам'ятними ансамблями, будь-яке нове будівництво на цих територіях є заборонено. будівництво, яке дозволено, має включати в своєму процесі реставрацію і реконструкцію.

Індивідуальні особливості і ознаки міст утворюються не тільки пам'ятками історії і культури, а всіма функціональними складовими частинами і характерними умовами їх формування. Першими із індивідуальних ознак міста є національні прийоми планування і забудови, а також місцеві будівельні матеріали і прийоми благоустрою і озеленення. Характер місцевості і його рельєф завжди є основою індивідуального образу кожного міста. Є міста, які історично склалися, мають зручні місця для огляду їх з

високо розміщених точок, а гірський рельєф дозволив створити панорами, які запам'ятовуються. Наприклад, міста Прага, Берн, Баку, Тбілісі та інші.

Майстерно містобудівники спланували міста на рівному рельєфі, де пророблені композиції вертикальних об'єктів, які є домінантами (містоутворюючими елементами) над рівнинною частиною забудови.

Велике значення для художньо-архітектурного образу є характер забудови його вуличної мережі – рівень її сприймання людиною. Наприклад, кожен одесит пишається чіткістю планувальної структури, хорошими умовами орієнтування у своєму місті. В Парижі, в його історичному ядрі і на всій території міста – радіальна система планування, яка склалася, також дає можливість гарного сприйняття міста.

Головним у містах є їх забудова, яка склалася, зі всіма особливостями, забудова яка створює враження про кожне місто. Щоб зберегти і збагатити індивідуальні риси міста, необхідно грамотно реконструювати, реставрувати і відновлювати історичну забудову.

**ПОНЯТТЯ РЕМОНТУ І РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ.
ПРИЧИНИ РЕМОНТУ І РЕКОНСТРУКЦІЇ. ФІЗИЧНИЙ І
МОРАЛЬНИЙ ЗНОС**

Соціально-економічний прогрес людства базується на знаннях основ законів економіки. У всі часи рушійною силою економічної сфери була будівельна галузь. Будівництво створювало нові заводи, цехи лабораторії, інститути, інші будівлі і споруди, які забезпечують життєдіяльність і розвиток суспільства.

Сьогоднішній стан країн світу свідчить про те, що конгломерати міст, які склалися щільно наповнені будівлями і спорудами. Тому розвиток країн економічно розвинених і країн, які розвиваються характеризуються таким видом виробництва, як ремонт і реконструкція.

Роботи по реконструкції будівель і споруд ведуться по таким напрямкам. Це є зміна функціонального призначення будівель, удосконалення планувальних рішень і прибудова, вбудова чи надбудова елементів будівель. Окрім того, виконується частина робіт щодо фізичного ті морального зношення будівлі чи її конструкцій.

Візуальний аналіз будь якого міста України вказує на те, що перші поверхи будівель різного призначення перелаштовуються під приміщення сфери обслуговування. Велика різниця, щодо переобладнання приміщень, полягає в тому з якою метою раніше

використовувалося приміщення. Наприклад, обладнання магазину в громадському чи житловому будинку наглядно демонструє відмінність підходів щодо реконструкції. В житловому будинку, як правило треба розібрати перегородки, розширити отвори, перенести інженерні комунікації, тощо. В громадській будівлі комплекс таких робіт, як правило, не виконується.

Зміна функціонального призначення будівель передбачає комплекс робіт по розбиранню і руйнуванню конструкцій, їх посиленню чи заміні, а також улаштуванню нових конструкцій чи конструктивів. Напрям реконструкції, який передбачає тільки перепланування приміщень, як правило передбачає комплекс робіт у невеликих об'ємах. Наприклад, це розбирання і улаштування нових перегородок чи внутрішніх стін, посилення перекриття, заміна чи ремонт підлоги і інженерних комунікацій, оброблювальні роботи.

Прибудова, вбудова і надбудова будівель також виконується доволі часто, і в кожному конкретному випадку включають в себе різні комплекси ремонтних і будівельно-монтажних робіт.

Прибудова до будівлі поряд з іншими роботами нового будівництва спряжена з улаштуванням з'єднуючих елементів – це деформаційні шви; улаштування отворів для переходів, дверей, воріт; улаштування ніш, гнізд для спирання несучих конструкцій тощо.

Вбудова будівель чи приміщень вимагає виконання великого комплексу робіт щодо посилення чи заміни існуючих будівельних конструкцій і повного комплексу робіт щодо заміни підлоги, інженерних комунікацій, оброблювальних робіт.

Надбудова будівель при реконструкції вимагає великої кількості робіт щодо посилення ґрунтів основ, фундаментів, несучих стін, розбирання конструкцій даху, заміни перекриття, інженерних мереж тощо.

Роботи по зниженню фізичного зношення будівельних конструкцій в практиці реконструкції перш за все передбачають посилення і ремонт, інколи заміну окремих конструкцій. Більш за все це – посилення балконів, простінків, карнизних і парпетних елементів, деталей декору. Зниження ступеню морального зносу, як і фізичного, складає основу будь-якого із напрямів реконструкції.

Реконструкція будівель і інженерних споруд – комплекс ремонтно-будівельних робіт, які пов’язані із перебудовою будівлі чи споруди в цілому з метою підвищення її комфортності, місткості и т.д. Реконструкція також пропонує розробку окремих частин споруд і будівництво нових.

Реконструкція будівель – це процес, який оцінює стан будівлі і виконує комплекс ремонтно-будівельних робіт, які направлені на перебудову чи відновлення окремих конструктивів або всієї будівлі з метою удосконалення або зміною її функціонального призначення та продовження строку її експлуатації.

Відтворення будівель передбачає відновлення початкових міцносних, технічних, архітектурних та інших властивостей окремих конструкцій, конструктивів і будівлі цілому.

Ремонт існуючої будівлі – це будівельні заходи щодо відновлення необхідного технічного стану конструкцій будівлі.

Завдання реконструкції і ремонту – покращити експлуатаційні властивості будівлі, підвищити ступінь надійності, комфорт.

Мета ремонту цивільних будівель полягає в перебудові для того щоб, покращити планувальні рішення, підвищення рівня благоустрою і комфорту в приміщеннях різного призначення.

Поточний ремонт – комплекс ремонтно-будівельних робіт, які підтримують експлуатаційні якості будівлі шляхом наладки систем, відновлення захисних покриттів, усунення невеликих пошкоджень.

Капітальний ремонт – комплекс ремонтно-відновлювальних робіт з цілеспрямованим покращенням експлуатаційних показників і підвищення надійності елементів будівель і споруд. Капітальний ремонт може буди вибіркоvim або комплексним.

Причини ремонту і реконструкції. Класифікація по ознакам:

- *перша група причин* ремонту і реконструкції – це погіршення фізичного стану окремих конструкцій і будівлі в цілому, термін

експлуатації будівлі, будівельні матеріали, із яких виконані окремі конструкції і конструктиви, умови експлуатації і т.д.

- *друга група причин* - це обставини, які дають підставу змінити функціональне призначення будівлі або пристосувати її до сучасних умов, комфорт, естетика чи експлуатаційна доцільність.

Будівлі і споруди, їх конструктивні елементи, інженерне обладнання і внутрішня обробка в процесі експлуатації зношуються *фізично і морально*.

Під *фізичним зношенням* конструкції, елемента, системи інженерного обладнання і будівлі в цілому необхідно зрозуміти втрату ними первинних техніко-експлуатаційних властивостей в результаті впливу природно-кліматичних факторів і життєдіяльності людини.

Фізичне зношення на момент його оцінки виражається відношенням вартості ремонтних робіт, які об'єктивно необхідні для усунення пошкоджень конструкції, елемента, системи чи будівлі в цілому та їх відновленої вартості.

Фізичне зношення конструкцій, елемента чи системи, які мають різну ступінь зношення окремих ділянок, визначають по формулі:

$$\Phi_k = \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_i P_i / P_k$$

де Φ_k - фізичне зношення конструкцій, елемента, системи, %

Φ_i - фізичне зношення ділянки конструкції, визначається по

табл.. 1-71 ВБН 53-86Р

P_i - розміри пошкодженої ділянки, m^2 , m .

P_k - розмір всієї конструкції, m^2 , m

n – кількість пошкоджених ділянок.

Фізичне зношення будівлі визначають по формулі:

$$\Phi_z = i = 1 \sum_{i=1}^n \Phi_{ki} L_i$$

де Φ_z – фізичне зношення будівлі, %

Φ_{ki} – фізичне зношення окремої конструкції, елемента чи системи, %

Таблиця 1

Питома вага вартості конструкції в загальній вартості будівлі

№ п\п	Конструктивні елементи	Питома вага, %
1	фундаменти	7
2	стіни і перегородки	40
3	колони	4
4	перекриття і дахи	10
5	покрівля	3
6	сходи	3
7	підлоги	6
8	вікна і дівері	4
9	оздоблення (в тому числі і штукатурка)	8
10	інженерні комунікації	12
11	інші елементи	3
Всього		100

Під *моральним зношенням* будівлі розуміють невідповідність будівлі функціональному та технологічному призначенню, яке виникло під впливом технічного прогресу, а також зміни властивостей будівлі, його комфортних умов і ступеню благоустрою. Таке зношення настає раніше, ніж матеріальне, наприклад, зміна технологічного обладнання.

Моральне зношення настає незалежно від фізичного (матеріального) зношення і представляє собою зниження чи втрату експлуатаційних властивостей будівель, яке викликане зміною нормативних вимог до їх планування, благоустрою, комфорту. За ступенем фізичного і морального зношення визначається економічний термін служби будівель. Це наближений термін, минаючи який необхідно проводити повну реконструкцію будівлі, чи заміну конструкцій, тощо.

Під терміном служби конструкцій розуміють календарний час, протягом якого під впливом різних факторів вони приходять в стан, коли подальша експлуатація стає неможливою, а відновлення – економічно недоцільним. Термін служби будівлі визначається терміном служби конструкцій, які не змінюються: фундаменти, стіни, каркасів. Економічний термін служби будівлі – це наближений термін, після закінченні якого вимагається чи повна реконструкція будівлі, чи заміна конструкцій. Економічний термін служби враховує при визначенні норм амортизації і ефективності витрат засобів на ремонт.

Мінімальні терміни експлуатації окремих будівельних конструкцій і конструктивів наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Елементи житлових будівель	Термін експлуатації
Фундаменти	
Стрічкові фундаменти на складному чи цементному розчині	50
Стрічкові фундаменти на вапняковому розчині і цегляні	50
Стрічкові бетонні і залізобетонні	60
Бутові і бетонні стовпи	40
Палі	80
Дерев'яні конструкції фундаментів	15
Стіни	
Великопанельні з теплоізоляційним шаром із мінеральних плит, цементного фіброліту	50
Великопанельні із легкого бетону	30
Капітальні кам'яні (цегляні товщ. 2,5-3,5 цеглин) і крупноблочні на складному чи цементному розчині	50
Кам'яні звичайні (цегляні товщ. 2,5-3,5 цеглин)	40
Кам'яні полегшеної кладки із цегли, шлакоблоків і мушлі	30
Дерев'яні рублені та стіни із бруса	30
Дерев'яні збірно-щитові, каркасно-засипні	30
Глинонабивні, саманні	15
Герметизаційні стики панелей зовнішніх стін мастиками	
Нетвердіючі	8
Твердіючі	15
Перекриття	
Залізобетонні і монолітні	80

Із цегляним склепінням чи бетонним заповнювачем по металевим балкам	80
Дерев'яні по дерев'яним балкам, зі штукатуркою, міжповерхові	60
Теж горищні	30
По дерев'яним балкам, полегшені, не оштукатурені	20
Дерев'яні по металевим балкам	80
Теплоізоляційні шари горищного перекриття	
З пінобетону	25
Піноскло	40
Цементний фіброліт	15
Керамзит і шлак	40
Мінеральна вата	15
Мінеральні плити	15
Підлоги	
Із керамічної плитки по бетонній основі	60
Цементні	30
Цементні із мармуровою крихтою	40
Дошати шпунтовані:	
По перекриттю	30
По ґрунту	20
Паркетні	
Дубові на цвяхах\ на мастиці	50\60
Букові на цвяхах\на мастиці	40\50
Березові, осинові на цвяхах\на мастиці	30\20
Із паркетних щитів	20
Із твердої дерево-волокнистої плити	15
Мастичні на полівінілфлінілацетатній мастиці	30
Асфальтові	8
Лінолеум	10
Лінолеум на тканевій основі	20
Із поліхлорвінілових плиток	10

Із кам'яних плит:	
Мармурові	50
Гранітні	80
Сходи	
Площадки залізобетонні, ступені по металевим та залізобетонним костурам	60
Накладні бетонні ступені із мармуровою крихтою	40
Дерев'яні	20
Балкони і лоджії	
Балкони по:	
Металевим консольним балкам із монолітним залізобетонним заповнювачем чи збірними плитами	60
Залізобетонним балкам-консолям і плитам перекриття	80
Дахи	
Крокви і обрешітка зі збірних залізобетонних елементів	80
Дерев'яні крокви і обрешітка	50
Теплоізоляційні шари суміщених без горищних дахів, які вентилуються (не вентилуються) із:	
Пінобетону чи піноскла	40\30
Керамзиту	40
Мінеральної вати	15
Мінеральних плит	20
Покриття даху (покрівлі)	
Із оцинкованої сталі	15
Із чорної сталі	10
Із рулонних матеріалів	10
Із керамічної черепиці	60
Із азбестоцементних хвильових листів	30
Без рулонні мастичні по склополотну	10

Перегородки	
Шлакобетонні, бетонні, цегляні оштукатурені	75
Гіпсові, гіпсоволокнисті	60
Гіпсокартоні по дерев'яному каркасу	30

Практика показує, що строки наведені в таблиці, не завжди відповідають фактичним термінам експлуатації окремих конструктивів.

Класифікація пошкоджень за ознаками:

- причини, які їх створюють;
- механізми корозійного процесу;
- наслідки руйнування.

Класифікація будівель може бути проведена за такими показниками, як терміни будівництва, капітальність, функціональне призначення і т.д.

За періодами зведення існуючий фонд громадських будівель можемо умовно поділити на декілька груп:

- будівлі побудовані до XIX ст.;
- будівлі, побудовані в кінці XIX - поч. XX ст.;
- будівлі, побудовані в період із середини 20-х рр. до кінці 50-х рр. XX ст.;
- будівлі, побудовані в період із 60-х до наших часів.

Залежно від матеріалу стін і перекриття будівлі в Україні класифікуються по групам, які наведені в таблиці 3.

Таблиця 3

Класифікація громадських будівель по капітальності

Група будівель	Класифікація будівель	Термін служби, рік
1	Будівлі капітальні з залізобетонним і металевим каркасом, із заповнення кам'яними матеріалами	175
2	Будівлі капітальні зі стінами із штучного каменю чи крупноблочні; колони або стовпи залізобетонні чи цегляні; перекриття залізобетонні чи кам'яні; склепіння по металевим балкам	150
3	Будівлі зі стінами із штучного каменю або крупноблочні, колони і стовпи залізобетонні чи цегляні, перекриття дерев'яні	125
4	Будівлі зі стінами із полегшеної кам'яної кладки, колони і стовпи залізобетонні або цегляні, перекриття дерев'яні	100
5	Будівля зі стінами із полегшеної кам'яної кладки; колони і стовпи залізобетонні чи цегляні; перекриття дерев'яні	80
6	Будівлі дерев'яні зроблені із колод або із колод з рубленими стінами	50
7	Будівлі дерев'яні, каркасні, щитові	25
8	Будівлі камешитові та інші полегшені	15
9	Палатки, павільйони, ларьки, та інші полегшені будівлі торгівлі	10

Причини, які викликають пошкодження будівлі:

- вплив зовнішніх природних та штучних факторів;
- вплив внутрішніх факторів, які обумовлені експлуатацією інженерних комунікацій;
- виявлення помилок, які зроблені під час вишукування, проектування і зведення будівлі;
- порушення правил експлуатації.

По ступеню руйнування і значимості наслідків виділяють три категорії пошкоджень:

1. пошкодження аварійного характеру, які викликані впливом різних факторів;
2. пошкодження основних елементів не аварійного характеру, які можна усунути при капітальному ремонті або реконструкції;
3. пошкодження другорядних елементів, які усуваються при поточному ремонті.

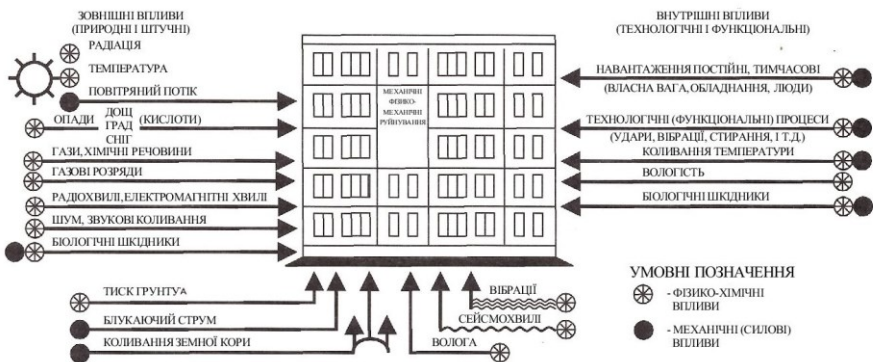


Рис. 1. Впливи на будівлю

Таким чином, в процесі організаційно-технічної підготовки для ремонту або реконструкції об'єкта необхідно попередньо зібрати інформацію про об'єкт шляхом попередніх обстежень.

Особливості ремонту і реконструкції громадських будівель.

Ремонтні, будівельно-монтажні і спеціальні роботи під час ремонту і реконструкції будівель мають декілька специфічних особливостей, які негативно впливають на ефективність будівельного виробництва. Специфічні умови полягають в тому, що будівлі які стають на ремонт розміщені в умовах функціонуючих структур поселень, тобто в умовах, де уже склалися транспортні, комунікаційні, сельбищні та інші території. Все це і перешкоджає широко розповсюджених методів і способів виробництва робіт, обмежує використання вискоєфективних машин і механізмів, ускладнює матеріально-технічне постачання, обмежує чи цілком виключає застосування деяких видів робіт.

Комплекс особливостей ремонту та реконструкції громадських будівель можемо об'єднати в такі групи:

1. характер забудови, території, яка прилягає до об'єкту реконструкції, до цієї групи можемо віднести:

- загальна стисненість майданчику. В стиснених умовах обмежене виробниче використання техніки, яка може бути використана для роботи в нормальних умовах, можливості складування, переміщення будівельних матеріалів на майданчику, «вписуваність» транспортних

засобів і будівельних машин в габарити робочого майданчику, проїзди всередині об'єкту. По типу зовнішньої стисненості об'єкти, можна поділити на такі групи (рис.2);

- насиченість території інженерними комунікаціями;
- завантаженість і вузькість проїздів автодорожньої мережі.

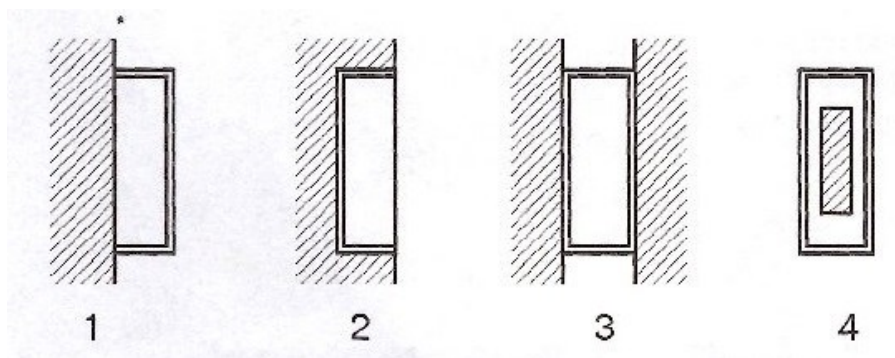


Рис. 2. Об'єкти:

1 – прибудовані, 2 – вбудовані, 3 – які з'єднуються, 4 – об'ємні

2. об'ємно-планувальні і конструктивні рішення під час реконструкції. До цієї групи можемо віднести такі особливості:

- складна конфігурація об'єкту реконструкції. В результаті обставин, які склалися при плануванні, добудові, прибудові будівлі і споруда набула складну та індивідуальну конфігурацію. ця особливість потребує індивідуального підходу при виборі методу виробництва

робіт. Конфігурація таких будівель може бути різноманітною;

- індивідуальність об'ємно-планувальних і архітектурно-конструктивних рішень;
- внутрішня скрутність і стисненість.

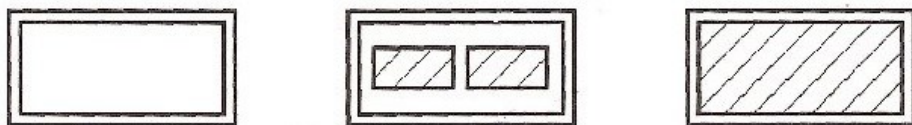


Рис. 3. Будівлі: вільні, обмежено доступні і недоступні

3. умови експлуатації об'єкта реконструкції і прилягаючих територій. До цієї групи особливостей відносяться:

- обмеження застосування машин і механізмів;
- перерви в роботі, які пов'язані з виробничими, експлуатаційними і транспортними процесами на об'єкті реконструкції;
- ретельне виконання заходів щодо охорони здоров'я.

4. комплекс робіт, які не ведуться під час нового будівництва.

Це роботи по руйнуванню і розбиранню конструкцій, їх посиленню. Окрім того, в процесі виробництва будівельно-монтажних робіт виникає цілий комплекс заходів щодо забезпечення стійкості конструкцій і конструктивів. Механізація цих робіт ускладнена, майстрам необхідно використовувати найпростіші монтажні механізми – талі, лебідки, поліспасти,

домкрати, монтажні балки і т.д., що призводить до підвищення трудомісткості робіт. Недоступність детального обстеження конструкцій перед реконструкцією інколи призводить до появи факторів, які змінюють номенклатуру запланованих робіт. Із-за непередбачуваних робіт щодо посилення і закріплення конструкцій виникає питання, переміщення механізмів і робітників із одної ділянки на інші – тобто порушується ритмічність роботи. Аналіз комплексу особливостей і специфіки ремонту і реконструкції будівель дозволяє виділити декілька найбільш гострих проблем. Сюди відносяться розробка нових і удосконалення існуючих технологій щодо посилення і заміні конструкцій, застосування нових ефективних матеріалів, застосування малої механізації.

ІНЖЕНЕРНА ПІДГОТОВКА РЕМОНТУ І РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ. ОБСТЕЖЕННЯ СПОРУД. МЕТОДИ ОБСТЕЖЕННЯ. РОЗБИРАННЯ І РУЙНУВАННЯ СПОРУД

Обстеження громадських будівель є важливою частиною комплексу робіт щодо оцінки їх технічного стану. Під час обстеження встановлюють дійсну несучу здатність та експлуатаційну придатність несучих будівельних конструкцій і основи будівлі – важливі характеристики, які використовують під час розроблення проекту реконструкції.

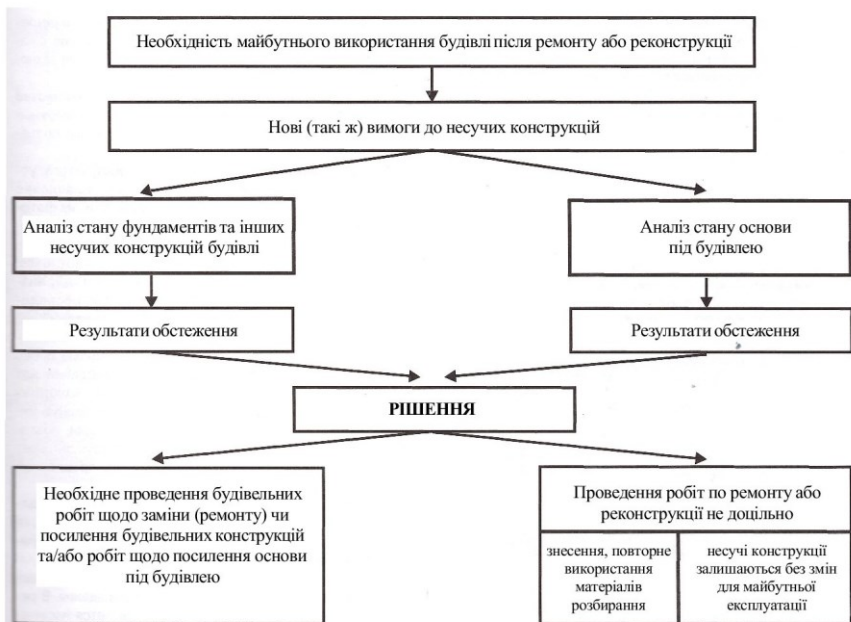


Рис. 4. Схема пошуку рішення щодо визначення можливостей подальшого використання будівель і її конструкцій

Обстеження будівельних конструкцій будівель мають методи контролю:

- обстеження існуючого стану;
- обстеження якості виготовлення і монтажу елементів будівельних конструкцій.

Такий контроль забезпечує відповідність об'єкту проектним значенням і відображає дійсний стан будівлі і його конструктивних елементів. Перед інженерами поставлена задача – реально оцінити стан будівельних конструкцій, які експлуатуються: без такої інформації вибір можливостей – їх подальша експлуатація чи реконструкція, чи посилення – буде складний і утруднений. Вирішення поставлених завдань пов'язано із обстеженням конструкцій, результати якого дозволяють підготувати відповідні рекомендації. На їх основі проектувальники розробляють необхідні конструктивні рішення.

Необхідність обстеження конструкцій будівель і матеріалів, із яких вони виготовлені, може бути викликана також наявністю виявлених дефектів чи деформацій конструкції, що робить неможливістю подальшої експлуатації будівель.

Методика проведення обстежень:

Необхідністю проведення обстеження є завдання для проектування, в якому вказана мета реконструкції (чи ремонту), планувальні рішення і відповідні вимоги, які висуваються до будівель. Замовник має знати дані про технічні можливості

ремонтно-будівельних організацій, які мають змогу виконати необхідні роботи. Окрім того, залежно від типу і об'єму обстежень, визначають спеціаліста чи групу спеціалістів, яких треба залучити до роботи щодо проведення обстежень.

Обстеження будівельних конструкцій громадських будівель складається із таких етапів:

1. ознайомлення із об'єктом, з проектною документацією, іншими джерелами інформації. На даному етапі необхідно вивчити документацію *історичного характеру* (період будівництва, час проведення капітального ремонту, зміна функціонального призначення будівлі, дати можливих аварій чи порушення умов експлуатації); документацію *об'ємно-планувального і конструктивного рішення* (знайомство із робочими кресленнями, із навантаженням, з технологічним обладнанням); документацію *інженерно-геологічних умов будівництва та експлуатації* (рівень ґрунтових вод, дати можливих аварій, пов'язані із затопленням фундаментів чи підйомом ґрунтових вод);

2. візуальний огляд будівлі і конструкцій у відповідності із проектом, виявлення видимих дефектів, фотофіксація (наявність тріщин, протікань, відшарувань захисних шарів залізобетонних елементів, корозії металевих елементів, прогинів елементів, стан стикування, зварювальні шви, болтові з'єднання і т.д.). Аналіз їх можливих причин, складання плану обстеження будівель, проведення комплексу досліджень неруйнівними методами.

Візуальне обстеження проводиться з метою зібрати максимально достовірних свідчень для оцінки технічного стану будівельних конструкцій. Візуальна оцінка будівлі дає найпершу вихідну інформацію про стан конструкції, яку обстежують, дасть змогу говорити про ступінь зношення елементів конструкції, дає змогу конкретизувати подальше проведення випробувань;

3. аналіз стану будівлі, розробка рекомендацій і технічного висновку, усунення виявлених дефектів. На основі аналізу розробляється концепт планування і проведення ремонту чи реконструкції будівлі.

В результаті проведеного обстеження складаються технічні висновки, до якого входять:

- технічне завдання;
- перелік технічних документів, які використовують при складанні висновків;
- перелік робіт, які виконують при обстеженні;
- опис будівлі, яку реконструюють і її конструкцій;
- результати лабораторних та польових випробувань;
- у випадку необхідності – статичні та інші розрахунки окремих несучих конструкцій;
- фотографії будівлі і його окремих конструкцій, які характеризують їх стан і наявність (відсутність) дефектів;

- висновки і рекомендації про необхідність і цілеспрямованість виконання ремонтно-будівельних заходів.

Схематично процес обстеження будівлі і його конструкцій можна подати у такому вигляді (рис. 5). Об'єми проведення аналізу технічного стану будівлі залежить від мети ремонту (реконструкції) будівлі і ґрунтується на найбільш економічно доцільному зборі необхідних даних про стан матеріалів і конструкцій. Для проведення аналізу стану будівлі чи його окремих конструкцій мають бути залучені відповідні організації, лабораторії і спеціалісти.



Рис. 5. Порядок проведення аналізу технічного стану будівлі

Методи обстежень стану будівлі і її конструкцій.

По типу проведення технічного обстеження будівлі і її конструкцій методи перевірки стану матеріалів і конструкцій поділяються на:

- методи обстеження, які не руйнують конструкції;
- методи обстеження, які руйнують конструкції.

Методи обстеження, які *не руйнують* конструкції – це такі методи, які не призводять до повного чи часткового руйнування окремих елементів. Такі обстеження можуть проводитися як при статичному напруженні конструкції, так і при впливі динамічного навантаження. Комплекс таких випробувань включає, визначення значень геометричних параметрів споруди (прольоти, товщини, висоти і т.д.), товщини захисного шару бетону, місця розташування арматури, прогини, деформації елементів, періодів коливання конструкції тощо.

Методи обстеження, які *руйнують* конструкції – руйнуючим впливам піддається конструкція чи елемент конструкції, як правило, в лабораторних умовах. Із конструкції видаляються чи вирізаються його елементи чи взірці матеріалів для їх випробовування і оцінки в лабораторних умовах. Наприклад, навантаження, яке викликає руйнування взірця. Цей метод випробовування є складним і в умовах експлуатації будівлі не завжди можливо його провести, тому що відбір проб може привести до послаблення конструкцій будівлі чи викликати її

руйнування. У зв'язку з тим, кожному конструкцію будівлі руйнівним методам обстеження не раціонально.

Методи обстеження конструкцій громадських будівель:

- *контроль деформацій конструкцій оптичними методами* – геодезичний, гідростатичне нівелювання;

- *механічні методи контролю місцевих деформацій* - контроль за тріщинами в кладці за допомогою маяків та за тріщинами в бетонних і залізобетонних конструкціях;



Рис. 6. Шкала визначення розміру тріщин

- *механічні методи контролю поверхні міцності конструкцій* – метод відбитків, метод відскоку, метод відриву, метод забивання стержнем, метод відривання стержнем;

- *методи контролю якості матеріалів конструкцій* – звукові і ультразвукові (визначаються фізико-механічні властивості матеріалу конструкції: однорідність, глибина тріщини, товщина зруйнованого шару, наявність і розміщення арматури) радіометричні і радіаційні (процес взаємодії іонізуючого випромінювання з матеріалами конструкцій для характеристики їх

щільності. Цими методами можна виявити: пустоти, тріщини, шари матеріалу, які підлягли корозії, зазори в стиках); магнітні і електромагнітні методи – заснований на реєстрації магнітного поля розсіювання, які виникають над дефектами; електричний метод випробовування;

- *методи контролю санітарно-гігієнічних параметрів* – контроль температури конструкції, вологості, контроль теплозахисних властивостей огорожуючих конструкцій.

ІНЖЕНЕРНА ПІДГОТОВКА РЕМОНТУ І РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ. РОЗРОБКА ПРОЕКТУ ВИРОБНИЦТВА РОБІТ

Інженерна підготовка виробництва – це комплекс підготовлених заходів організаційного, технічного, технологічного і планово-економічного характеру, які передують початку виконання основних робіт і забезпечують своєчасне проектування та здійснення ремонту і реконструкції в визначені терміни.

Завдання інженерної підготовки виробництва полягає в тому, щоб забезпечити створення необхідних сприятливих умов для планового розгортання основних будівельно-монтажних робіт.

Процес інженерної підготовки умовно можна розділити на два етапи:

- організаційний;
- підготовчий.

Організаційний етап – це робота із замовником (погодження, фінансування, домовленості із генпідрядником), забезпечення

інженерними тимчасовими комунікаціями, проектна організація, генпідрядна організація. В цей період замовник, проектна і генпідрядна організація виконують організаційно-технологічні заходи, які передують початку підготовчих робіт на об'єкті. Замовник вирішує такі питання: - погодження, які затверджені у встановленому порядку і передача генпідряднику проектно-кошторисної документації, забезпечення фінансуванням, заключення договорів із ген підрядною організацією, забезпечення будівельного майданчику ресурсами.

Підготовчий етап – внутрішньо майданчикові роботи (переніс будівлі, відключення і демонтаж, переніс мереж, улаштування тимчасових споруд, улаштування тимчасових доріг, проїздів, мереж, тимчасового огороження), поза майданчикові роботи (будівництво під'їзних шляхів, прокладання комунікацій, улаштування майданчиків для складування матеріалів), розробка проекту організації робіт та проекту виробництва робіт, календарний план, будівельний генеральний план, організаційно-технологічні рішення реконструкції, відомості об'ємів робіт, відомості в потреб в будівельних матеріалів, графік потреби в кадрах.

Проект організації робіт (ПОР) – календарний план, будівельний генеральний план, організаційно-технологічні рішення реконструкції, відомості об'ємів робіт, відомості потреб в будівельних конструкціях, виробках, матеріалах, обладнанні, графік

потреб в основних будівельних машинах, механізмах, графік потреб в кадрах, пояснювальна записка в якій є обґрунтування методів виробництва БМР, обґрунтування потреб матеріально-технічних ресурсів, питання охорони праці і навколишнього середовища.

Проект виробництва робіт це прийняті в ПОР рішення конкретизуються з урахуванням умов виробництва БМР.

ПВР складається із таких розділів: календарний план виробництва робіт, буд генплан, графік забезпечення на майданчик матеріалів і конструкцій, графік роботи основних будівельних машин, технологічні карти на виконання окремих видів робіт, перелік інвентарю та конструкцій пристосування, схеми стропування і складування вантажів, вказівки щодо контролю якості робіт, вказівки по техніці безпеки. ПВР розробляє генпідрядна організація, прийняті рішення погоджуються із замовником.

СПОСОБИ І ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБІТ ЩОДО РОЗБИРАННЯ БУДІВЕЛЬ

Одним із найбільш трудомістких і специфічних будівельних процесів при ремонті і реконструкції є руйнування і розбирання різних конструкцій, конструктивів чи будівель, споруд, а також устрій в конструкціях різних отворів, ніш, гнізд, борізд і шпурів.

Розбирання будівель і споруд – це є найважчий і специфічний процес при ремонті і реконструкції.

Руйнування будівельних конструкцій – це направлена дія на матеріал з метою його руйнування.

Розбирання будівельних конструкцій – це процес по їх видаленню із повним чи частковим руйнуванням складових елементів.

Розбирання будівель і споруд – це комплексний процес послідовного розбирання їх елементів, включаючи їх переробку і вивезення.

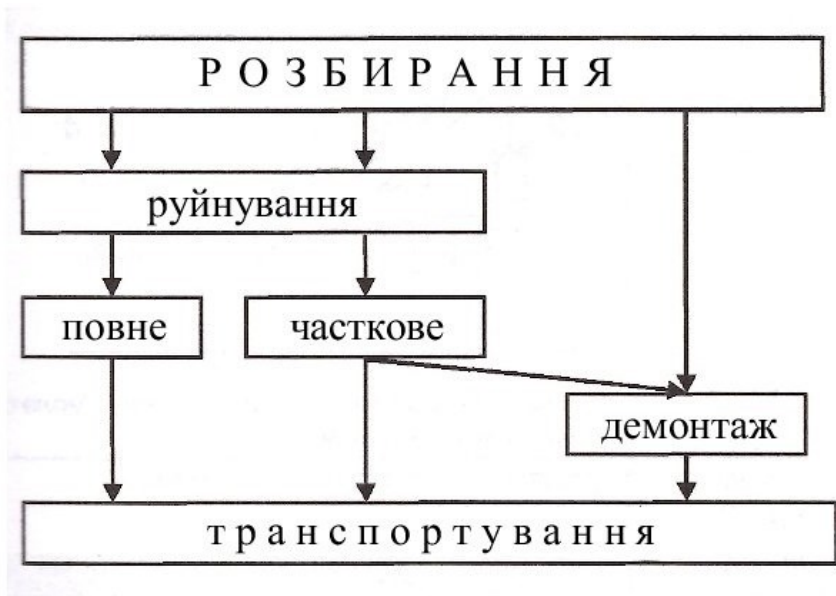


Рис. 7. Схема розбирання будівельних конструкцій

Демонтаж конструкцій – механізований процес розбирання будівельних конструкцій після руйнування.

В процесі реконструкції проводиться часткове або повне розбирання будівлі і споруди. Розбирання конструкції може бути елементами чи укрупненими блоками. Розбирання конструкції елементами виконується при її значному зношенні (старінні) і вимагає дотримуватися заходів безпеки і забезпечення стійкості, по відношенню до декоративних елементів, а також при невеликих об'ємах робіт і значної стисненості об'єкта

Засоби руйнування конструкцій: *механічні, термічні, вибухові, інші*

Послідовність розбирання будівель і споруд:

- збирання комунікацій;
- розбирання дахів і покрівель;
- розбирання перекриття;
- розбирання стін.

**ОСНОВИ БУДІВЕЛЬ. ПОСИЛЕННЯ ОСНОВ.
ФУНДАМЕНТИ. ПОСИЛЕННЯ ФУНДАМЕНТІВ.
ПОСИЛЕННЯ СТІНОК ВИЄМОК**

Основи будівель і споруд. Причини, які викликають необхідність покращення характеристик ґрунтів основ:

- деформація ґрунтів;
- будівельні властивості ґрунтів і їх деформації;
- причини, які викликають необхідність збільшення несучої здатності основ.

Під впливом зовнішніх впливів ґрунти зазнають деформації, які поділяють на два типи:

1. деформації від зовнішнього навантаження (осадки, просадки, горизонтальні переміщення);
2. деформації, від природніх змін і антропогенних впливів, які викликані вертикальними і горизонтальними переміщеннями.

Класифікація деформацій ґрунтів:

- *осадки* – це деформації ущільнення ґрунту, які проходять в результаті вертикальних переміщень;
- *просадки* – це деформації, які проходять в результаті вертикальних і горизонтальних впливів зі зміною структури ґрунту;

- *зрушення ґрунту* – похилі і горизонтальні деформації ґрунту, під час яких горизонтальні складові напружень перевищують опір ґрунтів зрушення;
- *піднімання і опускання* – це деформації пов'язані зі зміною об'єму ґрунту під час збільшення вологості,
- *осідання* – деформація земної поверхні, які викликаються розробкою корисних копалин, підземними роботами, зміною ґрунтових вод.

Основні методи посилення ґрунтів основ:

- силікатизація (одно-розчинна і дво-розчинна) – нагнітання силікату натрію;
- електросилікатизація нагнітання розчинів силікату натрію і хлористого кальцію при дії струму;
- цементація – нагнітання цементної суспензії;
- смолізація – нагнітання розчину карбамідної смоли із твердіючими речовинами;
- глинізація – нагнітання глинистої суспензії;
- термічне закріплення – спалювання палива;
- механічне закріплення – катки, трамбівки;
- пониження рівня ґрунтових вод.

Фундаменти. Фундамент сприймає статичні і динамічні навантаження і передає їх на ґрунти основ. *Фундамент будівлі* – це несуча конструкція будівлі, призначена для передачі всієї її маси на ґрунт, який є основою. Фундаменти бувають:

- стрічкові;
- стовбчасті;
- суцільні, у вигляді фундаментної плити;
- окремо стоячі фундаменти;
- палеві.

Причини, які викликають необхідність посилення фундаментів:

- нерівномірні осадки – перекіс, крен, прогин, вигин, кручення;
- надмірні навантаження;
- помилки при зведенні та експлуатації;
- помилки при проектуванні, дефекти в конструкції фундаменту;
- зношення фундаменту;
- зміна структури ґрунту основи;
- зміна призначення будівлі.

Кріплення стінок виїмок. В умовах реконструкції котловани і траншеї викопують з вертикальними стінками, застосовуючи відповідні типи кріплення стінок. Глибина виїмок з вертикальними відкосами і без кріплення не має перевищувати:

- гравійні, піщані, супіски – 1 м.;
- супіски тверді, суглинки і глини – 1,25 м.;
- суглинки, глини тугопластичні – 1,5м.;
- суглинки і глини тверді – 3 м.;
- суглинки і глини напівтверді – 2 м.

При великій глибині розробки необхідно передбачати кріплення стінок виїмок. В практиці реконструкції такі основні види кріплень стінок виїмок:

1. консольні;
2. анкерні;
3. розпірні;
4. підкісні;
5. опускні колодязі;
6. закріплення ґрунтів.

Всі види кріплень виконуються із металу, дерева, пластика, бетону, залізобетону.

Консольні кріплення влаштовують у вигляді шпунта:

- при глибині виїмки до 3 м. – із дерев'яного шпунта;
- при глибині до 6 м. – із металевого шпунта;
- при глибині до 10 м. – із буронабивних паль.

Анкерні кріплення – це тяги, які передають навантаження від огорожуючої виїмки конструкції на масиви, які не розробляються – ґрунти, бетонні основи.

Розпірні кріплення – влаштовують при невеликих об'ємах робіт глибиною до 4 м. і шириною 0,9-1,0 м. і неглибоких котлованах. При кріпленні траншей стінок доцільно застосовувати інвентарні просторові розпірки. При глибині котловану 10 м. і великим боковим тиском ґрунту розпірки необхідно влаштовувати у 2 – 3 яруси.

Підкісні кріплення влаштовують із інвентарних дерево-металевих елементів при розробці котлованів глибиною до 4 м. і шириною більше 2 м. Такі кріплення застосовують у випадку, коли розміри виїмок дозволяють без перешкод наступні роботи.

Кріплення за допомогою опускного колодезя застосовують при стиснених умовах виконання робіт і при великих глибина виїмок. Після закінчення робіт колодезі залишаються в ґрунті.

Кріплення стінок виїмок шляхом закріплення ґрунтів засноване на основі застосування різних способів торкретування, ін'єктування, термічної обробки ґрунтів, впливу хімії, заморожування.

Посилення фундаментів. Основні методи. Причиною які викликають необхідність посилення фундаментів:

- експлуатаційне зношення, що свідчить про часткову втрату несучої здатності;
- збільшення навантаження на фундаменти внаслідок прибудови, заміни вище лежачих конструкцій і т.д.

Методи посилення фундаментів:

- укріплення ін'єкціями;
- збільшення опорної площинки;
- передача навантаження на нище лежачі шари ґрунту;
- підведення додаткових конструктивних елементів.

Посилення фундаментів ін'єктуванням. Якщо посилення до 20 % застосовують даний метод. В тіло фундаменту нагнітають

цементні, полімер-цементні розчини. Застосовують для посилення фундаментів із крупного бутового каменю. Полімер-цементи – це суміші водних дисперсій органічних полімерів з портландцементом.

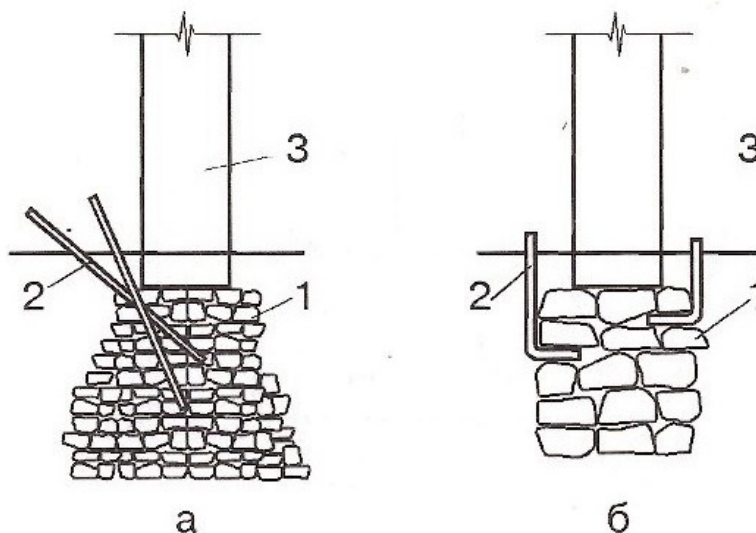


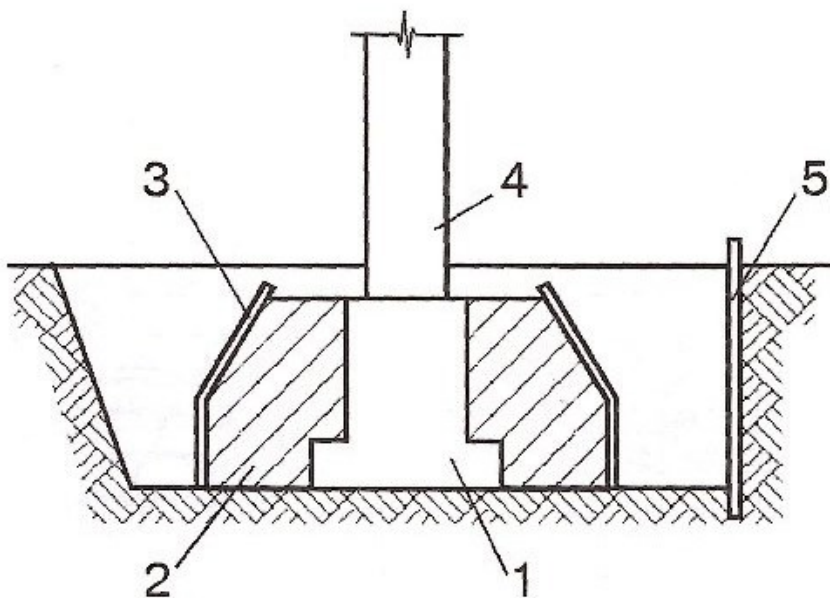
Рис. 8. Схема посилення фундаментів ін'єктуванням:

а) з допомогою ін'єкторів; б) з допомогою трубок

1 – фундамент що посилюється; 2 - ін'єктори (трубки);

3 – існуючі конструкції

Посилення через збільшення опорної площинки – це улаштування додаткових елементів, які скріплюються із існуючими конструкціями, які скріплюються конструктивами, збільшуючи площу підшви. Поширення стрічкових фундаментів виконується одного і обох боків, фундаменти стаканного типу – двох сторін або по всьому периметру.



**Рис. 9. Схема посилення фундаментів через збільшення опорної
площинки:**

*1 – фундамент що посилюється; 2 - залізобетон; 3 – опалубка;
4 – існуючі конструкції; 5 – шпунт*

**Посилення фундаментів передачею навантаження на нище
лежачі шари ґрунту** – цей спосіб заснований на основі
улаштування додаткових конструкцій, які передають навантаження
від фундаментів які посилюють на нище лежачі шари.
Перерозподіл навантаження за межі існуючого фундаменту
досягається улаштуванням виносних набивних паль. Цей метод
ефективний при високому рівні ґрунтових вод.

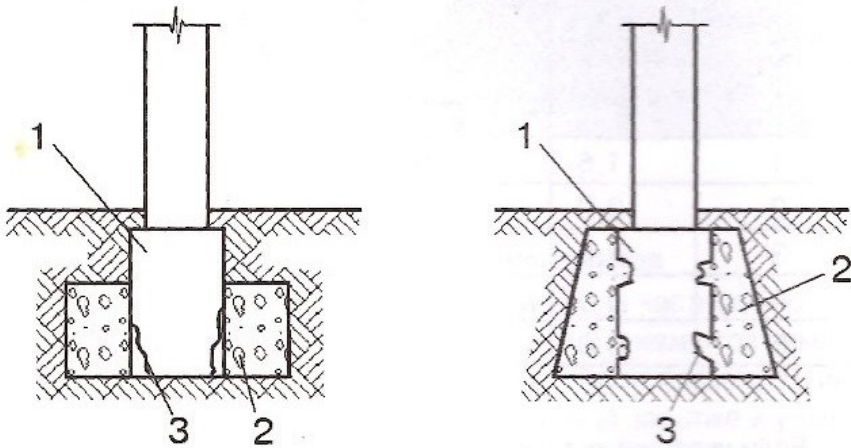


Рис. 10. Схема посилення фундаментів бетонними обоймами:

1 – фундамент що посилюється; 2 – бетонна обойма;

3 – штроби в існуючому фундаменті

Посилення фундаментів із підведенням конструктивних елементів чи їх заміною. В місцях підведення конструктивних елементів викопуються шурфи на ширину елемента, який підводиться і на проектну глибину, потім укладають арматуру і бетонну суміш. Таким чином виконуються роботи по всій довжині фундаменту з інтервалом.

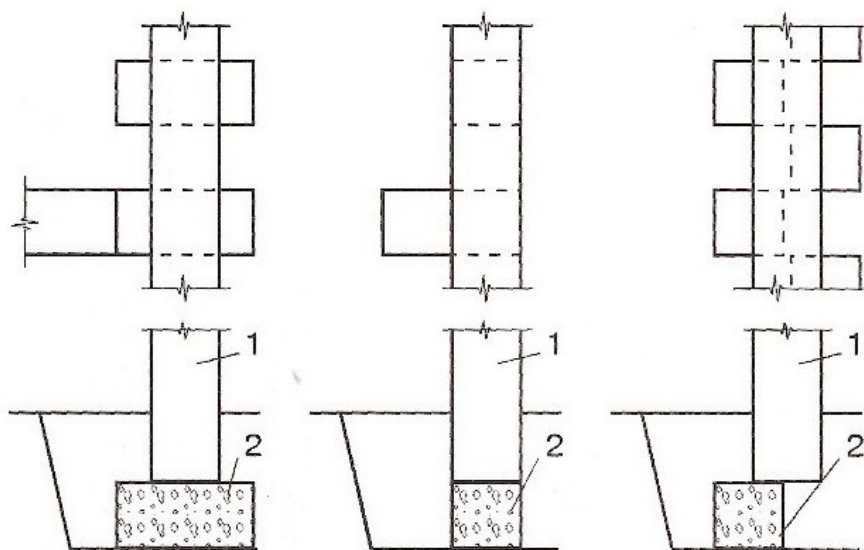


Рис. 11. Різні схеми посилення фундаментів із підведенням конструктивних елементів:

1 – існуючі фундаменти; 2 – конструктивні елементи, що підводяться

**МЕТОДИ ПОСИЛЕННЯ БЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ І
ЗБК. ПОШКОДЖЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ
КОНСТРУКЦІЙ. ПОСИЛЕННЯ НАКЛЕЮВАННЯМ
АРМАТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ**

Впливи на бетонні і ЗБК, які призводять до руйнування. До фізичних впливів на ЗБК, які можуть суттєво знизити довговічність експлуатації конструкцій відносяться:

- зовнішні статичні і динамічні навантаження;
- внутрішні і зовнішні напруження;
- високі і низькі температури, перепади температури;
- зношення за рахунок контакту з іншими матеріалами і рідинами;
- зміна вологості навколишнього середовища.

До хімічних впливів на ЗБК відносяться:

- корозія арматури;
- руйнуючі впливи на бетон із зовнішнього боку;
- руйнуючі напруження в бетоні за рахунок реакції матеріалів, які мають в бетоні чи які проникли в бетон в процесі експлуатації конструкцій.

Залежно від розташування будівлі різну руйнуючі впливи на нього можуть бути в різноманітних комбінаціях. Наприклад, зовнішні погодні фактори можуть викликати напруження в конструкції різної величини за рахунок перепадів температури,

вологісного режиму, а також впливу талої води і призвести до появи тріщин, які ведуть до арматури.

Фізичні і хімічні руйнуючі впливи можуть бути викликані також факторами біологічного характеру. Наприклад, мікроорганізми, водорості і високі дерева.

Основні типи дефектів ЗБК. По своїй природі бетон і ЗБК є довговічними і міцними матеріалами, разом з тим, внаслідок несприятливих умов навколишнього середовища вони можуть відносно швидко руйнуватися.

Дефекти в бетоні обумовлюються багатьма причинами: неякісними вихідними матеріалами, розшаруванням суміші при укладанні її в конструкції, великою кількістю гнучкої і жорсткої арматури в конструкції, яка не забезпечить хорошого ущільнення бетонної суміші, неналежний догляд за укладеним бетоном.

Бувають і такі дефекти, як порушення проєктних розмірів конструкції, відхилення в армуванні, попадання в бетон льоду, снігу, дерев'яних, глиняних та інших побічних включень. Негативно на бетон пливає агресивне середовище, а також і різні механічні пошкодження.

До найбільш розповсюджених дефектів в ЗБК відносяться глибинні і поверхневі тріщини, мушлюватість, пустоти, розшарування бетону, оголення і корозія арматури.

Окрім того, до характерних дефектів залізобетонних конструкцій в Україні відносять:

- корозія бетону;
- розшарування захисного шару бетону, невідповідність товщини захисного шару арматури, передбаченого проектом;
- невідповідність арматурних стержнем проекту по діаметрам, кількості чи класу сталі;
- невідповідність марки бетону із проектною;
- відсутність закладних деталей.

Причини дефектів у бетоні:

- застосування неякісних матеріалів;
- розшарування суміші під час укладання її в конструкціях;
- насиченість конструкції гнучкою і жорсткою арматурою у великій кількості;
- нещільний бетон;
- неякісне утримання конструкцій.

Найбільш розповсюджені дефекти в ЗБК:

- глибинні і поверхневі тріщини;
- мушлюватість;
- пустоти;
- каверни;
- розшарування слабого і неоднорідного бетону;
- оголення і корозія арматури;
- корозія;

- відшарування захисного шару бетону, недотримання товщини захисного шару арматури, яка передбачена проектом;
- заниження марки бетону проти проектної;
- пропуски закладних деталей.

Причини і механізми руйнування бетонних ЗБК:

1. недопустимо тонкий шар бетону, який захищає арматуру;
2. фізичне руйнування або фізична корозія бетону;
3. хімічна корозія бетону;
4. фізико-хімічна корозія бетону;
5. електромеханічна корозія бетону.

Підготовка бетонної поверхні до ремонту. Підготовчі роботи складаються із таких типів робіт:

- очищення зовнішньої поверхні бетону;
- видалення пошкоджених ділянок бетону;
- очищення відкритих поверхонь арматури та інших металевих частин від корозії;
- очищення бетонної основи від води, яка топиться, порохи.

Методи за допомогою яких виконуються ці роботи:

- механічні;
- термічні;
- хімічні.

Методи підготовки бетонних поверхонь:

- хімічний;
- обробка водяним струменем під тиском 100-1000 бар;
- обробка водяним струменем під тиском 1000-3000 бар;
- очищення з наступною вакуумною обробкою зони роботи з метою очищення поверхонь від частинок і сміття;
- обробка стиснутим повітрям;
- обробка металевими кульками;
- обробка повітряним струменем із включенням частинок і води;
- фрезування;
- довбання механічним інструментом;
- термічний метод.

Тріщини в конструкціях із бетону і ЗБК. Перевищення допустимих розмірів тріщин без їх своєчасного ремонту може впливати на:

- несучу здатність;
- захист арматури від корозії;
- водо- і газо-непроникність;
- естетичний вигляд конструкції.

В сучасній практиці ремонтних робіт тріщини в ЗБК рахуються безпечними, тобто не оцінюються як дефект і внаслідок чого не вимагають ремонту, якщо їх ширина:

- в агресивному середовищі, в воді, в попередньо напруженому бетоні – менше 0,1 мм.;
- у вологих внутрішніх приміщеннях, на відкритому повітрі – 0,2 мм.;
- в сухих приміщеннях – менше 0,3 мм.

Якщо тріщини мають більшу ширину, тоді їх ін'єктують – заповнюють спеціальними матеріалами.

Тільки в результаті обстеження можна правильно вибрати метод ремонту і матеріал заповнення тріщин. При обстеженні необхідно звернути увагу на:

- вид тріщини;
- розміщення і проходження тріщини;
- ширина і глибина тріщини;
- можлива зміна розмірів тріщини у часі;
- стабільність тріщини;
- збільшення тріщини;
- пульсування тріщини внаслідок перепаду температури, динамічних навантажень;
- визначити причину утворення тріщини;
- стан тріщини і її країв;
- можливі зовнішні впливи.

Тільки після проведеного обстеження необхідно розробити концепцію раціонального і ефективного ремонту тріщин і визначити основні дані, а саме:

- причини тріщеноутворення;
- необхідність заповнення тріщин;
- мета, вид і матеріал заповнення;
- ризики подальшого можливого тріщиноутворення.

Види тріщин: глибокі тріщини внаслідок розтягувальних зусиль, тріщини внаслідок згину конструкції, тріщини внаслідок зсувних впливів, поверхові і сітчасті тріщини, усадочні тріщини, тріщини вздовж арматурного стержня. Тріщини в ЗБК можуть виникнути внаслідок впливу навантажень чи внутрішніх напружень. Вони можуть бути обумовлені незадовільним статичним розрахунком конструкції чи конструювання.

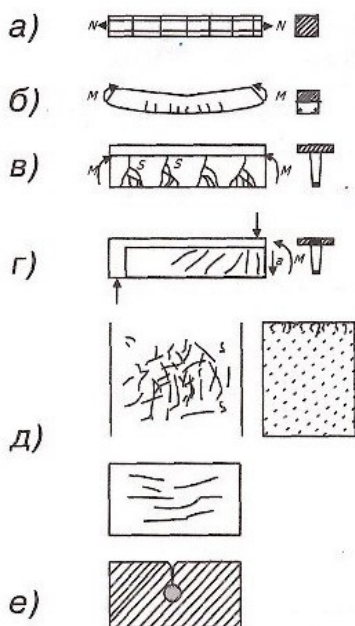


Рис. 12. Види тріщин:

а – глибокі тріщини внаслідок розтягуючи зусиль;

б – тріщина внаслідок згину конструкції;

в – тріщини внаслідок зсувних впливів;

г – поверхневі і сітчасті тріщини;

д – усадочна поверхнева тріщина;

е – тріщина вздовж арматурного стержня.

Причини тріщиноутворення: усадка бетону, швидка усадка, втрата гідратаційного тепла, висихання, зовнішні температурні впливи, зміна умов спирання конструкції, напруження від зовнішніх сил, зовнішнє навантаження, мороз, корозія арматури.

Матеріали для заповнення тріщин: епоксидна смола, поліуретанова смола, цементний клей.

Методи ремонту дефектів поверхонь бетонних і ЗБК:

- обетонування конструкції (улаштування обойми);
- торкретування конструкції (механічне нанесення на бетонну поверхню стиснутого повітря 0,15-0,20 МПа шарів цементного розчину – торкрету);
- місцеве нанесення захисних матеріалів;
- покриття поверхонь захисними речовинами (захист арматури від корозії, захист бетону від агресивних зовнішніх впливів міцність і довговічність бетону).

Посилення конструкцій стін. Причини, які обумовлюють посилення конструкцій. Бетонні, ЗБК, кам'яні конструкції посилюють із таких причин:

1. збільшення навантаження;
2. втрата несучої здатності в результаті експлуатації.

Посилення бетонних, ЗБК, кам'яних конструкцій потребує значно менших втрат, ніж їх заміна.

Основні способи посилення конструкцій:

- зміна конструктивної схеми;

- збільшення поперечного перерізу елемента.

Методи посилення:

- улаштування одно- або двосторонніх обойм;
- підвищення несучої здатності конструкції шляхом наклеювання арматури;
- улаштування арматурних сіток.

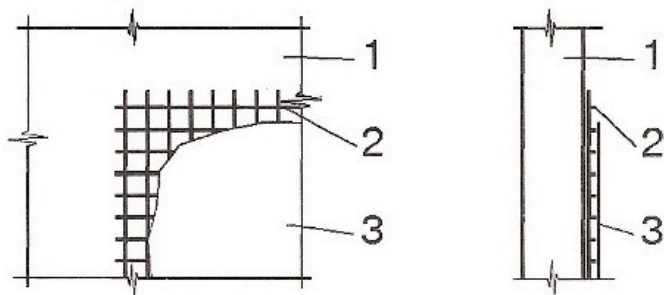


Рис. 13. Схема посилення залізобетонної стіни армованим полімербетоном:

1 – конструкція, що посилюється; 2 – арматура; 3 – полімербетон

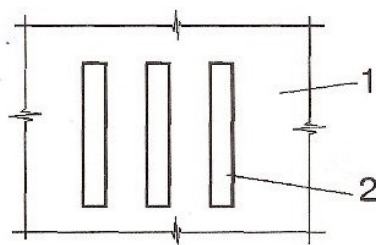


Рис. 14. Посилення залізобетонної плити приклеюванням зовнішньої арматури:

1 – конструкція, що посилюється; 2 – листовая сталь

Посилення колон. Колони посилюють улаштуванням:

- обойм металевих бетонних, залізобетонних;
- улаштуванням стояків;
- поселення консолей колон – обетонування консолі;
- улаштування додаткових опор.

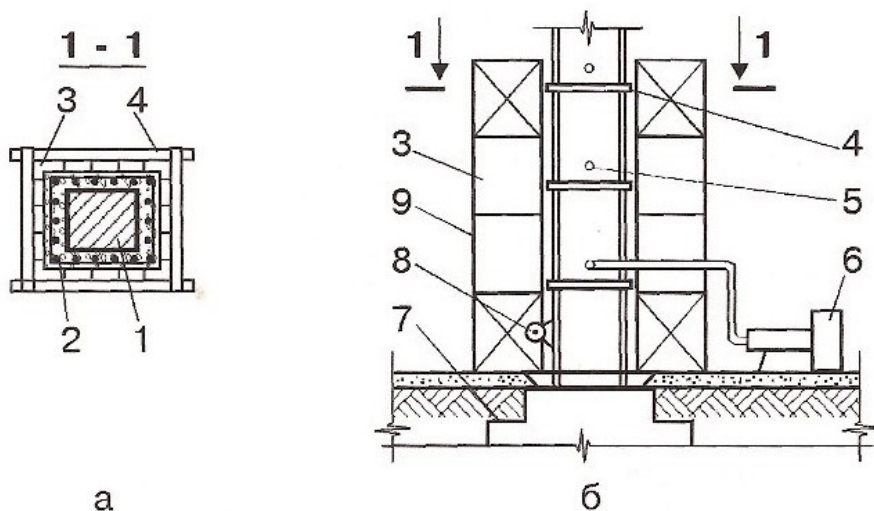


Рис. 15. Схема посилення колони залізобетонною обоймою:
а) конструкція посилення, б) замонолічування бетонної суміші

- 1 – колона, що посилюється; 2 – залізобетонна обойма;
 3 – опалубка; 4 – металевий хомут; 5 – отвір; 6 – бетононасос;
 7 – фундамент; 8 – зовнішній вібратор;
 9 – інвентарне обладнання

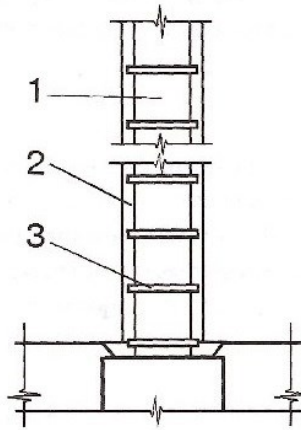


Рис. 16. Схема посилення колони металевою обоймою:

1 – колона, що посилюється; 2 – куттик; 3 – накладка

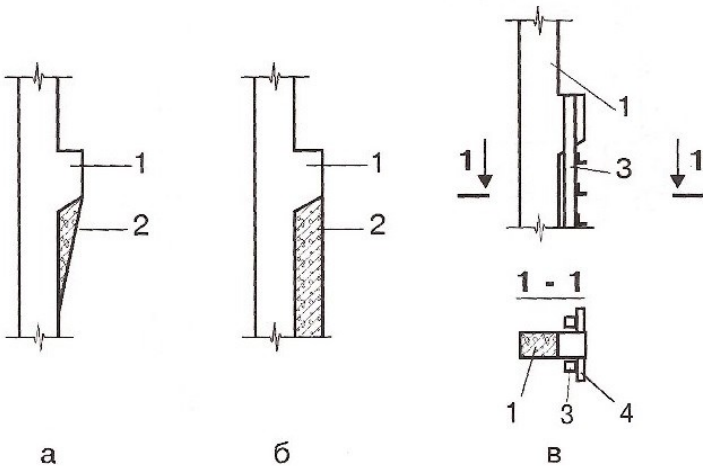


Рис. 17. Схема посилення консолі колони:

а) частковим обетонуванням, б) обетонуванням на всю висоту колони, в) встановленням додаткової опори

1 – колона; 2 – обетонування; 3 – додаткова опора; 4 - куттик

Посилення перекрить. Посилення балкового перекриття:

- обетонування;
- улаштування затяжок;
- введення проміжних опор;
- защемлення конструкцій в опорах.

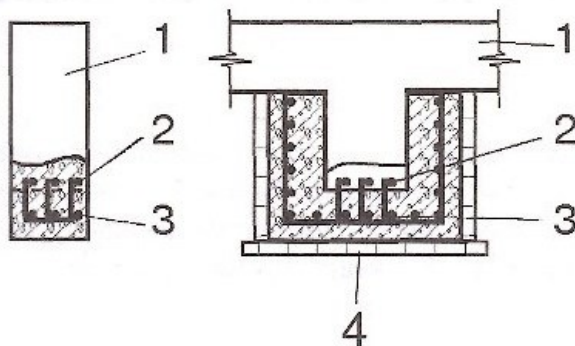


Рис. 18. Схема посилення балок обетонуванням:

1 – балка, що посилюється; 2 – існуюча арматура; 3 – арматура, що влаштовується, 4 – опалубка

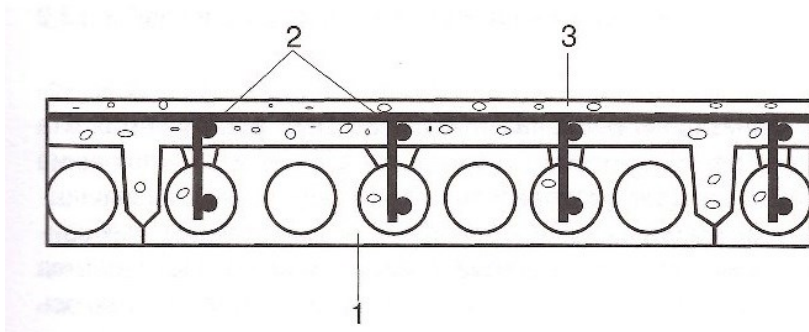


Рис. 19. Схема посилення залізобетонної пустотілої плити:

1 – плита, що посилюється; 2 – арматура; 3 – бетон

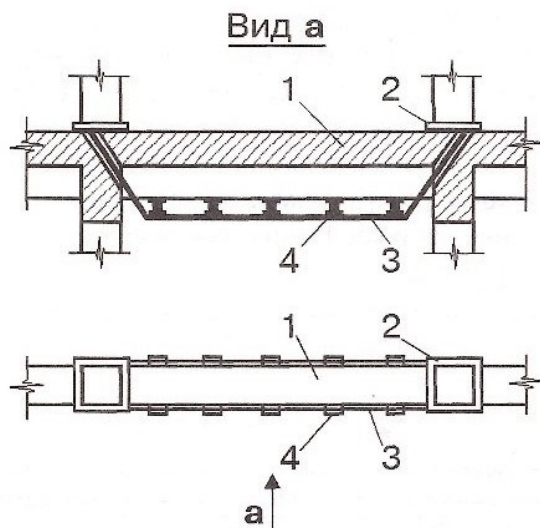


Рис. 20. Схема посилення залізобетонної балки затяжками:

1 – балка; 2 – опорні площадки; 3 – затяжка; 4 – поперечні балки

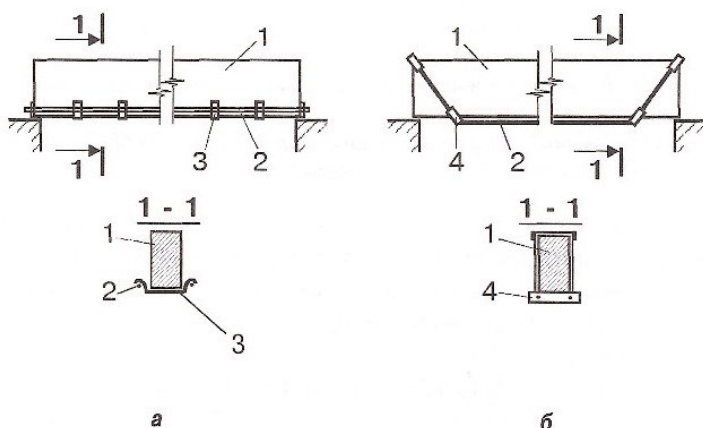
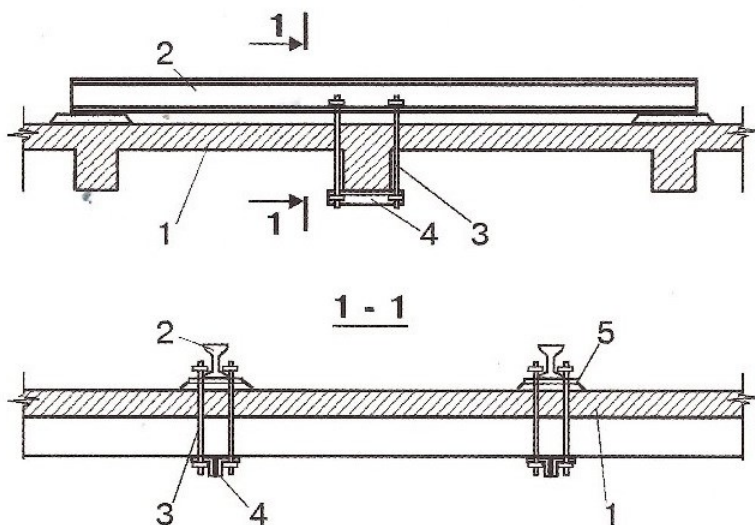


Рис. 21. Схема посилення балок затяжками:

а) лінійною, б) шпренгельною

1 – балка; 2 – арматура; 3 – з'єднувальні елементи; 4 – затяжки



**Рис. 22. Схема посилення балки перекриття
розвантажувальними конструкціями:**

*1 – балка, що посилюється; 2 – металеві розвантажувальні балки;
3 – тяжі; 4 – планки; 5 – опорні елементи*

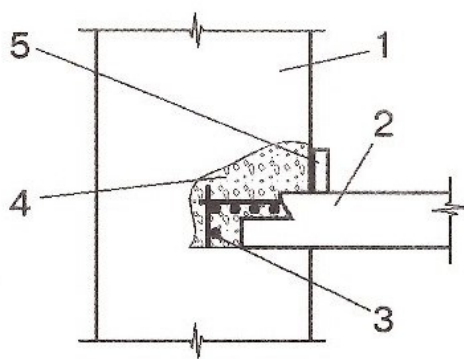


Рис. 23. Схема посилення плити защемленням на опорах:

1 – стіна; 2 – плита; 3 – арматура; 4 – бетон; 5 – опалубка

Посилення ЗБК наклеювання арматурних елементів. В основі методу лежить можливість збільшення несучої здатності ЗБК. За рахунок включення в її розтягнуту зону додаткових армуючих елементів. Міцне з'єднання додаткового армування за рахунок приклеювання спеціальним клеєм на основі епоксидної смоли, яка дозволяє досягнути міцність.

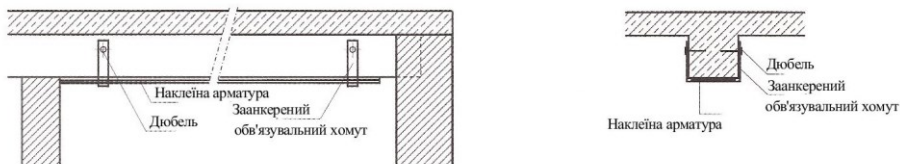
Причини, які викликають необхідність посилення ЗБК наклеюванням арматури:

- збільшення навантаження;
- пошкодження несучих конструкцій;
- зміна статичної системи будівлі;
- помилки при проектуванні.

Матеріал для виконання монтажних робіт:

- листова сталь Ст 37-2, розміром 5/50 – 15/200 мм., міцність сталі – 235 Н/мм.кв., модуль пружності – 210000 Н/мм.кв.;
- листи із вуглепластика СФК розміром 5/50 – 15/200 мм., міцність – 2400 Н/мм.кв., модуль пружності – 150000 Н/мм.кв.;
- спеціальний клей.

а) Забезпечення фіксації положення наклеюваної листової сталі на конструкцію балки за рахунок примикання об'язувального хомута із листової сталі, заанкереного за допомогою дюбелів на вертикальній поверхні балки



б) Додаткове кріплення наклеюваної листової сталі на конструкцію балки в місцях її примикання до вертикальних елементів

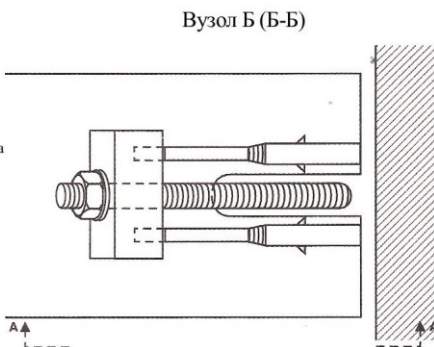
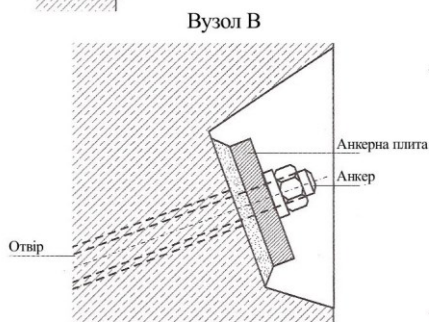
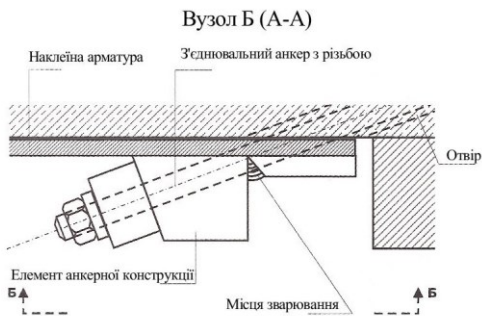
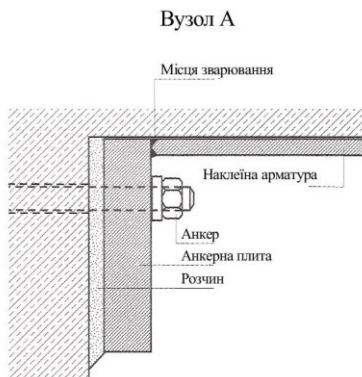
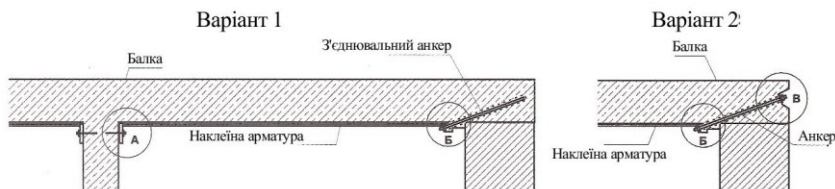


Рис. 24. Деякі варіанти додаткового кріплення наклеюваної листової арматури до конструкцій

РЕМОНТ І ПОСИЛЕННЯ КАМ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Кам'яна кладка – це конструкція із каменю, укладена на будівельному розчині у визначеному порядку. Кладка є головним процесом при зведенні кам'яних огорожуючих і несучих конструкцій будівель і споруд.

Типи кладок:

1. **Цегляна кладка** – виконується із цегли, зводять стіни, простінки, стовпчики, перемички, перегородки;

2. **Мілкоблочна кладка** – виконується із штучного і природного каменю, кераміки, бетонного, шлако-бетонного, гіпсового, силікатного каменів вагою 16 кг. Зводять - фундаменти, стіни підвалів, зовнішні і внутрішні стіни;

3. **Бутова кладка** – виконується із каменю неправильної форми. Зводять – фундаменти, стіни підвалів;

4. **Бутобетонна кладка** – із каменю і бетону, зводять фундаменти і стіни підвалів;

5. **Крупноблочна кладка** – виконується із блоків із бетону, керамзито- і шлакобетону, цегли, керамічного каменю, природного каменю.

Властивості кам'яної кладки – кам'яна кладка має бути міцною, стійкою, щільною, і має мати малу теплопровідність. Система перев'язки – це визначений порядок укладання каменю

(цегли) в кладці, тобто зміщення вертикальних швів в суміжних рядах кладки.

Будівельні розчини для кладок: будівельний розчин – це раціонально підібрана суміш в'язучих речовин (цементу, вапна, гіпсу), мілкого заповнювача (піску), води і при необхідності спеціальних добавок і здатна твердіти після укладання.

Типи розчині по типу в'язучих:

1. прості – цементні, вапнякові, гіпсові;
2. складні – цементно-вапняні, цементно-глиняні.

Дефекти і пошкодження кладки, впливи на кладку:

- кольорові малюнки на поверхні кладки;
- розчин, який є піскоподібним, розшаровується, випадають каміння;
- вивітрювання швів кладки і руйнування верхніх шарів кладки;
- розшарування зовнішньої поверхні каменю і штукатурки в районі цоколя будинку;
- пошкодження зовнішньої штукатурки;
- висока вологість на внутрішній поверхні кладки (пліснява, грибок, відшарування);
- тріщини в кладці.

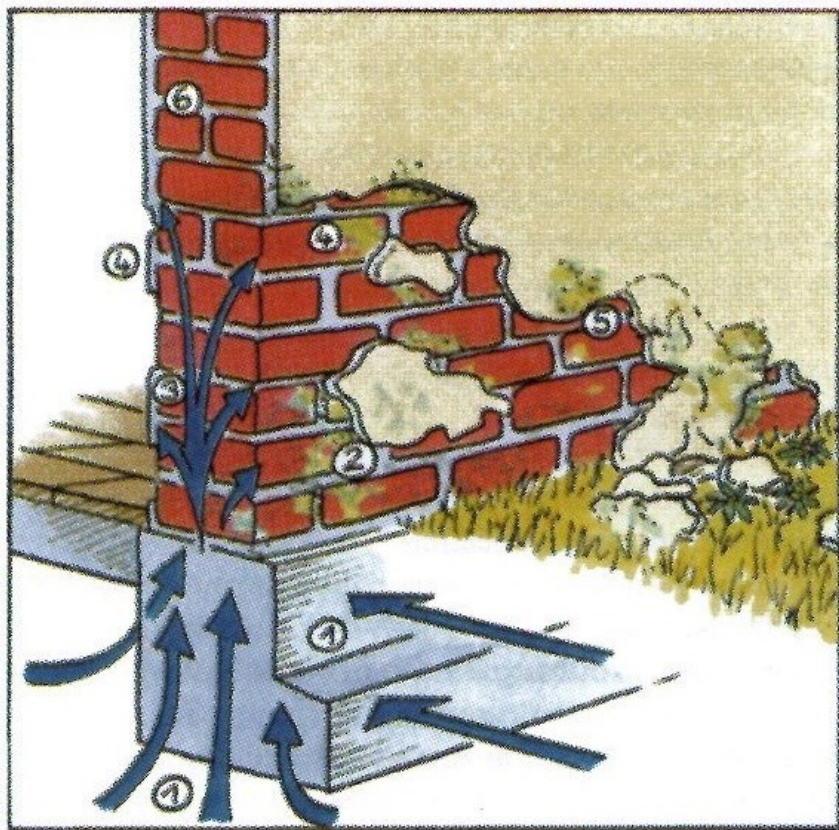


Рис. 25. Впливи на кладку в процесі її експлуатації:

- 1 - вода і солі, які одночасно проникають із ґрунту;*
- 2 - дощ і поливання транспортують вологу і солі в кладку,*
- 3 - капілярна волога проникає в кладку через пошкоджену чи відсутню горизонтальну гідроізоляцію;*
- 4 - солі руйнують поштукатурені і пофарбовані поверхні;*
- 5 - солі, мороз, перепади температур руйнують структуру кладки;*
- 6 - волога, яка розповсюджується передається на вище лежачі шари кладки.*

Причини деформацій і пошкоджень конструкцій, які виконані із кладки:

1. конструктивні помилки:

- нерівномірні осадки;
- невідповідність міцності стін до навантаження;
- застосування невідповідних розчинів;
- порушення просторової жорсткості,
- відсутність горизонтальної ізоляції.

2. незадовільна експлуатація несучих конструкцій будівлі:

- просадки фундаментів;
- систематичне зволоження кладки в результаті несправних карнизів, зливів покрівлі, водостічних труб, відмосток;
- вивітрювання розчину на значну глибину кладки;
- промерзання через незадовільну гідро- і теплоізоляцію.

3. виробничі і технологічні помилки:

- пробивання отворів в кладці;
- бокове випучування кладки;
- оштукатурювання кладки цементним жирним розчином, пофарбування масляною фарбою, яка має малу паро-, повітропроникність, що порушує нормальний вологісний режим стін;
- порушення технології при розбиранні перекриття.

4. помилки при проектуванні:

- перерозподіл діючого навантаження, які призводять до перенапруження цегляних простінків;
- збільшення поверховості, надбудова;
- близьке розташування існуючої будівлі до будівлі, яка зводиться.

Можливі причини тріщин в кладці фундаментів і стін.

Тріщини є найбільш розповсюдженим дефектом кам'яних конструкцій. Причини їх появи в кладці фундаменту и стін:

- руйнування кладки за рахунок внутрішніх сил, які обумовлені особливостями фізико-механічних властивостей матеріалів і впливу навколишнього середовища в процесі експлуатації;
- руйнування елементів фундаментної кладки і розчину внаслідок їх старіння, що пов'язане із впливом вологи;
- нерівномірна осадка основи кладки фундаментів, яка спровокована, наприклад, пониженням рівня ґрунтової води чи розміщенням будівлі на місцевості;
- підосва фундаменту, яка виконана із кладки, розташована в промерзломому шарі ґрунту;
- фундамент, який виконаний із кладки, розмивається поверхневими водами, наприклад, внаслідок незадовільного стану відмостки;

- збільшення навантаження на елементи кладки;
- невідповідність несучій здатності існуючої кладки її фактичному навантаженню.

Ремонт кам'яних конструкцій. Ремонт кам'яних конструкцій залежить від:

- матеріалу кам'яної конструкції;
- типу конструкції і її пошкодження зовнішнім агресивним середовищем;
- статичні і динамічні навантаження на кладку;
- типу пошкодження;
- вологості конструкції;
- типу і якості розчину;
- часу зведення кладки;
- товщини кладки.

Методи ремонту кам'яної кладки:

1. очищення фасадів із кладки і покриття їх гідрофобними фарбами;
2. обробка фасаду штукатуркою;
3. заміна кам'яних простінків чи стовпчиків новою кладкою;
4. закладання тріщин в кам'яних стінах;
5. улаштування теплоізоляційних матеріалів;
6. улаштування додаткової гідроізоляції;
7. гідроізоляція вертикальних вологих поверхонь;

8. ін'єктована горизонтальна гідроізоляція кам'яних конструкцій.

Основні методи посилення кам'яних конструкцій. Найбільш ефективним методом посилення кам'яних конструкцій є:

- застосування армоцегляних обойм;
- застосування армоцементних обойм;
- застосування залізобетонних обойм;
- застосування металевих обойм.

Стовпи, простінки і окремі ділянки стін посилюють – *армоцегляними обоймами*: конструкцію охоплюють арматурним елементом і обкладають цеглою.

Залізобетонні обойми влаштовують як попередні. Порядок їх улаштування:

- монтують арматурні сітки;
- бетонування опалубку з відступом від сітки на 3-4 см;
- бетонування пластичним бетоном.

Металева обойма – це металевий каркас, який складається із вертикальних кутників, які улаштовуються на цементний розчин по кутам елементу, який посилюється і поперечних планок в вигляді листової сталі. Крок планок 500 мм.

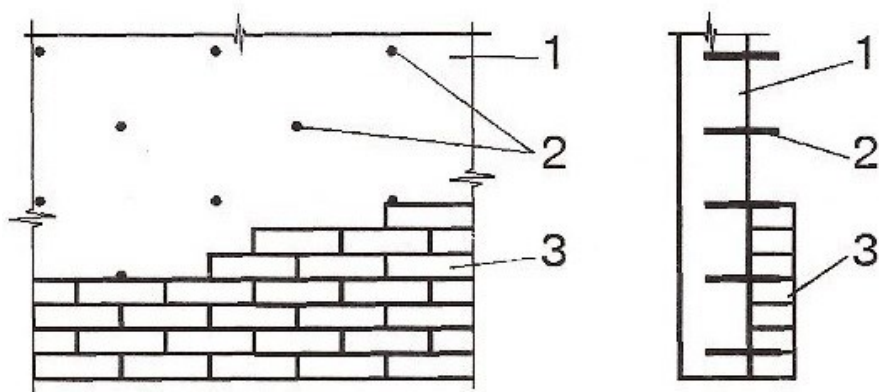


Рис. 26. Схема посилення стіни армоцегляною обіймою:

1 – стіна, що посилюється; 2 – анкери; 3 – цегляна кладка

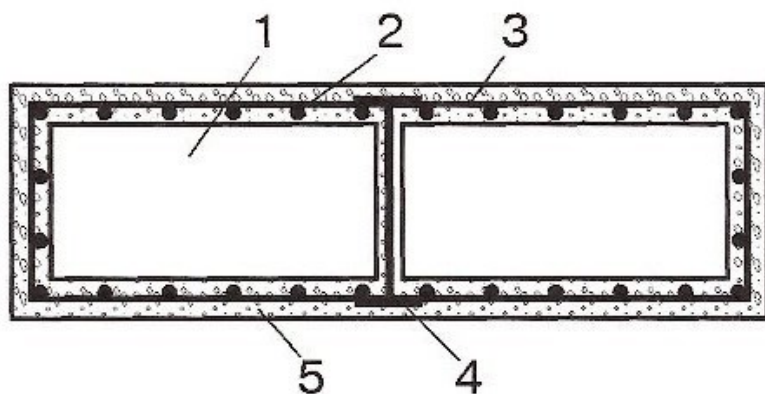
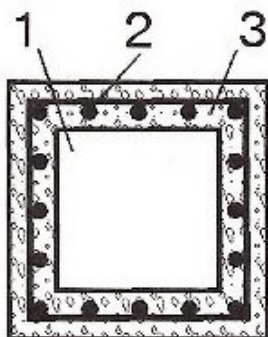


Рис. 27. Схема посилення цегляного простінку армоцегляною обіймою:

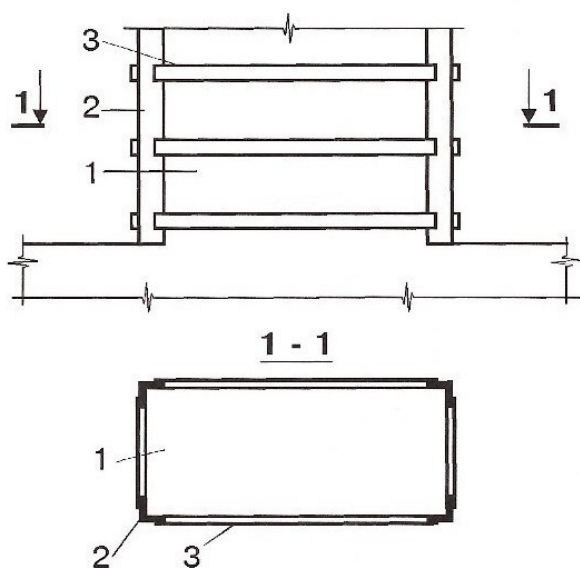
1 – простінок, що посилюється; 2 – поздовжня арматура;

3 – хомути; 4 – затяжний болт; 5 – шар штукатурки



**Рис. 28. Схема посилення цегляного стовпа залізобетонною
обоймою:**

1 – стовп, що посилюється; 2 – арматура; 3 – бетон



**Рис. 29. Схема посилення цегляного простінка металевою
обоймою:**

1 – простінок, що посилюється; 2 – кутик; 3 – планка

ПОСИЛЕННЯ І РЕМОНТ ДЕРЕВ'ЯНИХ І МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ. ОСНОВНІ МЕТОДИ

Посилення і ремонт дерев'яних конструкцій.

Переваги застосування деревини у порівнянні з іншими матеріалами є:

- невеликі витрати енергії і роботи на виробництво;
- розповсюдження;
- утилізація;
- комфортність;
- невелика маса дерева;
- висока теплозахисна здатність;
- зручна оброблюваність;
- поєднання з іншими матеріалами;
- висока міцність і несуча здатність.

Недоліки деревини:

- висока ймовірність зволоження, набухання, висихання;
- неоднорідна структура, вади;
- легке займання;
- вразлива до біошкідників.

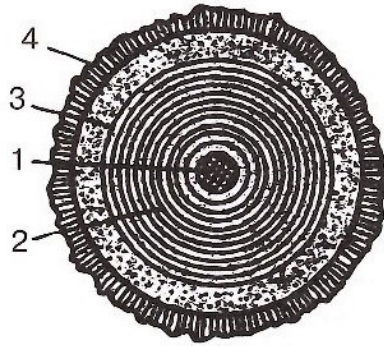


Рис. 30. Структура дерев'яного стовбура:

1 – серцевина; 2 – деревина з річними кільцями; 3 – камбій; 4 - кора

Причини і умови, які сприяють руйнуванню конструкцій із деревини. При конструюванні і ремонті ДК необхідно враховувати:

- деревина волога, деревина руйнується грибками;
- короткочасний вплив вологи на деревину не викликає наслідків;
- конструкції із дерева не мають підлягати довготривалому впливу вологи;
- дерево «дихає» - висихає, усихає, набухає;
- деревина руйнується комахами;
- помірні теплоізоляційні властивості.

Ознаки пошкодження деревини. Якщо дерев'яна конструкція пошкоджена грибками, це визначається по:

- спертому запаху у приміщенні;
- зміні кольору конструкції;

- грибкові утворення;
- втрата міцності, висихання, розтріскування;
- глухий звук під час постукування.

Деревина починає гнити при таких умовах:

- вологість вище 20 %;
- температура від -3 до +35 °С;
- застійне повітря і зараження грибками.

Якщо дерев'яна конструкція пошкоджена жуками-деревоточами, тоді можна визначити так:

- наявність отворів і випадання із них бурого борошна;
- глухий звук при постукуванні;
- шум в конструкції.

Захист дерев'яних конструкцій. Фізичні методи обробки деревини:

- газова дезінфекція;
- обробка гарячим повітрям.

Хімічні методи обробки деревини: антисептики. Для обробки ДК використовують такі антисептики:

- натрій-хлористі;
- натрій-фтористі;
- натрій-фтористо-содові;
- натрій-фтористо-кремнієві;
- амоній-кремнієво-фтористі;
- бітумні;

- на основі кузбаслаку;
- екстрактові на основі фтористого натрію;
- екстрактові на кремній-фтористому натрії і соді;
- глиняні.

Посилення і ремонт перекриття по дерев'яним балкам.

Посилення балок може бути локальним чи загальним. До комплексу робіт по посиленню входять:

- улаштування конструкцій засобами підмоцнення;
- монтаж тимчасових опор балок;
- розбирання ДК;

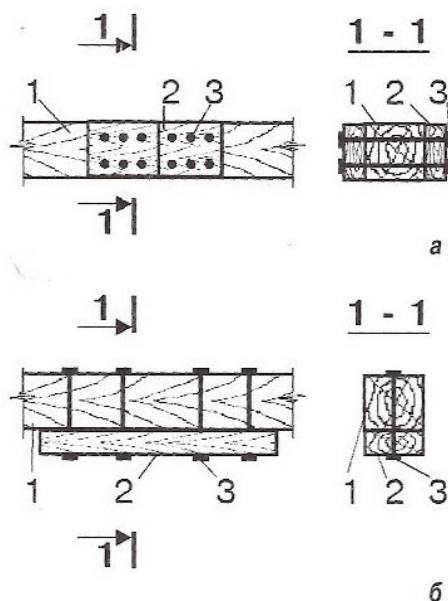


Рис. 31. Схема посилення дерев'яних балок накладками:

а) влаштування накладки з двох сторін; б) теж знизу

1 – балка, що посилюється; 2 – накладка; 3 – затяжний болт

- встановлення накладок;
- відновлення елемента конструктиву;
- демонтаж тимчасових балок.

Опорні елементи дерев'яних балочних конструкцій посилюються встановленням кінцевих протезів. Кінцеві протези виконуються із дерева, металу, та полімерних матеріалів.

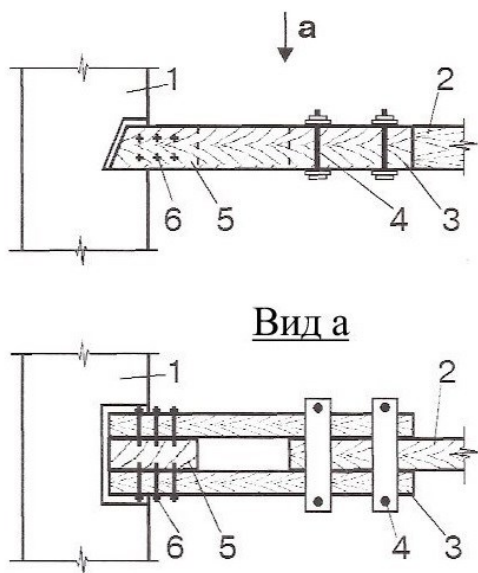


Рис. 32. Схема посилення дерев'яних балок дерев'яними протезами:

*1 – існуюча стіна; 2 – балка, що посилюється; 3 – накладка;
4 – з'єднувальний елемент; 5 – вкладка; 6 – цвяхи*

Технологія посилення балок кінцевими протезами передбачає роботи по тимчасовому їх розвантаженню і підготовці елементів, які посилюють.

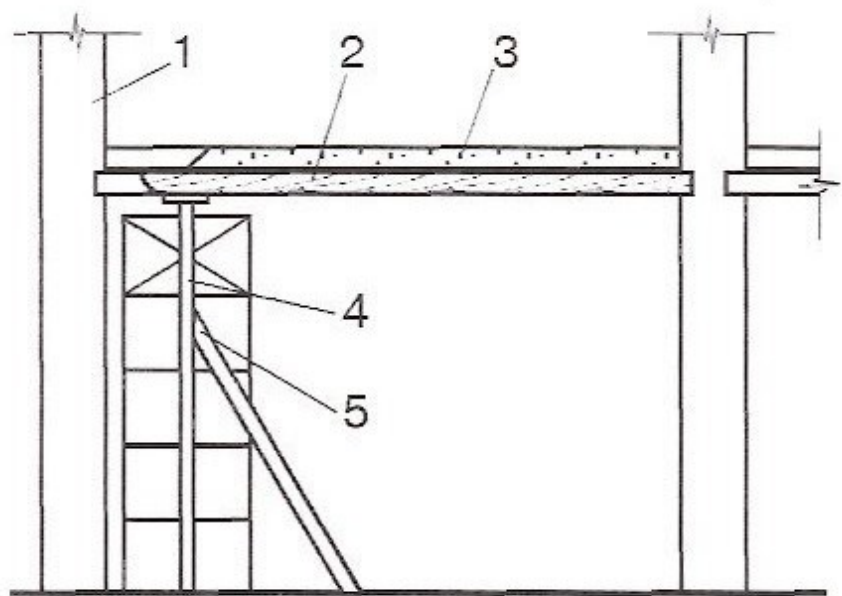


Рис. 33. Схема виконання робіт по посиленню дерев'яних балок дерев'яними протезами:

1 – існуюча стіна; 2 – балка, що посилюється; 3 – конструкція покриття; 4 – тимчасова опора; 5 – розпірки

При посиленні дерев'яних балок на спряженні (біля опори) застосовують металеві кінцеві протези. Це конструкції, які представляють собою дві спарені шпренгельні фермочки, які виконані із обрізків круглої сталі і опорних елементів із швелерів.

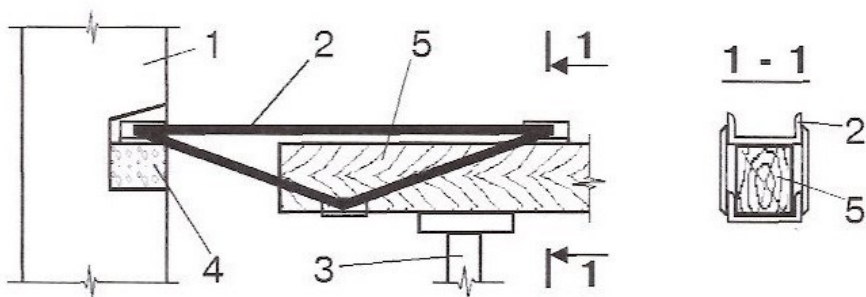


Рис. 34. Схема посилення дерев'яних балок металевими протезами:

1 – існуюча стіна; 2 – металевий протез; 3 – тимчасова опора; 4 – підбетонка для обпирання протезу; 5 – балка, що посилюється

Балочні конструкції які мають прогини, що перевищують нормативні, посилюють шпренгельними затяжками. Це шпренгельні ланцюги чи арки, які виконують в межах висоти конструкції, яку посилюють. Шпренгельні конструкції – це попередньо напружені конструкції, тому що тяжі стягують їх в горизонтальному і вертикальному напрямках.

Одним із методів посилення дерев'яних балок є також зміна конструктивної схеми будівлі.

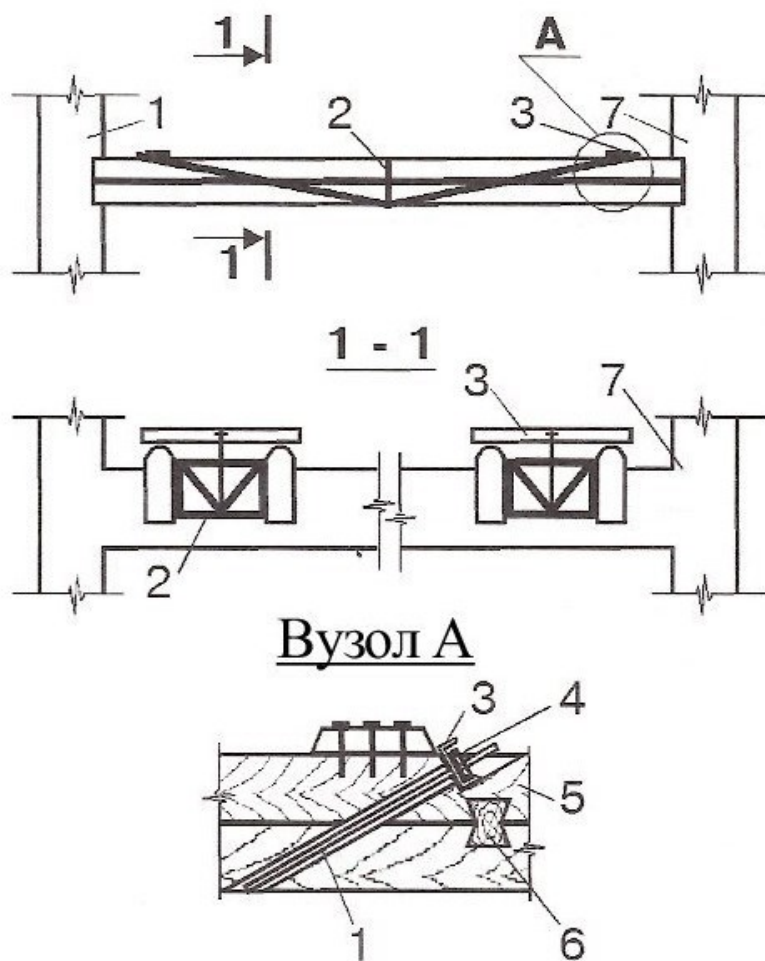


Рис. 35. Схема посилення дерев'яних балок шпренгельними затяжками:

*1 – металева затяжка; 2 – металева рама; 3 – опорна площадка;
 4 – гайка; 5 – балка, що посилюється; 6 – шпонка;
 7 – існуючі стіни*

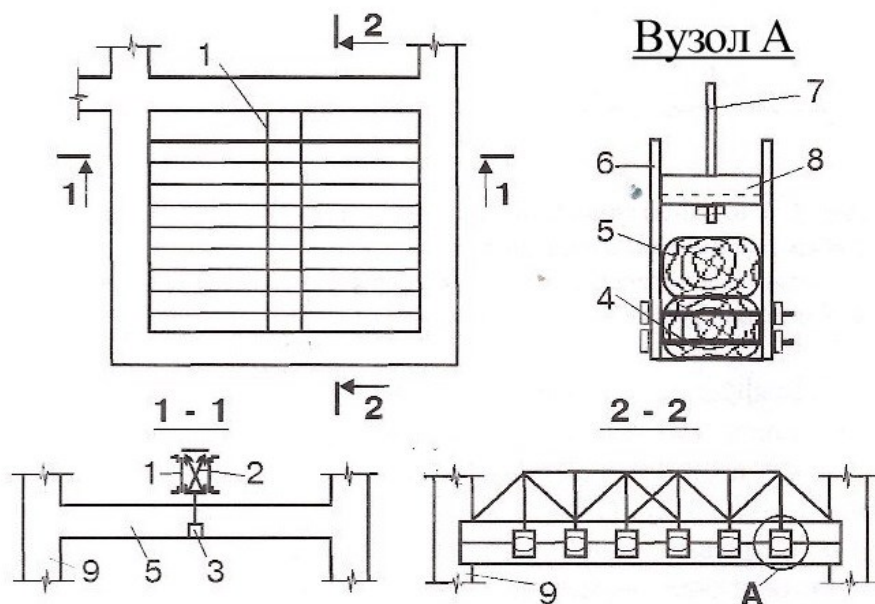


Рис. 36. Схема посилення дерев'яних балок зміною їхньої конструктивної схеми:

1 – металева ферма; 2 – перехресний зв'язок; 3 – елементи підвісу балки; 4 – затяжні болти; 5 – балка, що посилюється; 6 – металевий тяж; 7 – накладки; 8 – швелер; 9 – існуючі стіни

Усунення хиткості. Одним із дефектів ДК у старій будівлі є – хиткість. Цей недолік призводить до незручності в експлуатації, появи тріщин в штукатурці стелі. Хиткість не є ознакою значного фізичного зношення дерев'яного перекриття, а має тільки конструктивний недолік. Деформація дерев'яних балок «із площини» при їх навантаженні є причиною хиткості. Для усунення хиткості проводять монтаж додаткових поперечних розпірок.

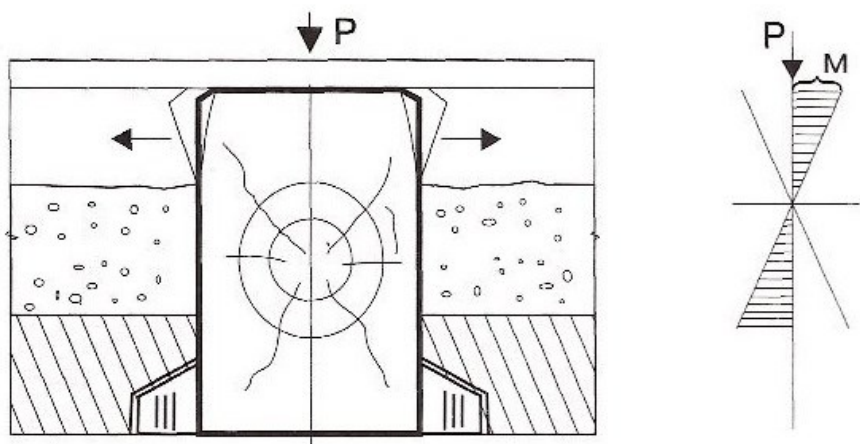


Рис. 37. Схема роботи балок і її деформації «із площини»:

а) загальний вид деформацій; б) епюра моментів «із площини»

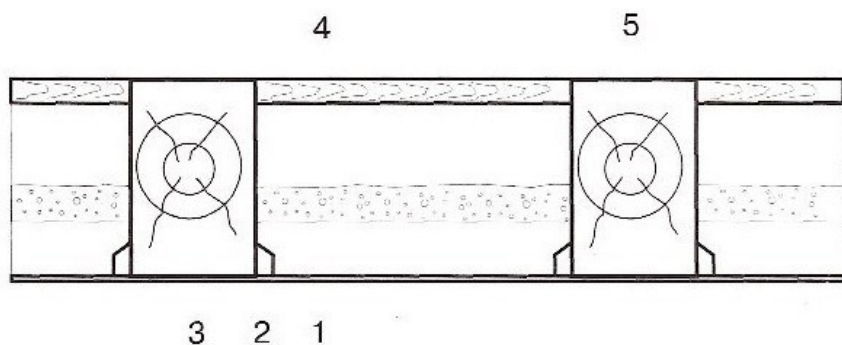


Рис. 38. Схема влаштування діафрагми жорсткості, для запобігання хиткості дерев'яних перекриттів:

1 – підшивка стелі; 2 – черепний брус; 3 – балка перекриття;

4 – утеплювач (засипка); 5 – діафрагма жорсткості

Посилення і ремонт металевих конструкцій. Металеві конструкції застосовують:

- як окремий вид конструкцій – ферми, балки, конструкції мостів;
- у вигляді залізобетону і попередньо напруженого бетону.

Сучасна промисловість випускає широкий асортимент металевих виробів, а саме: арматурний дріт, арматура стрижнева, сталь кутникова рівнополічна, сталь кутникова нерівнополічна, швелери, балки двотаврові, сталь покрівельна оцинкована, сталь прокатна листова, труби сталеві водо- газопровідні.

Причини корозії МК:

- впливи зовнішніх і внутрішніх факторів,
- вологісний режим у середині будови.

Типи корозії МК. Корозія, як дефект: хімічна та електрохімічна.

1. атмосферна корозія;
2. ґрунтова корозія;
3. корозія від блукаючих струмів;
4. рідинна корозія;
5. структурна корозія;
6. корозія під напругою.

Інші дефекти металоконструкцій:

- застосування неякісного металу;

- неналежна експлуатація;
- зайва кількість вуглецю в металі;
- шлакові включення;
- газові бульбашки;
- усадочна мушлюватість;
- крихкість;
- помилки при конструюванні;
- технологічні помилки.

Методи захисту МК від корозії в атмосферних умовах:

I метод – пониження агресивної дії середовища – ефективний при умові, що середовище замкнуте та ізольоване;

II метод – ізоляція металу від середовища – дуже розповсюджений метод не тільки в атмосферних умовах.

В будівельній практиці застосовують такі загальні методи:

- нанесення лаків і фарб;
- металізація;
- футерування;
- гумування;
- газоплазмове напилення.

Посилення металевих конструкцій (МК). До найбільш загальних методів посилення МК відносять:

- збільшення площі поперечного перерізу елементу;
- встановлення додаткових в'язей – ребер жорсткості, діафрагм, розпірок;

- зміна конструктивної схеми конструкцій;
- посилення стикових і опорних елементів;
- збільшення просторової жорсткості.

Посилення металевих колон и стояків. Найбільш характерним посиленням колон є введення в посилюючу конструкцію додаткових ненапружених або напружених елементів. В основу цього методу покладено збільшення площі перерізу конструкції.

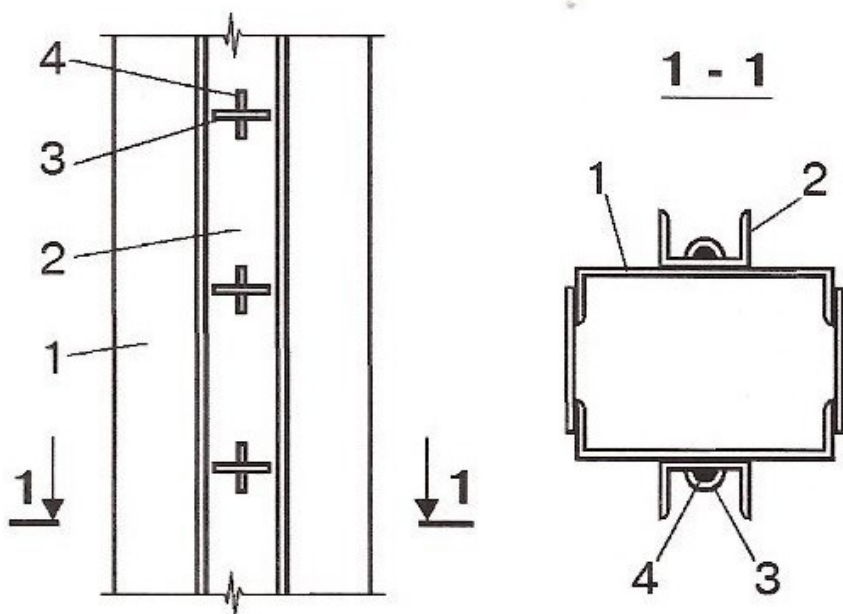


Рис. 39. Схема посилення колони напруженими елементами:

1 – колона, що посилюється; 2 – елемент посилення; 3 – фіксатор;

4 - клин

Конструктивні рішення щодо посилення металевих колон і стійок:

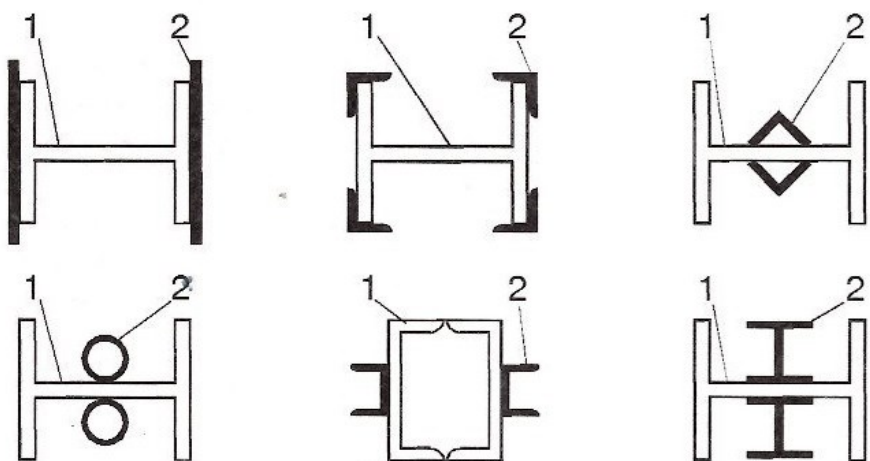


Рис. 40. Конструктивні рішення посилення колон збільшенням площі поперечного січення елементів:

1 – колона, що посилюється; 2 – елемент посилення

Посилення металевих балкового перекриття. Методи посилення:

- здійснюється збільшенням балкових конструкцій. При цьому необхідно розвантажити їх не менше як на 60% або змонтувати тимчасові опори;
- монтаж додаткових вертикальних та горизонтальних ребер жорсткості.

Конструктивні рішення щодо посилення металевих балкових конструкцій:

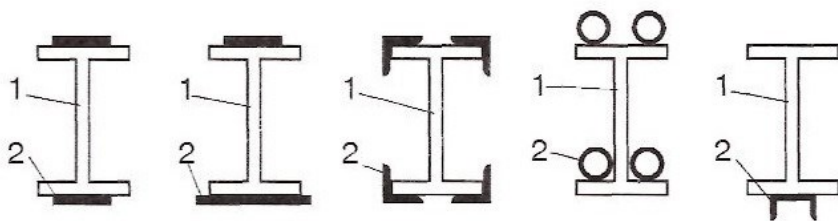


Рис. 41. Конструктивні рішення посилення металевих балок:

1 – колона, що посилюється; 2 – елемент посилення

Посилення металевих ферм. Для посилення стропильних ферм встановлюють шпренгельні елементи.

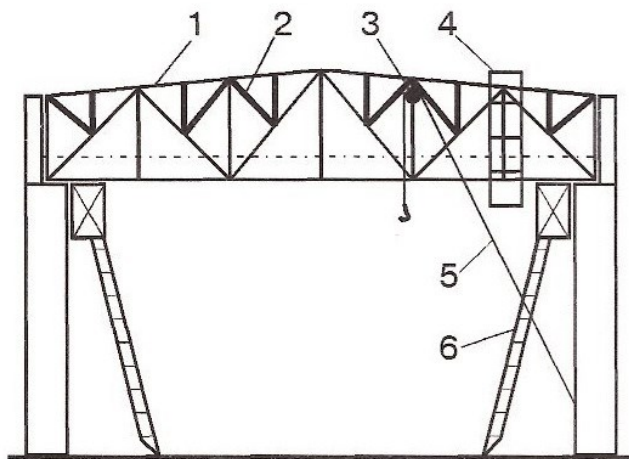


Рис. 42. Схема посилення металевій ферми влаштуванням шпренгельних елементів:

*1 – ферма, що посилюється; 2 – елемент посилення;
3 – монтажний болт; 4 – навісна люлька; 5 – лебідка;
6 – приставна драбина*

Посилення металевих сходів, балконів, галерей. Посилення балконів може здійснюватися такими методами:

- улаштування накладок на несучі балки;
- монтаж підкосів;
- підвішування всього конструктиву.

Посилення *сходів, сходових маршів* здійснюється матеріалом косоурів і сходинок. Посилення може виконуватися шляхом монтажу додаткових косоурів, стояків підкосів, підвісок.

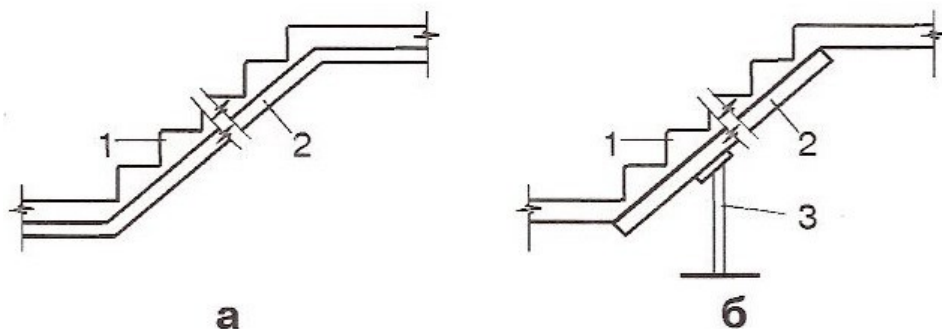


Рис. 43. Схема посилення металевих сходів:

а) підведенням додаткових косоурів; б) влаштуванням додаткових опор

1 – сходи, що посилюється; 2 – додатковий косоур; 3 – опора

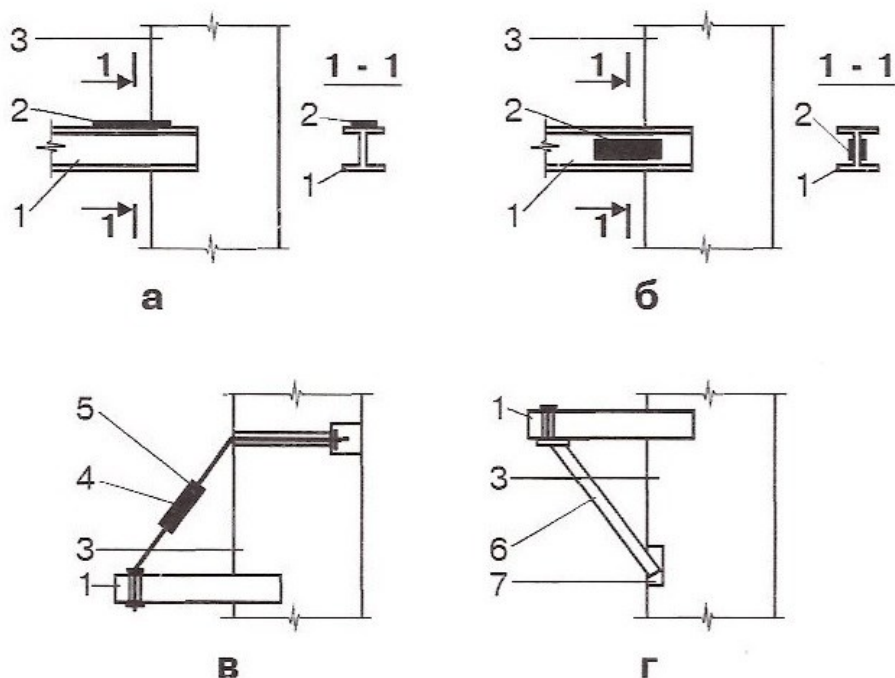


Рис. 44. Схема посилення металевих консольних балок балконів:

**а) накладками по полицках; б) боковими накладками;
в) підвісами; г) підкосами**

1 – балка балкону, що посилюється; 2 – накладки; 3 – існуюча стіна; 4 – підвіси; 5 – затяжна муфта; 6 – підкіс; 7 – опорна площадка

**ПЕРЕПЛАНУВАННЯ ПРИМІЩЕНЬ. РЕМОНТ ЕЛЕМЕНТІВ
БУДІВЕЛЬ. ОБРОБКА ПРИМІЩЕНЬ. РЕМОНТ ПІДЛОГ.
ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЯ БУДІВЕЛЬ**

Перепланування приміщень. Сутність перепланування приміщень полягає в покращенні організації внутрішніх приміщень будинку з метою зміни функціонального призначення приміщень. Перед тим, як приступити до перепланування приміщень, необхідно в'яснити:

- чи є можливість зробити заплановане перепланування і чи воно буде законне?

Правила і норми технічної експлуатації житлового фонду дають дозвіл на такі типи перебудови квартир і нежитлових приміщень:

- перепланування підсобних приміщень;
- установка додаткових перегородок з метою виділення окремих кімнат;
- перестановка перегородок з метою покращення і зручності;
- улаштування нових дверних отворів і замурування існуючих;
- розширення віконних отворів;
- перестановка опалювальних і санітарно-технічних приладів.

Заборонено виконувати такі види робіт:

- пробивати віконні і дверні отворів несучих стінах панельних і крупноблочних будівель, а також в стінах із полегшеної кладки;
- пробивати отворів в капітальних стінах, які розділяють будинок на ізольовані ділянки, або в перегородках, і які служать як протипожежними перепонами;
- проводити роботи, які би пошкодили балки і прогони, послаблення несучої здатності окремих опор, порушення конструкцій крокв і суміщених покриттів, а також монолітності перекриття і цілісності гідроізоляції;
- виконувати роботи, які ведуть до порушення тяги або закриття каналів, які проходять в стінах;
- монтувати перегородки, які примикають до середини віконного отвору;
- розміщувати трубопроводи і прилади в товщі перекриття і над житловими приміщеннями;
- лишити можливості мешканців будинку чи квартири користуватися кухнею, ванною, туалетом і виходом на сходову клітку;
- розміщувати входи в житлові кімнати безпосередньо з вулиці чи сходової клітки.

Способи перепланування приміщень:

- перепланування за рахунок перебудови перегородок;
- перепланування підвальних приміщень.

Обробка будівель і приміщень. Штукатурні роботи.

Штукатурка – це шар твердого розчину, який нанесли в рідкому чи пластичному стані в один, два чи три прийоми на поверхню з вирівнюванням, затиркою. *Класифікація штукатурки:*

- *по призначенню* – звичайна, декоративна і спеціальна, армована;
- *по типам в'язучих* – цементна, цементно-вапняна, вапняна, вапняно-глиняна;
- *по важкості і якості виконання* – проста, покращена, високоякісна;
- *по технології нанесення розчину* – механізоване і накидання вручну кельмою.

Штукатурні роботи виконуються згідно дотримання техніки безпеки.

Облицювання стін гіпсокартонними плитами. Переваги використання гіпсокартону:

- не треба готувати поверхню стіни;
- висока швидкість виконання робіт;
- можливість розміщення електропроводки;
- невелика маса матеріалів, які використовують;
- наявність сухих, гладких, безшовних поверхонь;

- покращення термо- і звукоізоляції.

Пофарбування будівель і приміщень. Малярні і лакофарбові матеріали – це речовини, які наносять різними способами на окремі поверхні. До лакофарбових матеріалів відносять:

- фарби;
- лаки;
- емалі;
- допоміжні речовини – шпаклівки, ґрунтовки, підмазки, затверджувачі, пластифікатори.

Шпалерні роботи. Класифікація шпалер:

- ✓ *по матеріалам* - паперові, вінілові, текстильні, із металевою фольгою;
- ✓ *по зовнішньому вигляді* – гладкі, ворсисті, рельєфні, гофровані;
- ✓ *по призначенню*—задоволення естетичних вимог, звукоізоляція, гідроізоляція;
- ✓ *по умовах уходу та очистки* – суха очистка, вологе очищення;
- ✓ *по масі* – легкі, середні, важкі.

Ремонт підлог. Класифікація підлог:

- *за конструюванням:*
 - по перекриттю;
 - по ґрунту.
- *по типу покриття:*

- монолітні;
- зі штучних матеріалів;
- дерев'яні;
- рулонні;
- наливні.

В сучасній практиці ремонту основ підлог застосовують самовирівнюючі суміші. Спектр вирівнюючих сумішей дуже широкий, залежно від основи цих матеріалів можна виділити:

- ✓ суміші на основі цементів;
- ✓ суміші на основі гіпсу.

Детальне висвітлення щодо ремонту і улаштуванню підлог надані у ДБН та спеціальній літературі.

Теплоізоляція будівель. *Необхідність улаштування теплоізоляції.* Вимоги комфорту, які висуваються до будівель, направлені на забезпечення у внутрішніх приміщеннях певного температурно-вологісного режиму. Оптимальне сполучення цих показників забезпечує нормальний фізіологічний стан людини. Щоб уявити механізми теплообміну всередині приміщень, залежно від теплоізолюючих властивостей огорожуючих конструкцій, необхідно проаналізувати деякі закони будівельної фізики.

Скорочення до мінімуму витрат на обігрів будівель і створення комфортних умов для функціонування людей залежить від застосування при ремонті, реконструкції і новому будівництві сучасних ефективних теплоізоляційних матеріалів.

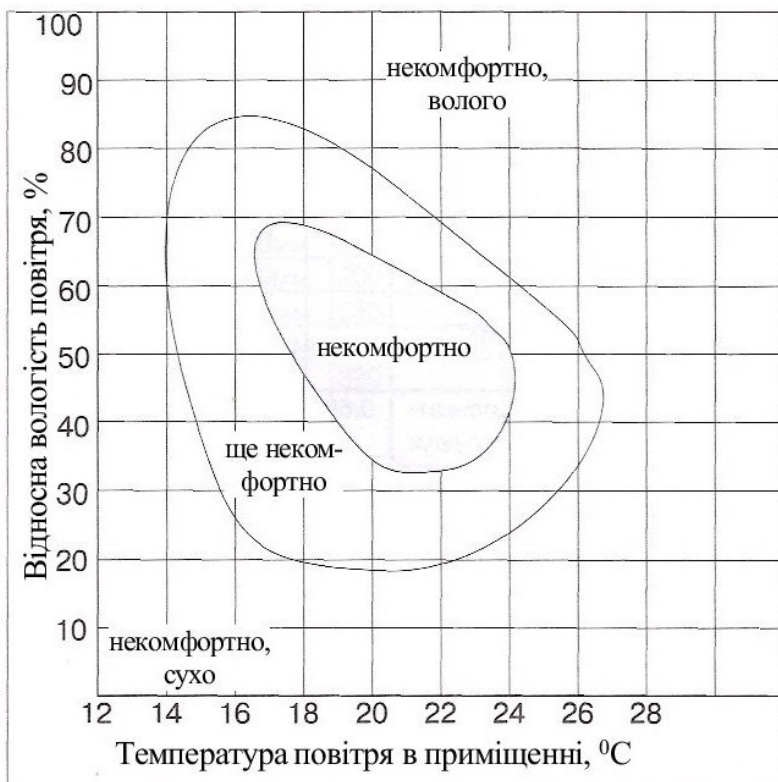


Рис. 45. Комфортність для людини в залежності від температури і вологості повітря в приміщенні

Щоб уявити механізм теплообміну всередині приміщення, залежно від теплоізолюючих властивостей огорожуючих конструкцій, необхідно проаналізувати закони будівельної фізики даних процесів. Для цього розглянемо криві падіння температури не утепленої і утепленої цегляної стіни. Наприклад, в одному і другому випадку температура зовнішнього повітря складає -15°C , всередині приміщення $+20^{\circ}\text{C}$. Як видно на рисунку температура на

внутрішній поверхні стіни складає $+14,4^{\circ}\text{C}$ і в результаті наближення до зовнішньої поверхні крива рівномірно знижується (рис.13.1.1а). У випадку утепленої стіни температура на внутрішній поверхні складає $+18^{\circ}\text{C}$ і крива падає дуже повільно і незначно до теплоізоляційного шару, де стрімко опускається. Це значить, що стіна, в цьому випадку, є «теплою». Різниця між температурою всередині приміщення і внутрішньою поверхнею стіни при утепленій стіні рівна $1,9^{\circ}\text{C}$, а при не утепленій - $5,6^{\circ}\text{C}$ (рис.13.1.1б). При такій різниці біля поверхні стіни тепле повітря приміщення різко охолоджується, що викликає рух повітря.

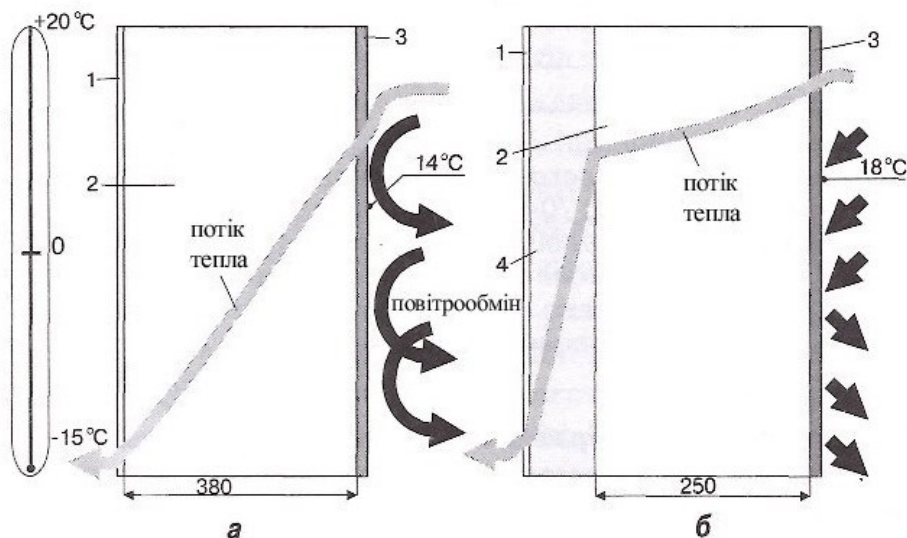


Рис. 46. Криві падіння температури неутепленої (а) та утепленої (б) стіни:

*1 – зовнішня штукатурка; 2 – стіна; 3 – внутрішня штукатурка;
4 – утеплювач*

За даними європейських досліджень, застосування теплоізоляційних матеріалів із ефективних матеріалів дозволяє значно скоротити витрати умов рідкого палива, яке направлене на обігрів.

Приклад витрат умовного рідкого палива на обігрів квартири будинку 100 м.кв. в рік

	Будинок без утеплення	Будинок з утеплювачем із ефективних матеріалів
Товщина утеплення	-	8 см.
Витрати умовного палива	3500 л	1100 л.
Економія палива		2400 л.

Порівняльні показники товщини огорожуючих конструкцій із врахуванням вимог норм опору теплопередачі

№ п.п	Найменування огорожуючої конструкції	Опір теплопередачі і товщина огорожуючої конструкції			
		Розр. даних	Існуюча товщ.	Необхідне значення	Необхідна товщ.
		Зовнішні стіни			
1	Цегляна кладка із глиняної цегли на цементному розчині, оштукатурена всередині	0,81	0,51	2,2	1,63
2	Цегляна кладка із силікатної цегли на цементно-піщаному розчині,	0,77	0,51	2,2	1,75

	оштукатурена всередині				
3.	Панелі теплогазосилікатні, оздоблені з обох сторін розчином	0,69	0,3	2,2	1,4
4.	Панелі керамзитобетонні оздоблені з обох боків розчином	0,78	0,3	2,2	1,58
5.	Монолітний керамзитобетон оштукатурений всередині	1,025	0,4	2,2	1,6
Покриття					
1	Залізобетонні з утепленням із керамзиту	1	0,15	2,5	0,7
2	Залізобетонні з утепленням із пінобетону	0,47	0,1	2,5	0,41
3	Залізобетонні пустотні плити з утеплювачем із керамзиту	1,99	0,8	2,5	0,74
4	Дерев'яні з утепленням із керамзиту	1,42	0,15	2,5	0,39
5	Дерев'яні з утепленням із шлакової засипки	1,43	0,15	2,5	0,39
6	Дерев'яні з утепленням з мінераловатних плит	2,06	0,1	2,5	0,26

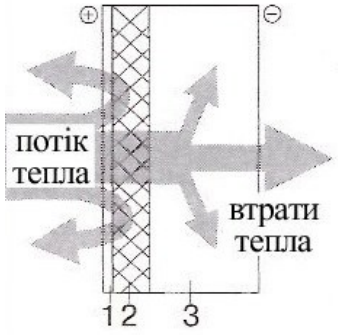
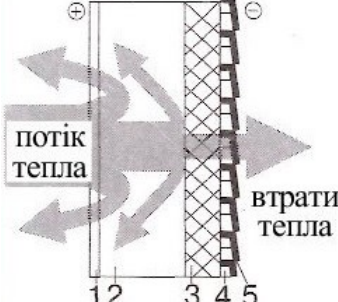
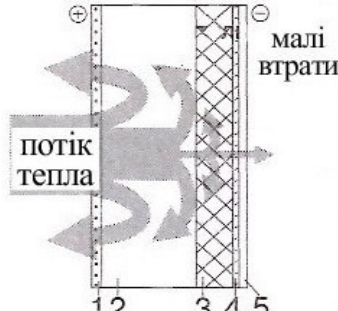
**Тип і товщина теплоізоляційного шару в залежності від
існуючих огорожуючих конструкцій, які реконструюються**

№ п.п	Матеріал огорожуючих конструкцій	Товщина шару теплоізоляції, її типи, мм		
	Стіни			
1	Цегляна кладка із глиняної цегли			
	Товщиною 900 мм	120	78	37
	770 мм	150	88	44
	640 мм	160	100	50
	510 мм	180	110	56
	380 мм	210	125	63
	250 мм	250	150	69
	120 мм	300	200	76
2	Цегляна кладка із силікатної цегли			
	товщиною 640мм	180	115	60
	510 мм	200	125	65
	380 мм	225	140	70
	250 мм	280	160	79
	120 мм	320	210	90
3.	Кладка із штучного каменю			
	Керамзитобетонні блоки товщ. 390 мм	150	100	50
	те ж товщ. 190 мм	200	130	65
	Шлакобетонні блоки товщ. 390 мм	175	115	55
	те ж товщ. 190 мм	220	150	69
	Перекриття			
1.	Дерев'яні по балкам з підшивкою	260	160	70
	те ж міжповерхові	170	110	50
	Монолітні залізобетонні горищні	265	165	71
	те ж міжповерхові	190	120	51

Характеристика ефективних теплоізоляційних матеріалів

№	Матеріал	Тип	Коефіцієнт теплопровідності	Галузь застосування
1.	мінеральне волокно, скловата	плити, мати, рулони	0,3-0,45	Дахи із крутими схилами, стіни, підлоги
2	мінеральне волокно, шлаковата	«	0,3-0,45	Дахи, стіни, перекриття, підлоги, фасади
3	поліефір	плити	0,04	Дахи
4	полістирол	«	0,035-0,04	Стіни, дахи, підлоги, перекриття
5	поліуретан	плити, заливка напilenня	0,02	Плоскі і круті дахи, стіни, перекриття, підлоги, фасади
6	піноскло	плити, фасонні елементи	0,04-0,055	Стіни, підвали, підлоги, плоскі дахи
7	хлопок	мати, пластівці	0,04	Дахи, перекриття, стіни
8	лен	мати, плити	0,043	Дахи перекриття, підлоги
9	дерево волокно	Плити	0,04-0,045	Підлоги, дахи, перекриття, стіни
10	кокосове волокно	мати, плити	0,05	Підлоги, дахи, перекриття стіни
11	пробка	плити, дробі	0,045	Підлоги, дахи, стіни
12	перліт	засипка	0,05	Перекриття, підлоги, дахи, порожнини
13	войлок	Мати	0,03-0,04	Дахи, перекриття, стіни
14	камиш	мати, плити	0,038-,06	Дахи, підлоги, стіни
15	целюлоза	пластиці, плити	0,04-0,045	Дахи, перекриття, стіни

Порівняльний аналіз різних систем теплоізоляції стін

Конструкція утеплення	Особливості застосування
 1 2 3	- практично відсутня можливість накопичення тепла (аккумуляції); - примикання зовнішніх і внутрішніх стін, а також перекриттів і стін, що практично не утеплюються, утворюються «мостики холоду»; - зменшується корисна площа внутрішнього простору приміщення; - необхідність в призупиненні використання приміщень при виконанні теплоізоляційних робіт.
1 – гіпсокартон; 2 – утеплювач; 3 – стіна	
 1 2 3 4 5	- так звана «вентильована» теплоізоляція, втрати тепла все ж таки значні (виключення становить утеплювач із поліуретанам і інші напівжорсткі утеплювачі); - змінюється вид фасаду.
 1 2 3 4 5	- втрати тепла дуже малі; - залишається можливість не змінювати зовнішній вигляд фасаду.
1 – внутрішня штукатурка; 2 – стіна; 3 – утеплювач; 4 – армуючий шар (сітка); 5 – зовнішня штукатурка	

Економічну ефективність застосування сучасних утеплювачів демонструє простий аналіз техніко-економічних параметрів. Таким чином, можемо говорити про значні переваги улаштування огорожуючих конструкцій із застосуванням ефективних теплоізоляційних матеріалів і гострою необхідністю їх застосування.

Промерзання стін. Причини промерзання:

- дефекти, які пов'язані з їх виготовленням;
- транспортування та монтажем;
- дефекти, які виникли в результаті експлуатації конструкцій будівель.

Усунення промерзання конструкцій будівель:

- улаштування додаткової теплоізоляції з середини і ззовні.

Матеріали, які використовують: утеплювачі типу «Ізовер», «Роквул», «Урса», мінераловатні і скловатні матеріали, плитні утеплювачі із полістиролу і поліуретану, напильючі поліуретанові утеплювачі.

ГІДРОІЗОЛЯЦІЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД. РЕМОНТ ДАХІВ І ПОКРІВЕЛЬ. НАДБУДОВА І ПРИБУДОВА, МАНСАРДОВІ ПРИМІЩЕННЯ

Гідроізоляція будівель і споруд. Засоби акумуляції сирості в матеріалі будівлі і споруди:

- капілярний підйом води;
- дренажна ґрунтова вода;

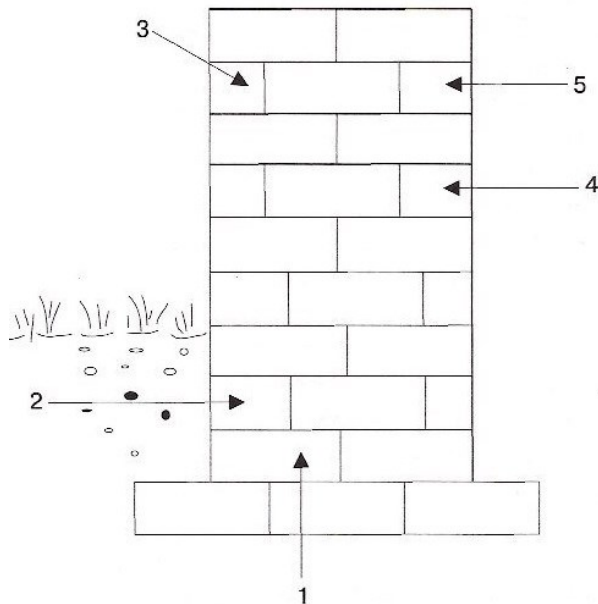


Рис. 47. Механізми проникнення води в будівельні конструкції:

*1 – капілярне піднімання води, 2 – ґрунтові води,
3 – фронтальний дощ, 4 – конденсація (точка роси), 5 – капілярна
конденсація*

- фронтальний дощ;
- конденсація – точка роси. Як правило, температура стін нище, ніж температура повітря всередині приміщення;
- капілярна і гігроскопічна конденсація.

Типи ізоляції: обмазувальна і обклеювальна.

Методи відновлення і улаштування гідроізоляції будівельних конструкцій

Метод гідроізоляції	Характеристика і галузь застосування	
Нанесення на поверхню спеціальних сумішей	Нанесення або обмазування і напilenня на стик	Вертикальна і горизонтальна ізоляція
Оклеювання поверхонь ізолюючими матеріалами	Оклеювання поверхонь рулонними матеріалами, плівками	« »
Ін'єктування в ізолюючу конструкцію спеціальних розчинів	Нагнітання в товщину конструкції різних розчинів	« .»
Осушування конструкції	Природне чи штучне осушування	
Устрій горизонтальної гідроізоляції існуючих будівель	Устрій борізд у стінах з наступним устроєм ізоляції	Горизонтальна ізоляція існуючих стін

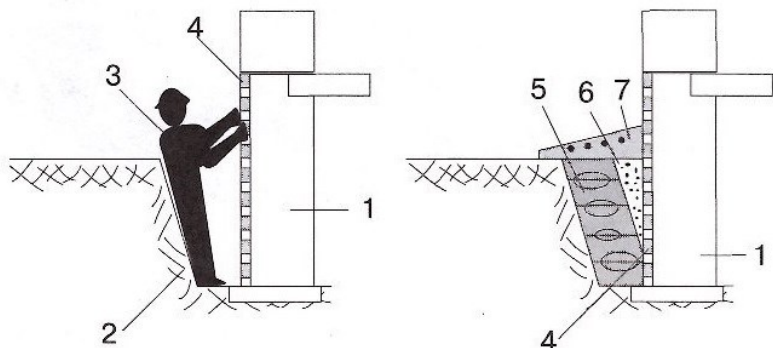


Рис. 48. Влаштування вертикальної гідроізоляції стін підвалу:
а) схема виконання робіт; б) конструктивна схема гідроізоляції

*1 – існуюча стіна фундаменту, 2 – розроблений ґрунт,
 3 – робітник, 4 – вертикальна гідроізоляція, 5 – ущільнений ґрунт;
 6 – глиняний замок; 7 – відмостка*

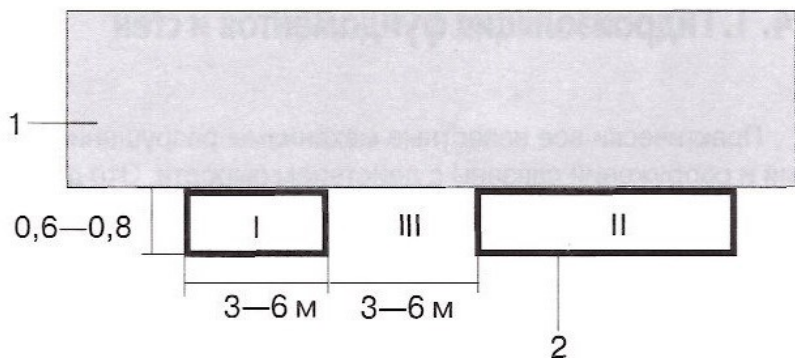


Рис. 49. Схема виконання робіт по влаштуванню вертикальної гідроізоляції існуючої будівлі:

I, II – розроблювана ділянка; III – проміжна ділянка

1 – існуюча будівля, 2 – розроблювана ділянка

Дані методи дають можливість відновлення, улаштування гідроізоляції дозволяють виключити негативні впливи на матеріал конструкції і забезпечити його нормальну експлуатацію.

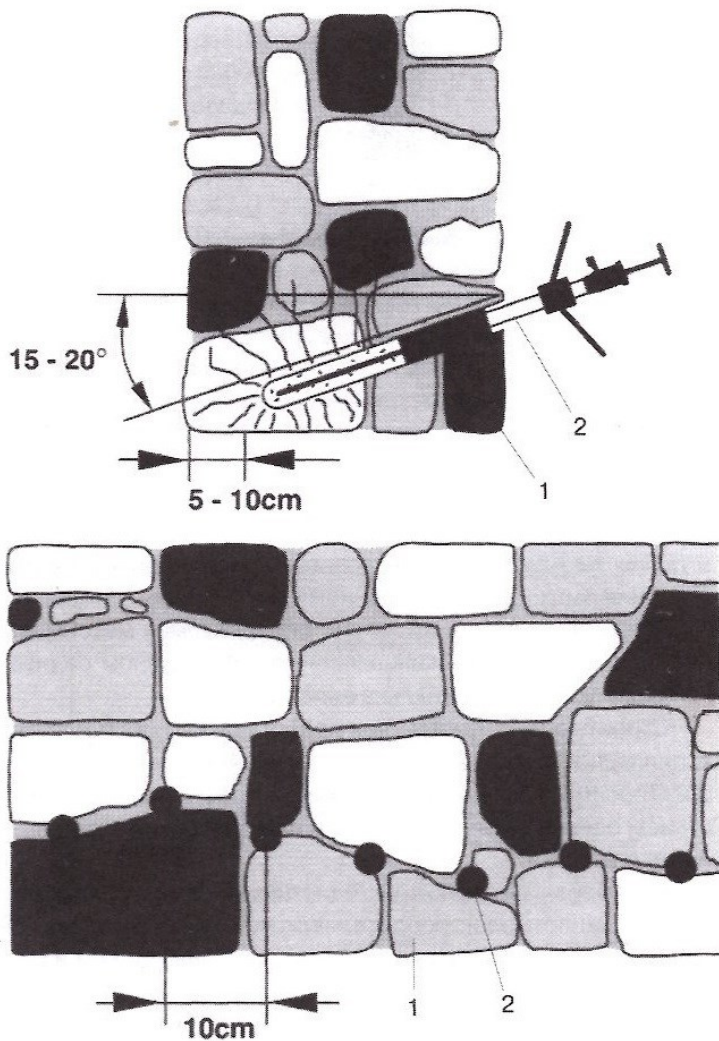


Рис. 50. Схема влаштування ін'єкторів:
1 – ділянка, що підлягає ізоляції, 2 – ін'єктор

Ремонт покрівель. Одним із найважливіших конструктивів будівлі, який потребує улаштування високоефективної, якісної гідроізоляції є ***покриття дахів***. Від технічного стану покрівлі залежить її довговічність, від простоти експлуатації залежить метод нормального функціонування всієї будівлі і комфорт людей.

Конструкції дахів підлягають безпосередньому впливу атмосферних осадок, дії різних температур, навантаження від снігу, вітру і інших факторів.

Тому, дахи будівель достатньо часто мають пошкодження, деформації і відповідно потребують періодичних ремонтів.

Дахи за конструктивними рішеннями і геометричними формам є різними. Тому існує і велика кількість методів для виконання ремонтних робіт. Доцільно розглянути роботи по ремонту покрівель залежно від матеріалу. Найбільш розповсюдженими є матеріали для покрівельних робіт це:

- мастичні;
- рулонні;
- штучні;
- монолітні;
- напильючі.

Класифікація покрівельних матеріалів

Група	Назва матеріалу	Галузь застосування
мастичні	Бітумна мастика, бітумно-латексна мастика, бітумно-каучукова мастика, бітумно-емульсійна мастика, бітумно-полімерна, епоксидно-каучукова мастика	Ремонт і влаштування покрівель, промислових будівель і великорозмірних будівель. Застосовують з армуючим склом із склотканини чи полімерних сіток
рулонні	Толь, руберойд напильючий, фольгоруберойд, гідроскло, рулонні покриття на основі поліестеру, бітумнополімерні мембрани	Ремонт і влаштування покрівель різного призначення
штучні	Черепиця, керамічна черепиця, цементно-піщана черепиця, оцинкована сталь, металопластик, пластик, азбо-цементні листи, бітумна черепиця, шифер бітумний металопрофіль, цементно-хвильові листи	Ремонт і влаштування покрівель різного призначення в умовах підвищених архітектурних вимог
монолітні	Асфальтобетон	Експлуатуючі технологічні покрівлі
напильючі	Поліуретанові покриття	Покриття різного призначення легкі, з теплоізолюючими властивостями

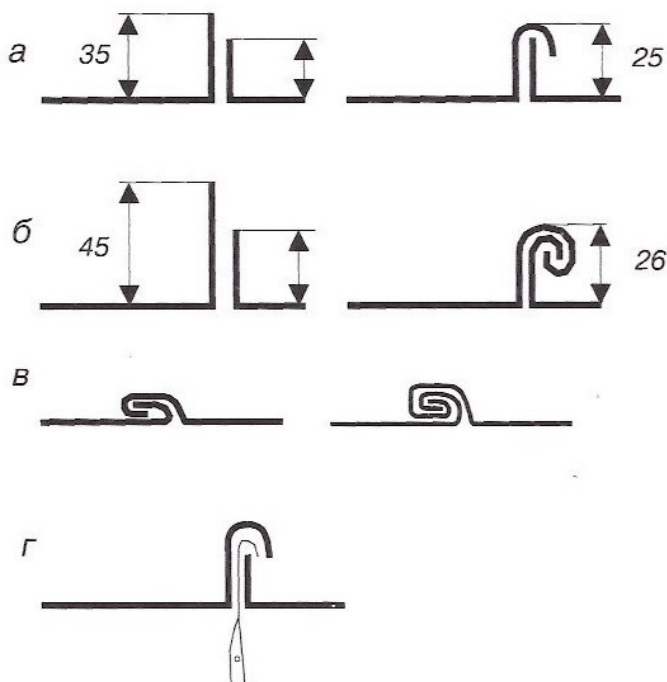


Рис. 51. Схема фланцевих з'єднань:

- а) одинарний стоячий фальц; б) подвійний стоячий фальц;
в) лежачий фальц; г) влаштування клямери у фальц*

Надбудова і прибудова будівель. Прийняття рішення про надбудову залежить від містобудівних і економічних факторів.

Містобудівні фактори включають:

- висоту надбудови;
- кількість поверхів;
- оформлення фасадів;
- інсоляцію;

- провітрювання району;
- естетику.

Економічні фактори включають:

- завжди свідчать про користь надбудови.

Достатньо констатувати, що існуючі конструктиви, завжди дешевші нового будівництва. При цьому, у більшості випадків, необхідне посилення конструкцій фундаментів, стін, перекриття. Передусь цим монтажно-будівельним роботам – *ретельне обстеження* будівлі і споруди.

Типи надбудов:

- зі зміною конструктивної схеми;
- без зміни конструктивної схеми.

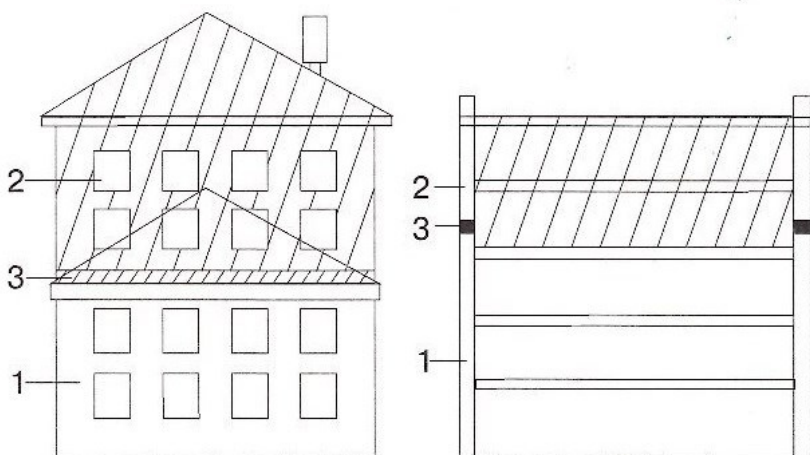
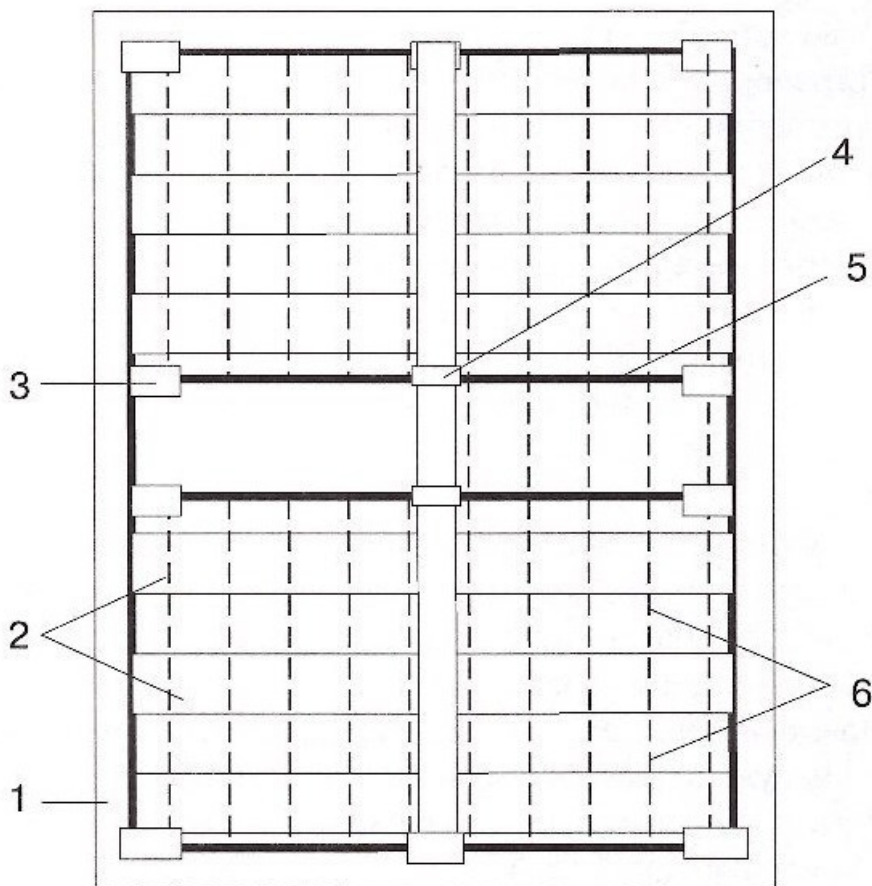


Рис. 52. Схема звичайної надбудови:

1 – існуюча частина; 2 – надбудова; 3 – монолітний залізобетонний пояс



**Рис. 53. Конструктивна схема зміни напрямку опирання
перекриття після посилення стін:**

*1 – існуюча стіна; 2 – напрям плит переkritтя існуючої частини
будівлі; 3 – елементи посилення зовнішньої стіни; 4 – елементи
посилення внутрішньої стіни; 5 – поперечні несучі балки
надбудови; 6 – напрямок елементів переkritтя надбудованої
частини будівлі*

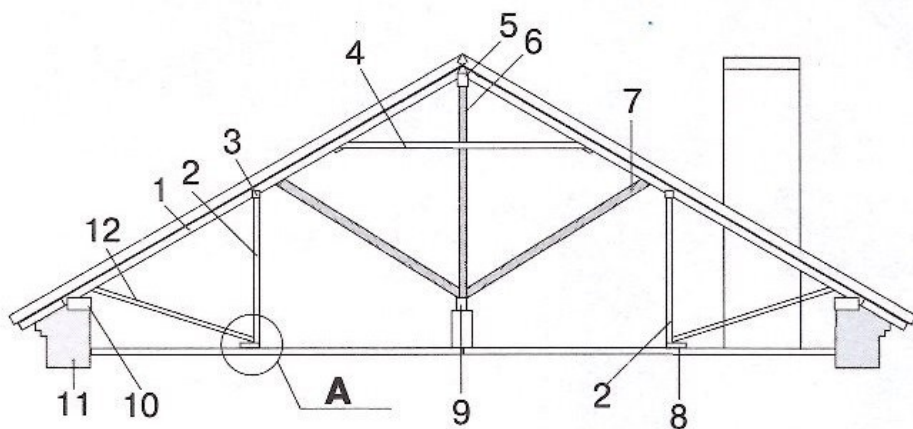
Мансардові поверхи і приміщення. Мансарда – це приміщення, яке, улаштоване в горищному просторі. Піонерські варіанти використання горищ під житло були запропоновані у 17 столітті французьким архітектором Франсуа Мансаром, по прізвищу якого і були названі мансарди.

Мансардові приміщення можуть влаштовуватися в межах існуючих горищних просторів із пошарової конструкцією даху. При цьому, можливість і функціональна придатність мансард залежить від конструкції крокв'яної системи, розміщення комунікацій, сходів та інших факторів.

Побудова мансард виключило проблему верхніх поверхів і перетворило їх в елемент престижу, вони дають можливість збільшити житлову площу квартири. Найбільш раціональним для мансард є вікна в конструкції покриття даху.

Мансардові вікна виконують із пластика і дерева. Всі типи мансардових вікон обладнанні вентиляційними клапанами, що дає змогу провітрювати приміщення, не відкриваючи вікна.

В якості утеплювача мансард використовують найрізноманітніші матеріали, але перевагу дають найефективнішим, з малою масою і високими тепло ізолюючими властивостями.



**Рис. 54. Конструктивна схема влаштування мансардного
поверху:**

- 1 – кров'яна нога; 2 – нова стійка; 3 – новий лежень;
 4 – нова затяжка; 5 – існуючий центральний лежень;
 6 – існуюча стійка; 7 – існуючий підкіс; 8 – новий нижній лежень;
 9 – існуючий нижній лежень; 10 – мауерлат; 11 – існуючі стіни;
 12 – додатковий елемент жорсткості

ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНАННЯ БУДІВЕЛЬ. ПОВТОРНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ РОЗРОБКИ. УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ

Інженерне обладнання будівель.

Електрообладнання. Електрообладнання має будинку *силову систему і освітлювальну*.

Силова система забезпечує постачає електрикою ліфтів, електропечі, пральні машини та інші електричні побутові устрої.

Освітлювальна система включає в себе мережу проводки до освітлювальних приладів, розеток і вимикачі.

Будь яка електрична мережа починається з розподільних і облікових щитків, які розміщуються в коридорах, чи спеціальних приміщеннях.

Електростановлюючі елементи:

- Вимикачі;
- Перемикачі;
- Розетки;
- Регулятори світла;
- Таймери, трансформатори;

Головним критерієм у виробництві сучасних електростановлюючих виробів є висока якість, дизайн, доступна ціна.

Трубопроводи із полімерних матеріалів. Використовуючи трубопроводи в будівництві, зокрема при реконструкції необхідно звертати увагу на такі фактори:

- Експлуатаційна безпека;
- Гарантійний строк служби;
- Механічна міцність і хімічна стійкість;
- Зручність в монтажі, вартість.

Всі полімерні сантехнічні труби, які виготовлені із сировини на основі групи полімерів і поділяються на:

- поліетиленові з антидифузійним захистом і без;
- на основі полівінілхлориду;
- полібутиленові;
- поліпропіленові.

Повторне використання продуктів розробки. Повторне використання продуктів розробки включає в себе всі заходи і дії з метою використання придатних для використання матеріалів, продуктів, ресурсів.

Особливості повторного використання продуктів в Україні:

- відомчі;
- відсутність зацікавленості, економії енергії, сировини;
- відсутність конкуренції;
- відсутність досвіду;
- відсутність сучасного обладнання;

- велика кількість не утилізованих будівельних матеріалів і масивних конструкцій;
- велика кількість незавершеного будівництва.

У зв'язку з різними типами будівельної діяльності у відходи попадають різні матеріали, які між собою відрізняються:

- по складу матеріалу;
- по часу походження матеріалу;
- по типу можливого повторного використання.

Різноманітні будівельні відходи по їх походженню умовно поділяють таким чином:

- виїмка ґрунту;
- відходи після ремонту;
- відходи будівельного майданчику;
- будівельне сміття.

Існують два типи технологічних ліній по переробці будівельного сміття:

- *мобільні* (можуть бути доставлені до місця виробництва робіт по демонтажу споруд);
- *стаціонарні* (розміщені на стаціонарному майданчику).

Методи переробки будівельних конструкцій:

- придатні до повторного використання будівельні елементи транспортуються до стаціонарної технологічної лінії;

- на місці виробництва робіт монтуються мобільні технологічні лінії, повторне використання будівельних матеріалів здійснюються в безпосередній близькості від місця переробки конструкцій;
- на місці виробництва робіт монтують мобільні технологічні лінії, після переробки матеріали відправляють на заводи ЗБК чи на будівельний майданчик.

Матеріал, який дістаємо після сортування і переробки можна використати:

- ✓ будівельна галузь може використовувати гравій, пісок, монтажу шумопоглинаючих стін, підготовки основ будівлі, зворотня засипка, покращення міцності властивостей ґрунту;
- ✓ при будівництві доріг можуть використовувати добре змішаний матеріал з бетону, кладки, кераміки;
- ✓ можуть використовувати підприємства, які виробляють будівельні матеріали;
- ✓ покращення і укріплення властивостей ґрунту.

Повторне застосування бетонних і ЗБК і продуктів їх переробки:

- ✓ при спорудженні одноповерхових будівель;
- ✓ при будівництві доріг;

- ✓ улаштування щебеневої основи і морозозахисного шару;
- ✓ в якості заповнювача нового бетону для виготовлення нових конструкцій;
- ✓ для дорожнього будівництва і спорудження обочин доріг;
- ✓ матеріали, які використовуються для заміни ґрунту.

Повторне застосування цегляної кладки і продуктів її переробки:

- ✓ при спорудженні нової кладки одноповерхових будівель;
- ✓ спорудження тимчасових доріг;
- ✓ в ландшафтному будівництві;
- ✓ дренажний матеріал;
- ✓ заповнення траншей каналів;
- ✓ перемішування з ґрунтом для покращення несучих властивостей основ при новому будівництві.

Утилізація побутових відходів. Гостра проблема утилізації домашнього сміття і рекультивація забрудненого ґрунту обумовлена такими факторами:

- звалища сміття переповнені і не відповідають сучасним вимогам;
- слабкий досвід;

- складна економічна ситуація, відсутність культури сортування сміття.

Сучасні споруди по утилізації побутових відходів і очищення ґрунту поділяють на:

- споруди по утилізації побутових відходів;
- споруди по утилізації промислових і спеціальних відходів;
- споруди по захороненню будівельного сміття та інших інертних матеріалів;
- споруди для очищення і рекультивації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Савйовський В.В., Болотських О.Н. «Ремонт і реконструкція цивільних будівель» - Харків, Ватерпас, - 1999. – 287 ст.
2. Іваник І.Г. «Основи реконструкції будівель і споруд» - Львів, Видавництво Львівська політехніка, - 2013. – 269 ст.
3. Гавриляк А.І. «Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель» - Львів, Видавництво Львівська політехніка, - 2006. – 536 ст.
4. ДСТУ Б В.3.1-2:2016 «Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій та основ будівель і споруд» – Київ, Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, - 2016. – 68 ст.
5. ДБН В.1.2-6:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість» – Київ, Міністерство розвитку громад та територій України, - 2022. – 31 ст.