

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

О. С. Скрипник, М. Ю. Іващенко

БЕЗПЕКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

*(для студентів 2 курсу денної та заочної форм навчання, першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 263 – Цивільна безпека,
освітня програма «Охорона праці»)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2021

УДК 331.4:69.059](07)

C45

Скрипник О. С. Безпека експлуатації будівель та споруд : конспект лекцій для студентів 2 курсу денної та заочної форм навчання, першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 263 – Цивільна безпека, освітня програма «Охорона праці» / О. С. Скрипник, М. Ю. Іващенко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 106 с.

Автори:

канд. техн. наук, О. С. Скрипник,

канд. техн. наук, М. Ю. Іващенко.

Рецензенти:

А. С. Рогозін, доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності (Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова)

В. Г. Брусенцов, доктор технічних наук, професор кафедри охорони праці та оточуючого середовища (Український державний університет залізничного транспорту)

Рекомендовано кафедрою охорони праці та безпеки життєдіяльності, протокол № 1 від 29.08.2019.

Конспект лекцій складено з метою допомогти студентам спеціальності «Цивільна безпека» під час підготовки до занять, екзамені з курсу «Безпека експлуатації будівель та споруд»

© О. С. Скрипник, М. Ю. Іващенко. 2021

© ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
ТЕМА 1 ВИМОГИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ЯК ОСНОВА ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД	6
1.1 Основна вимога «Безпека експлуатації».....	6
1.2 Вимоги до водопостачання та каналізації.....	7
1.3 Безпека технологічного устаткування.....	7
1.4 Повітряне середовище будівель.....	7
1.5 Протипожежна та противибухова безпека.....	9
ТЕМА 2 ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД.....	10
2.1 Поняття про будівлі і споруди та вимоги до них.....	10
2.2 Класифікація будівель та споруд.....	12
2.3 Міцність, жорсткість, стійкість, вимоги до конструктивних елементів.....	14
2.4 Конструктивні елементи будівель.....	15
2.5 Конструктивні типи та схеми будівель.....	25
2.6 Об'ємно-планувальні елементи будівель та їх рішення.....	26
2.7 Підйомно-транспортне обладнання промислової будівлі.....	28
ТЕМА 3 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ВІД ВПЛИВІВ НА БУДІВЛІ ТА ЇХ КОНСТРУКЦІЇ.....	29
3.1 Надійність будівельних об'єктів.....	29
3.2 Навантаження на будівлі та їх конструкції.....	30
3.3 Несилові впливи та захист від їх дії.....	32
ТЕМА 4 БУДІВНИЦТВО У РАЙОНАХ З ОСОБЛИВИМИ ПРИРОДНИМИ УМОВАМИ.....	35
4.1 Райони з геофізичними особливостями.....	35
4.2 Райони з геологічними особливостями.....	37
4.3 Райони з кліматичними особливостями.....	39
ТЕМА 5 БЕЗПЕКА ПРИ ЗВЕДЕННІ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД.....	42
5.1 Контроль і нагляд у будівництві.....	42
5.2 Охорона праці у документації на будівництво.....	43
5.3 Вимоги безпеки до організації робочих місць і дільниць.....	44
5.4 Окремі види будівельних робіт.....	46
5.5 Категорія складності об'єкта будівництва.....	47
5.6 Склад та зміст проектної документації на будівництво.....	48
5.7 Прийняття в експлуатацію об'єктів будівництва.....	50
ТЕМА 6 БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ТА ЇХ ПОВЕДІНКА В РІЗНИХ УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ.....	52
6.1 Основні відомості про будівельні матеріали.....	52
6.2 Методи випробування матеріалів, виробів і конструкцій.....	56
6.3 Поведінка будівельних матеріалів та конструкцій в умовах пожежі	58
ТЕМА 7 ПІДТРИМАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ЯКОСТЕЙ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ.....	62
7.1 Фізичне та моральне зношування будівель і споруд.....	62

7.2 Параметри експлуатаційних якостей будівель.....	62
7.3 Система технічної експлуатації будівель.....	63
ТЕМА 8 ДЕФЕКТИ ТА ПОШКОДЖЕННЯ, ЩО ВИНΙΚАЮТЬ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ.....	68
8.1 Деформації будівель та споруд.....	68
8.2 Ознаки пошкоджень та деформацій.	69
8.3 Механізм корозійного процесу руйнування конструкцій.....	70
8.4 Характерні уразливі місця конструкцій будівель та споруд.....	72
ТЕМА 9 ОБСТЕЖЕННЯ Й ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД.....	74
9.1 Види обстежень.	74
9.2 Методика обстеження конструкцій і споруд.....	75
9.3 Оцінка технічного стану окремих конструкцій та будівель.	77
9.4 Загальні принципи підсилення конструкцій.....	79
ТЕМА 10 МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ЯКОСТЕЙ БУДІВЕЛЬ ТА ЇХ КОНСТРУКЦІЙ.	81
10.1 Експлуатація, ремонт та підсилення фундаментів основ, фундаментів і підвальних приміщень.....	81
10.2 Експлуатація сходів, вікон, дверей і воріт, перегородок.....	85
10.3 Експлуатація перекриттів, перегородок та дахів.....	87
10.4 Експлуатація та підсилення стін і елементів фасадів.....	96
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	105

ВСТУП

Будівництво має великий вплив на формування штучного середовища життєдіяльності людини, якість його життя і виробничої діяльності. Створення будь-якого будівельного об'єкта здійснюється на основі прийняття рішень, пов'язаних з втручанням в навколишнє середовище. Побудований об'єкт, як правило, являє собою також складну техногенну систему, яка за певних обставин перетворюється в джерело небезпечних впливів на людину і навколишнє середовище.

Будинки й споруди часто виступають як оболонка складної виробничої технології, яка багато в чому визначає ступінь впливу об'єкта на безпеку праці у разі виникнення природних і техногенних аварій і катастроф. В даний час проблеми забезпечення комплексної безпеки, підвищення якості і надійності, енерго- і ресурсозбереження займають одне з центральних місць у будівельній науці і практиці.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є аспекти будівельних об'єктів, які пов'язані з ризиком руйнувань або тілесних пошкоджень людей, що виникають на будівельному об'єкті чи поряд з ним, з будь-якої причини.

Метою дисципліни «Безпека експлуатації будівель та споруд» є теоретична і практична підготовка фахівців що володіють спеціальною термінологією, розуміють закономірності проектування та зведення будівель і споруд; особливості поведінки будівельних матеріалів і конструкцій у нормальних умовах та при дії небезпечних чинників надзвичайних ситуацій; здатних застосувати методи розрахунку щодо роботи будівельних конструкцій в нормальних умовах та при дії небезпечних чинників надзвичайних ситуацій, прогнозувати небезпеки будівель та споруд на стадії їх будівництва та експлуатації.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Безпека експлуатації будівель та споруд» є: надбання майбутніми фахівцями теоретичних знань та практичних навичок з питань проектування, будівництва та експлуатації будівельних об'єктів з урахуванням їх поведінки в умовах надзвичайних ситуацій; вивчення нормативних документів з питань проектування, будівництва та експлуатації споруд з урахуванням їх поведінки в умовах надзвичайних ситуацій; опанування методики перевірки відповідності інженерно-технічних рішень в будівлях та спорудах нормативним вимогам.

ТЕМА 1 ВИМОГИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ЯК ОСНОВА ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

- 1.1 Основна вимога «Безпека експлуатації»
- 1.2 Вимоги до водопостачання та каналізації
- 1.3 Безпека технологічного устаткування
- 1.4 Повітряне середовище будівель
- 1.5 Протипожежна та противибухова безпека

1.1 Основна вимога «Безпека експлуатації»

Вимога щодо експлуатаційної безпеки визначає аспекти будівельних об'єктів, які пов'язані з ризиком тілесних пошкоджень, що виникають у людей на будівельному об'єкті чи поряд з ним, з будь-якої причини.

Неприпустимість ризиків тілесних пошкоджень означає, що спричиняють будівельні об'єкти (включаючи їх обладнання та спорядження) викликають ризики нещасних випадків, які фактично та економічно неможливо усунути ці будівельні норми не мають на меті вичерпно перелічити всі ризики, які можуть виникнути у користувача будівельного об'єкта прийнятність ризику оцінено серйозністю нещасного випадку, ймовірність його виникнення та можливість вжиття технічно і економічно доцільних профілактичних заходів.

Оцінка ризиків ґрунтується на нормальній чи очікуваній експлуатації будівельних об'єктів, що передбачає користування будівельними об'єктами людьми похилого віку, інвалідами та дітьми, які несвідомо чи з наміром можуть бути ризикуєчими користувачами.

Основна вимога «безпека експлуатації» стосується трьох груп ризиків: ковзання, падіння, удари; опіки, електроудари, вибух; нещасні випадки як наслідок руху транспортного засобу.

Перша група ризиків стосується перешкод через ковзання і удари, обумовлені, наприклад, падінням, спотиканням чи ковзанням користувачів будівельних об'єктів; прямі удари чи контакти, спричинені падінням елементів будівельних об'єктів на користувачів; тілесні пошкодження як наслідки контакту чи маніпуляції з елементами рухомих частин будівельних об'єктів (затиснення, трощення, різання тощо).

Друга група ризиків пов'язана з наявністю спеціального устаткування чи обладнання будівельних об'єктів, контактів з ними або використанням і стосується електроударів, опіків і вибухів від електричного обладнання та устаткування; опіків і вибухів від термічного обладнання та устаткування опіків та ошпарень від водного обладнання.

До третьої групи ризиків відносяться поранення людей у транспортних засобах або пішоходів на узбіччі доріг (пристрої пасивної безпеки, дорожнє обладнання).

Третя група ризиків не стосується чинників, пов'язаних з безпекою транспортного засобу, правилами дорожнього руху тощо.

1.2 Вимоги до водопостачання та каналізації

Виробничі приміщення повинні бути обладнані системами виробничою, протипожежного і господарсько-питного водопроводів і каналізацією. Виключення невеликі виробництва (до 25 осіб), в районах без центральної системи водопроводу й каналізації.

Норма витрати води на пиття і побутові потреби для цехів зі значними надлишками тепла на одну людину за одну зміну повинна складати 45 л, а в інших цехах і відділеннях – 25 л.

У проходах між цехами, вестибюлях, приміщеннях для відпочинку необхідно передбачати фонтанчики чи установки з газованою водою У гарячих цехах повинні бути передбачені місця для установок з охолодженою підсоленою газованою водою (5 м солі на 1 л води).

Відстань від найбільш вилученого робочого місця до пристроїв питного водопостачання не повинна перевищувати 75 м.

Не допускається з'єднання мереж господарсько-питного водопроводу з мережами спеціальних виробничих і протипожежних водопроводів, що подають непитну воду.

1.3 Безпека технологічного устаткування

Основні вимоги безпеки, що висуваються до конструкцій машин і механізмів

- безпека здоров'я і життя людей
- надійність і зручність експлуатації.

Безпека виробничого устаткування забезпечується:

- вибором безпечних принципів дії, конструктивних схем, елементів конструкцій;
- використанням засобів механізації, автоматизації і дистанційного керування;
- використанням у конструкціях засобів захисту;
- дотриманням ергономічних вимог;
- включенням вимог безпеки в технічну документацію по монтажі, експлуатації, ремонту, транспортуванню і збереженню устаткування;
- застосуванням у конструкціях відповідних матеріалів

1.4 Повітряне середовище будівель

Створення необхідного мікроклімату в житлових і робочих приміщеннях будівлі починається з максимально можливого використання природних чинників: вибір відповідного місця, планування і типу забудови, включення в забудову природного або штучного озеленення і обводнення території, використання для захисту від вітрів природних перешкод і т.п.

Повітряне середовище, характеризують:

- а) температура;
- б) вологість повітря;
- в) рух повітря;

г) якість (склад) повітря.

Стан повітряного середовища виробничих приміщень характеризується температурою (t , °C), відотною вологістю (ϕ , %) і швидкістю руху повітря (V , м/с), а також наявністю в ньому хімічних та механічних домішок. Повітряне середовище повинно за своїми параметрами відповідати технічним і санітарно-гігієнічним вимогам. Окрім того, на ці параметри впливають різноманітні зовнішні та внутрішні чинники, в тому числі виділення тепла, хімічних речовин, вологи, пилу, що супроводжують технологічні процеси.

Допустима мінімальна температура повітря у приміщенні може бути тим нижче, чим більше виділяє людський організм тепла. Вона повинна бути більш високою, коли праця не вимагає значної фізичної напруги, та нижчою при важких роботах.

Роботи, що виконуються людьми у промислових будівлях за мірою тяжкості поділяються на три категорії:

I – легкі, без систематичної фізичної напруги (основні процеси приладобудування, машинобудування, конторські роботи, що виконуються сидячи або стоячи) - витрати енергії до 150 ккал/год, а найменша розрахункова температура $t_{p.min} = 18$ °C;

II – середньої тяжкості, пов'язані з ходінням, перенесенням невеликих вантажів, і роботи, що виконуються стоячи (зварні, литейні, прокатні, ковальські, прядильно-ткацьке виробництво, механічна обробка деревини і т. п.) - витрати енергії до 250 ккал/год, а температура $t_{p.min} = 16$ °C;

III – важкі, пов'язані з постійною фізичною напругою (ковальські з ручним куванням; литейні, з ручним куванням та заливкою і т.п.) - витрата енергії більше 250 ккал/год, а розрахункова температура $t_{p.min} = 14$ °C.

Відносна вологість залежить від технології виробництва.

Повітря і його чистота мають для людини винятково важливе значення. Для нормальної працездатності і збереження здоров'я людей у житлових і виробничих приміщеннях треба забезпечувати нормальний повітрообмін і чистоту повітря. Для нього потрібно знати гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі та уміти визначати їхній вміст.

Санітарні норми проектування промислових підприємств поділяють усі шкідливі речовини за ступенем їхнього впливу на організм людини на чотири класи небезпеки:

I – речовини надзвичайно небезпечні (гексахлоран, сірчана кислота, сулема, свинець та ін.);

II – речовини високонебезпечні (окисли азоту, хлористий ангідрид, сірчана кислота та ін.);

III – речовини помірнонебезпечні (ацетофен, сірководень із вуглеводнями та ін.);

IV – речовини малонебезпечні (уайт-спірит, бензин та ін.).

За агрегатним станом шкідливі речовини в повітрі можуть знаходитися у вигляді пари, аерозолів чи суміші пари з аерозолями; їхні гранично допустимі концентрації (ГДК) в повітрі визначені санітарними нормами.

1.5 Протипожежна та противибухова безпека

Протипожежна (ППБ) та противибухова безпека (ПВБ) забезпечується планувальними та конструктивними заходами відповідно до категорії підприємства за вибухопожежною небезпекою.

Планувальними заходами є вибір:

- поверховості будівлі;
- місць розташування найбільш небезпечних діляниць виробництва та протипожежних перешкод;
- забезпечення шляхів евакуації людей.

Небезпечні ділянки розташовують в одноповерхових будівлях або на останніх поверхах біля зовнішніх стін. Евакуацію людей з таких діляниць передбачають безпосередньо назовні або через суміжні приміщення з виробництвами, безпечними у пожежному відношенні. Довжина евакуаційних шляхів – відстань між найбільш віддаленим робочим місцем та найближчим до нього виходом – повинна бути не більше 80-100 м.

Конструктивними заходами забезпечення правил пожежної безпеки та правил виробничої безпеки служать використання:

- негорючих матеріалів для будівельних виробів та конструкцій (особливо на шляхах евакуації);
- легкоскридних огорожень (стіни з азбоцементних, алюмінієвих, сталевих листів, вікна, світлові ліхтарі, розчинні двері та ворота).

ТЕМА 2 ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ ПРО БУДІВЛІ І СПОРУДИ

- 2.1 Поняття про будівлі і споруди та вимоги до них
- 2.2 Класифікація будівель та споруд
- 2.3 Міцність, жорсткість, стійкість, вимоги до конструктивних елементів
- 2.4 Конструктивні елементи будівель
- 2.5 Конструктивні типи та схеми будівель
- 2.6 Об'ємно-планувальні елементи будівель та їх рішення
- 2.7 Підйомно-транспортне обладнання промислової будівлі

2.1 Поняття про будівлі і споруди та вимоги до них

У будівельній практиці розрізняють поняття «будівля» і «споруда».

Споруди це будівельні системи, пов'язані з землею, які створені з будівельних матеріалів, напівфабрикатів, устаткування та обладнання в результаті виконання різних будівельно-монтажних робіт.

Будівля це споруда, що складається з несучих та огорожувальних або сполучених (несучо-огорожувальних) конструкцій, які утворюють наземні або підземні приміщення, призначені для проживання або перебування людей, розміщення устаткування, тварин, рослин, а також предметів.

Інженерні споруди – усі інші споруди, що не належать до будівель і призначені для виконання суто технічних завдань (міст, телевізійна щогла, тунель, станція метро, димар, резервуар тощо).

Три групи взаємно пов'язаних між собою частин або елементів будівель і споруд:

- об'ємно-розпланувальні елементи – великі частини, на які можна розділити всю будівлю (поверх, окреме приміщення, сходовий марш);
- конструктивні елементи – окремі частини будівлі, які визначають його структуру, складають його скелет (фундаменти, стіни, перекриття, сходи, дах тощо);
- будівельні вироби – порівняно дрібні деталі, з яких складаються конструктивні елементи.

Усі будівлі і споруди мусять відповідати наступним вимогам: доцільності, архітектурно-художні, функціональні, технічні, експлуатаційні, економічним, екологічні, спеціальні.

Вимога доцільності стосується будівель і споруд у цілому, їхніх структурних частин і окремих елементів, композиційних, об'ємно-планувальних і конструктивних рішень тощо.

Функціональні вимоги, тобто будівля повинна повністю відповідати тому процесові, для якого вона призначена (зручність проживання, праці, відпочинку тощо).

Технічні вимоги тобто будівля має надійно захищати людей від зовнішніх впливів (низьких або високих температур, опадів, вітру), бути міцною і стійкою, тобто витримувати різні навантаження, і довговічною, тобто зберігати нормальні експлуатаційні якості в часі.

Архітектурно-художні вимоги, тобто будівля повинна бути привабливою за своїм зовнішнім (екстер'єром) і внутрішнім (інтер'єром) виглядом, позитивно впливати на психологічний стан і свідомість людей;

Експлуатаційні вимоги визначаються складом, розмірами і взаємним розташуванням приміщень, їх внутрішнім оздобленням, інженерно-технічним устаткуванням і санітарно-технічним обладнанням, зручністю монтажу і демонтажу функціонального обладнання чи технологічного устаткування

Екологічні вимоги - будівництво не можна здійснювати без проведення екологічної експертизи, тобто без висновків відповідних фахівців щодо величини наслідків несприятливого впливу проєктованої окремої будівлі чи споруди, або будь-якого комплексу з них на навколишнє середовище та на здоров'я людини

Економічні вимоги передбачають найоптимальніші для цього виду будівлі затрати праці, коштів і часу на спорудження її. При цьому потрібно також поряд з одночасними затратами на будівництво враховувати і витрати, пов'язані з експлуатацією будівлі.

Спеціальними вимогами можуть бути деякі з числа розглянутих при акцентованій увазі до них, зокрема, підвищена комфортність

Головними з перелічених вимог є функціональні і технічні

Нормативні документи будівельної галузі

Будівельні норми це нормативні документи щодо нормування, які розроблено на засадах згоди більшості заінтересованих сторін і прийнято визнаним органом, в якому встановлені для загального та багаторазового застосування загальні принципи, правила, норми, характеристики, що стосуються визначених об'єктів нормування в галузі будівництва.

Основні положення системи стандартизації і нормування України в будівництві, класифікація нормативних документів у галузі будівництва, види нормативних документів та основні вимоги до їх змісту викладені в ДБН А1.1-1-93 «Система стандартизації та нормування у будівництві. Основні положення». Вимоги норм обов'язкові для всіх організацій-розробників та користувачів нормативних документів в галузі будівництва.

Види нормативних документів України в галузі будівництва.

Державні стандарти України (ДСТУ) встановлюють організаційно-методичні та загальнотехнічні вимоги до об'єктів будівництва і промислової продукції будівельного призначення, вони забезпечують їх розроблення, виробництво (виготовлення) та експлуатацію (використання). ДСТУ затверджуються Мінрегіонбудом України.

Державні будівельні норми (ДБН) розробляються на продукцію, процеси та послуги в галузі містобудування (вишукування, проєктування, територіальна діяльність, планування і забудова населених пунктів та територій), зведення, реконструкції й реставрації об'єктів будівництва, а також у галузі організації, технології, управління та економіки будівництва. ДБН затверджуються Мінрегіонбудом України.

Відомчі будівельні норми (ВБН) розробляються за відсутності ДБН або за

необхідності встановлення вимог, що перевищують (доповнюють) вимоги ДБН, з урахуванням специфіки діяльності організацій та підприємств цього відомства, і затверджуються цим відомством.

Регіональні будівельні норми (РБН) містять регіональні правила забудови населених пунктів і територій, розробляються і затверджуються згідно з порядком, що встановлений Законом України «Про основи містобудування».

Технічні умови (ТУ) встановлюють вимоги до конкретних видів промислової продукції будівельного призначення, її виготовлення, упакування, маркування, приймання, контролю та випробувань, транспортування та зберігання. ТУ затверджуються зацікавленими організаціями.

Проекти ВБН, РБН, ТУ погоджуються з Мінрегіонбудом України.

Згідно з ДБН А.1.1-1-93 «Система стандартизації та нормування в будівництві. Основні положення» державні будівельні норми України поділяються на п'ять класів: А, Б, В, Г, Д.

Класи, поділяються на підкласи, а ті, у свою чергу на комплекси

Чинні ДБН можуть зазнавати змін та доповнень, які затверджуються Мінрегіонбудом та публікуються спеціально вповноваженим органом.

До числа діючих нормативних документів відносяться також стандарти Системи проектної документації для будівництва (СПДБ), стандарти Єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД) та інші документи.

2.2 Класифікація будівель та споруд

Будівлі та споруди класифікують: за призначенням; за кількістю поверхів; за ступенем поширення; за довговічністю; за вогнестійкістю.

За призначенням: цивільні, промислові, й сільськогосподарські.

Цивільні будівлі, призначені для обслуговування побутових і громадських потреб людей, їх поділяють на житлові (житлові будинки, готелі, гуртожитки та ін.) і громадські (адміністративні, навчальні, культурно-освітні, торговельні, комунальні, спортивні тощо).

Промислові будівлі, споруджені для розміщення знарядь виробництва і виконання трудових процесів в результаті яких виходить промислова продукція (будівлі цехів, електростанцій, будівлі транспорту, склади та ін.).

Сільськогосподарські будівлі обслуговують потреби сільського господарства (будівлі для утримування тварин і птиці, теплиці, склади сільськогосподарських продуктів).

За кількістю поверхів усі будівлі поділяються на: одноповерхові, багатоповерхові.

За кількістю поверхів цивільні будівлі поділяються на: малоповерхові (1–3 поверхи), багатоповерхові (4–9 поверхів), підвищеної поверховості (10 поверхів і більше).

За ступенем поширення будівлі поділяються на:

- масового будівництва, що споруджуються повсюдно, як правило, за типовими проектами (житлові будинки, школи, дошкільні заклади, поліклініки, кінотеатри та ін.);

- унікальні, особливо важливого значення, що споруджуються за

спеціальними проектами (театри, музеї, спортивні будівлі, адміністративні установи та ін.).

Довговічність означає міцність, стійкість і жорсткість, як будівлі в цілому, так і її елементів у часі.

За довговічністю будівлі класифікують на IV ступені:

I – строк служби понад 100 років;

II – від 50 до 100 років;

III – від 20 до 50 років;

IV – від 5 до 20 років.

За ДБН В.1.1-7-2002 встановлено 8 ступенів вогнестійкості будівель: I, II, III, IIIа, IIIб, IV, IVа, V, що визначаються межами вогнестійкості основних конструкцій, межами поширення вогню по цих конструкціях, а також залежать від призначення будівлі, її категорії з вибухопожежної та пожежної небезпеки, висоти (поверховості), площі поверху в межах протипожежного відсіку. Чим вище межа вогнестійкості основних будівельних конструкцій, тим вище ступінь вогнестійкості будівлі. Будівлі I ступеня вогнестійкості будують з найбільш вогнестійких конструкцій, для будівель V ступеня вогнестійкості межі вогнестійкості не нормуються.

При плануванні будівель їх розділяють по горизонталі і вертикалі протипожежними перешкодами на пожежні відсіки, секції й окремі приміщення для обмеження поширення пожежі. До протипожежних перешкод відносяться протипожежні стіни, перегородки, перекриття, зони, тамбур-шлюзи, двері, вікна, люки і клапани. Типи протипожежних перешкод та їх мінімальні межі вогнестійкості визначаються за ДБН В.1.1-7-2002.

Конструктивні характеристики будинків залежно від їхнього ступеня вогнестійкості.

Ступінь вогнестійкості I, II.

Будинки з несучими та огороджувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону, залізобетону із застосуванням листових і плитних негорючих матеріалів.

Ступінь вогнестійкості III.

Будинки з несучими та огороджувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону, залізобетону. Для перекриттів дозволяється застосовувати дерев'яні конструкції, захищені штукатуркою чи негорючими листовими, плитними матеріалами. До елементів покриттів не ставляться вимоги щодо межі вогнестійкості, поширення вогню, при цьому елементи горищного покриття з деревини повинні мати вогнезахисну обробку.

Ступінь вогнестійкості IIIа.

Будинки переважно з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса – з металевих незахищених конструкцій. Огороджувальні конструкції – з металевих профільованих листів або інших негорючих листових матеріалів з негорючим утеплювачем.

Ступінь вогнестійкості IIIб.

Будинки переважно одноповерхові з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса – з деревини, підданої вогнезахисній обробці. Огороджувальні

конструкції виконують із застосуванням деревини або матеріалів на її основі. Деревина та інші матеріали огорожувальних конструкцій мають бути піддані вогнезахисній обробці або захищені від дії вогню і високих температур.

Ступінь вогнестійкості IV.

Будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з деревини або інших горючих матеріалів, захищених від дії вогню і високих температур штукатуркою або іншими листовими, плитними матеріалами. До елементів покриттів не ставляться вимоги щодо межі вогнестійкості й межі поширення вогню, при цьому елементи горючого покриття з деревини повинні мати вогнезахисну обробку.

Ступінь вогнестійкості IVa.

Будинки переважно одноповерхові з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса – з металевих незахищених конструкцій. Огорожувальні конструкції – з металевих профільованих листів або інших негорючих матеріалів з утеплювачем.

Ступінь вогнестійкості V.

Будинки, до несучих і огорожувальних конструкцій яких не ставляться вимоги щодо межі вогнестійкості та межі поширення вогню.

2.3 Міцність, жорсткість, стійкість, вимоги до будівельних конструкцій

З урахуванням усіх впливів будівля повинна задовольняти вимоги міцності, жорсткості, стійкості.

Міцність – здатність конструкцій або їх елементів не руйнуватись під дією призначеного для них навантаження на протязі заданого проміжку часу.

Стійкість – здатність зберігати рівновагу під час зовнішніх впливів.

Жорсткість – здатність конструкцій не деформуватись більше, ніж призначено проектом

Вимоги до будівельних конструкцій:

- сприймати без руйнувань і недопустимих деформацій впливи;
- мати достатню працездатність в умовах нормальної експлуатації протягом усього встановленого терміну;
- мати достатню живучість по відношенню до локальних руйнувань і передбачених нормами аварійних впливів, виключаючи прогресуюче руйнування, коли загальні пошкодження виявляються більшими ніж збурення, що їх викликало.

Нормальна експлуатація будівлі (споруди) – експлуатація, без обмежень відповідно до передбачених технологічних чи природних умов.

Живучість – властивість зберігати працездатність під впливами не передбаченими умовами експлуатації, за наявності деяких дефектів і пошкоджень, а також за часткової відмови будівельних елементів об'єкта.

Залежно від вимог до довговічності, вогнестійкості й експлуатаційних якостей розрізняють три класи конструкцій будівель за ступенями відповідальності.

До класу I відносяться основні будівлі об'єктів, що мають особливо важливе народногосподарське і (чи) соціальне значення: атомні електростанції, криті спортивні споруди з трибунами, будівлі театрів, кінотеатрів, цирків, критих ринків, навчальних закладів, дитячих дошкільних закладів, лікарень, родильних будинків, музеїв, державних архівів та ін.

До класу II – будівлі об'єктів, що мають важливе народногосподарське і (чи) соціальне значення: об'єкти житло-цивільного призначення, що не ввійшли до класів I та III.

До класу III – будівлі об'єктів, що мають обмежене народногосподарське і (чи) соціальне значення: одноповерхові житлові будинки, тимчасові будинки та ін.

2.4 Конструктивні елементи будівель

Конструктивний елемент – фізично окрема частина конструкції (колонна, балка, стіна, фундамент)

За призначенням усі конструктивні елементи поділяються на несучі, самонесучі та огорожувальні.

Несучі конструктивні елементи сприймають навантаження, що виникають в будівлі, чи діють на будівлю.

Самонесучі конструктивні елементи сприймають навантаження від власної ваги.

Огороджувальні конструктивні елементи відділяють приміщення від зовнішнього простору та одне приміщення від одного. У деяких випадках КЕ виконують несучу та огорожуючі функції.

Будівлі складаються з таких конструктивних елементів:

Основи будівель

Це масив ґрунту, який сприймає навантаження від фундаментів і при цьому деформується.

Види основ будівель.

Міцність і жорсткість конструктивних елементів будівлі значною мірою залежить від несучої здатності основ і фундаментів.

Основа - це масив ґрунту, що розташований під фундаментом і сприймає навантаження від будівлі.

Основи бувають природні та штучні. Природні поділяють на скельні.

Природною основою називають ґрунт, що лежить під фундаментом і має в своєму природному, стані достатню несучу спроможність для забезпечення стійкості будови або допустимих по величині і вимірності осадок.

До скельних ґрунтів відносяться граніти, базальти, піщаники, вапняки. Під навантаженням будови і споруди вони не стискаються і є найбільш тривкими основами. У них $R_n = 4...6 \text{ кг/см}^2$.

До нескельних ґрунтів відносяться пісок, глина, супіски, суглинки. У них $R_n = 2...3 \text{ кг/см}^2$.

Штучною основою називають ґрунт, який не має в природному стані достатньої несучої спроможності на прийнятій глибині закладення фундаментів

і який з цієї причини треба штучно зміцнювати.

Штучне зміцнення основ здійснюється двома методами: ущільненням та укріпленням.

Ущільнені основи ущільнюються важкими трамбівками (наприклад, у вигляді усіченого конуса вагою 1.5-3 т, який підіймають краном на висоту 3-4 м та скидають на поверхню).

Укріплені основи зміцнюються хімічним способом за допомогою: силікатизації, бітумізації, цементації.

Силікатизація полягає в ін'єкції через труби у ґрунт розчинів рідкого скла та хлористого кальцію і застосовується для зміцнення піщаних, пилюватих ґрунтів, пливунів і макропористих ґрунтів на глибину 15-20 і більше метрів, з радіусом до 1м.

Цементація здійснюється нагнітанням у ґрунт через забиті в нього труби цементної суспензії, цементно-глиняного розчину. Цементація застосовується для зміцнення гравелистих, велико- і середньозернистих пісків, для забиття тріщин і площин у скельних ґрунтах.

Бітумізація – полягає в ін'єкції через труби у ґрунт гарячого бітуму.

Фундаменти зовнішні та внутрішні

Це підземна частина будівлі, яка сприймає навантаження вище розташованих конструктивних елементів та передає їх на ґрунт.

Глибина закладання зовнішніх фундаментів залежить від властивостей ґрунтів, основи, клімату району, глибини промерзання ґрунту, наявності підвалів, ваги споруди та ін.. Глибина закладання внутрішніх фундаментів не залежить від кліматичних факторів та приймається не менше 0.5...0.6 м.

Види фундаментів

1. За технологією виготовлення фундаменти можуть бути:

- а) збірні;
- б) збірно-монолітні;
- в) монолітні.

2. За видом матеріалу фундаменти бувають:

- бутові;
- бутобетонні;
- бетонні;
- залізобетонні;
- металеві (для палевих фундаментів);
- дерев'яні.

3. По конструктивному рішенню фундаменти бувають:

- стрічкові;
- суцільні;
- стовбурні;
- пальові.

Стрічкові фундаменти являють собою безперервну стіну, рівномірно завантажену верхніми несучими або самонесучими стінами чи колонами

каркаса.

Стрічкові фундаменти діляться на:

- а) монолітні;
- б) збірні:
 - 1) неперервні;
 - 2) перервні.

Стіни зовнішні та внутрішні

Це вертикальні несучі та огорожувальні конструкції. Вони виокремлюють внутрішню частину будівлі з боків від зовнішнього простору та розподіляють будівлю на приміщення. Стіни встановлюються на фундаменті або конструкціях, що його замінюють. Стіни, які встановлюються на фундаменті, називають капітальними.

Класифікація стін

Стіни можуть бути поділені за такими основними ознаками:

За характером статичної роботи:

- а) несучі - такі, що спираються на фундамент і сприймають навантаження від власної ваги, вітру, перекриттів та покриття (даху);
- б) самонесучі - такі, що сприймають навантаження від власної ваги стін усіх поверхів та вітру;
- в) ненесучі (навісні) - такі, що спираються на інші конструкції будівлі кожного поверху або навішені на каркас і навантажені тільки власною вагою та вітром. Використовуються тільки в каркасних будівлях.

За матеріалом:

- кам'яні (із штучного й природного каменю);
- дерев'яні;
- ґрунтові (з глиносирцевих матеріалів - саман і т.п.);
- із полімерних матеріалів (пластмас);
- сталеві.

За конструкцією і способом зведення:

- із дрібноштучних елементів (цегли, керамічних каменів, легкобетонних каменів, природного каменю);
- із великих блоків (бетонних, цегляних, природних порід);
- великопанельні;
- монолітні (легкий бетон, глинобитні та ін.).

За конструктивними ознаками (за структурою):

- однорідні (одношарові) або шаруваті;
- суцільні чи порожнисті.

Перегородки

Це самонесучі вертикальні огорожувальні конструкції, які поділяють поверх будівлі на приміщення. При встановленні не потребують фундаменту і можуть встановлюватися на перекритті.

Класифікація перегородок.

Залежно від призначення: міжкімнатні, міжквартирні, розгороджуючі

санвузли і кухні.

За відгороджувальними властивостями: глухі, з прорізами, неповні (не на всю висоту приміщення), стаціонарні та розсувні.

Залежно від матеріалів: дерев'яні, з деревостружкових і деревоволокнистих плит, цегляні, з порожнистих керамічних та легкобетонних каменів, із гіпсобетонних плит, різних легких і ніздрюватих бетонів, залізобетону (панелі), зі склоблоків, із полімерних матеріалів.

За способом улаштування: з дрібнорозмірних матеріалів (роблять на місці), з великорозмірних елементів (монтують із готових збірних елементів).

За структурою: однорідні (суцільні) й шаруваті (з різних матеріалів або з повітряним прошарком).

За умовами експлуатації: стаціонарні, збірно-розбірні та трансформовані.

Перекриття

Це горизонтальні несучі та огороджувальні конструкції, які розділяють будівлю на поверхи та забезпечують її жорсткість.

Класифікація перекриттів.

1 За місцем розташування перекриття може бути:

- міжповерхове;
- горищне;
- надпідвальне.

2 За технологією виконання перекриття можуть бути:

- збірні;
- збірно-монолітні;
- монолітні.

3 За матеріалом перекриття можуть бути:

- залізобетонні;
- металеві;
- дерев'яні.

Залізобетонні плити перекриття поділяють на:

- суцільна ($l = 2400 \dots 6000$);
- багатопустотна ($l = 2400 \dots 9000$, $h = 220$);
- шатрова;
- ребриста ($l = 2400 \dots 9000$, $h = 300$)

4 За звукоізоляцією перекриття бувають:

а) акустично однорідні (без повітряного прошарку);

б) акустично неоднорідні (з повітряним або звукоізоляційним прошарком):

- з шаруватою підлогою;
- з роздільною підлогою;
- з роздільною стелею;
- з роздільними підлогою та стелею.

5. За конструкцією перекриття розрізняють:

- балочні;

- безбалочні або плитні;
- монолітні.

Дах

Це зовнішня несуча та огорожувальна конструкція, яка захищає будівлю зверху від впливів зовнішнього середовища (атмосферних опадів, вітру, сонця).

Класифікація дахів.

Класифікують дахи за багатьма ознаками, серед яких важливішими можна назвати такі:

- 1) за матеріалом покрівлі розрізняють дахи:
 - з жорсткою покрівлею (дерев'яні, металеві, черепичні, шиферні);
 - з м'якою покрівлею (руберойдні рулонні, руберойдні черепичні).
 - 2) за матеріалом несучих конструкцій покриття бувають:
 - дерев'яні,
 - сталеві,
 - залізобетонні.
- за ухилом розрізняють покриття: похилі, плоскі.
- за конструкцією покриття поділяють на: кроквяні, суміщені.

Похилі горищні дахи звичайно виконують у вигляді похилих площин – схилів (скатів), покритих покрівлею з водонепроникних матеріалів. Величина ухилів скатів залежить, з одного боку, від матеріалу покрівлі, з іншого - від кліматичних умов району будівництва.

Пересічення схилів утворюють ребра. Ребра пересічення скатів мають такі найменування (рис. 2.1):

- горизонтальне ребро – гребінь даху;
- виступаюче похиле ребро пересічення скатів – накосне ребро;
- западаюче горизонтальне або похиле ребро – розжолобок (єндова).

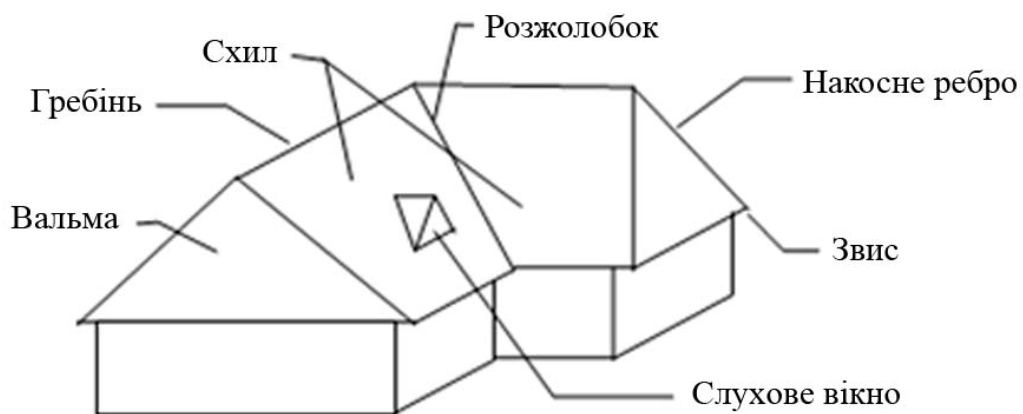


Рисунок 2.1 – Основні елементи похилих дахів

Форма даху залежить від кліматичних умов, матеріалу та національних традицій.

За формою похилі дахи можуть бути (рис. 2.2): односхильні, двосхильні (щипцові), чотирискатні (вальмові), полувальмові, полущипцові, складної

конфігурації (дах з мансардою).

У масовому індустріальному будівництві багатопверхових житлових і громадських будівель застосовуються пласкі дахи з суміщеним покриттям різних типів за конструктивним рішенням:

- суміщені покриття, що не вентиліюються;
- суміщені покриття, що вентиліюються.

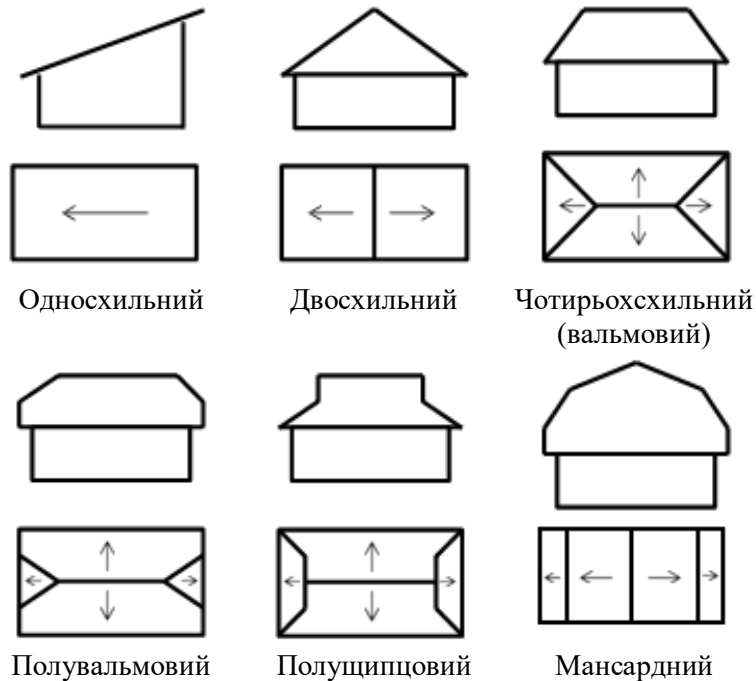


Рисунок 2.2 – Форма похилих дахів.

1. Суміщені дахи, що не вентиліюються, складаються з залізобетонних плит перекриття, утеплювача та гідроізоляції (рис. 2.3). Їх використовують за температур не нижче -30°C .



Рисунок 2.3 – Схема суміщеного дахів, що не вентиліюються

2. Суміщені дахи, що вентиліюються, складаються з двох частин, розділених повітряним прошарком, з яких нижня виконує роль горіщного перекриття, а верхня – роль покрівлі (рис. 2.4).

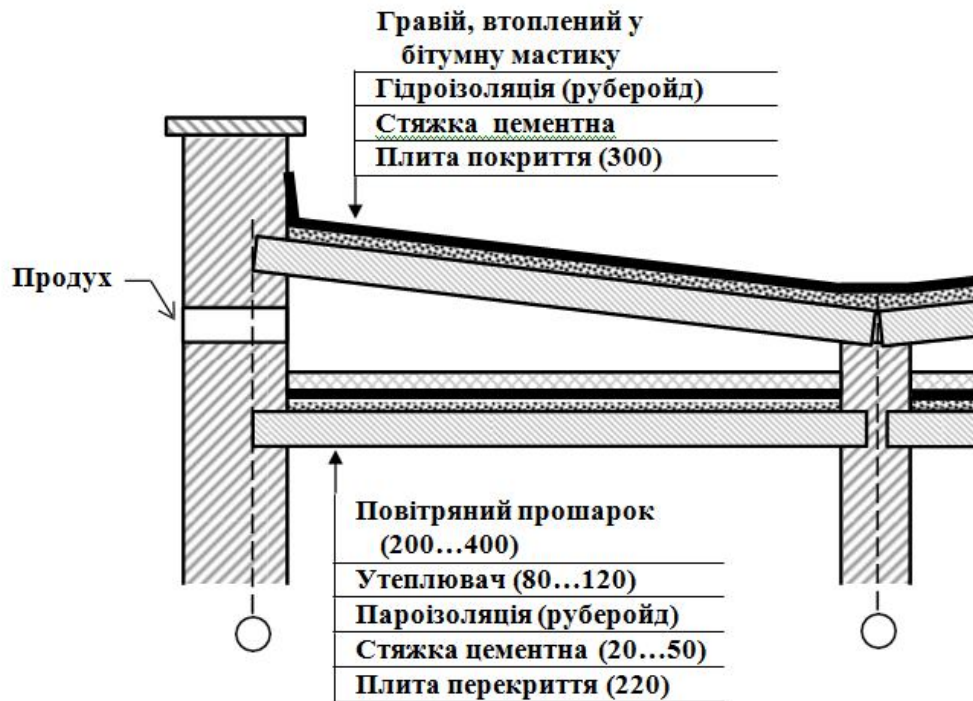


Рисунок 2.4 – Схема конструкції суміщеного вентилязованого даху.

Вентильовані суміщені дахи конструктивно виконують у вигляді єдиних складних панелей або збірними. Вентиляція в них здійснюється через вентиляційні вікна (продухи), які знаходяться між нижньою і верхньою плитами, а повітряний прошарок служить захистом від перегріву сонячними променями влітку. Повітряний прошарок між двома конструктивними частинами даху сприяє вилученню сконденсованої вологи чи вологи, що якимось чином потрапила з утеплювача, і підвищенню теплозахисних якостей покриття. Він має висоту від 200 до 400 мм, а з боку зовнішньої стіни розташовують продухи (віконця для вентиляції, затягнуті сіткою) розміром 150x100 мм.

Відведення атмосферної вологи з дахів

Для відведення атмосферної вологи з дахів улаштовується ухил, що залежить від кліматичного району і виду покрівлі. Комплекс конструкційних заходів з організації такого ухилу називають водовідводом (рис. 2.5, 2.6).

Водовідвід може бути за організацією:

- неорганізований;
- організований зовнішній;
- організований внутрішній

Неорганізований водовідвід характеризується вільним скиданням води з карнизних звисів покрівлі (з виносом не менше 500 мм) на вимощення. Він допускається тільки в малоповерхових будинках (до 2 поверхів) без балконів.

Організований зовнішній водовідвід евакуує воду з даху по водостічних трубах з випуском її на вимощення. Він може застосовуватися у багатоповерхових будинках (до 9 поверхів) і складається з жолобів та водостічних труб.

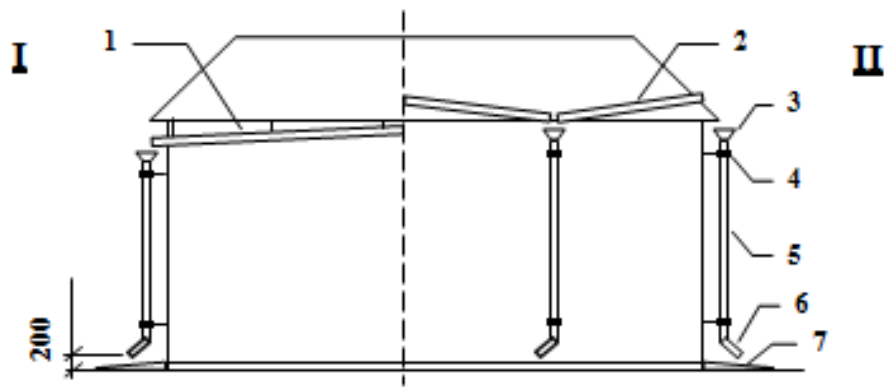


Рисунок 2.5 – Зовнішній організований водовідвід:
 I – з підвісним жолобом; II – з настінним жолобом
 1 – підвісний жолоб; 2 – настінний жолоб; 3 – лійка; 4 – хомут;
 4 – стояк; 6 – злив; 7 – вимощення

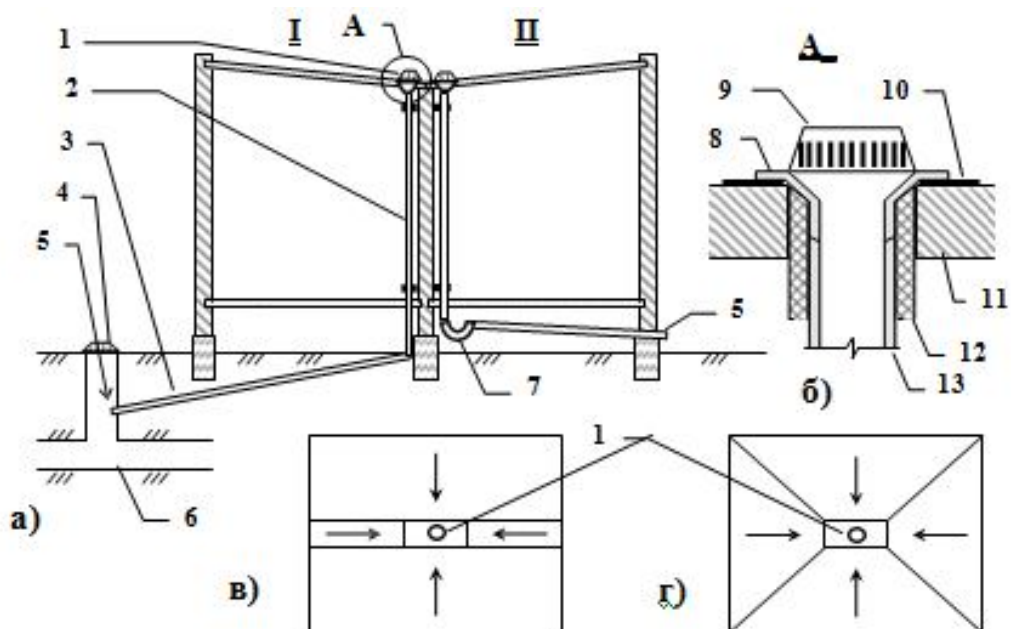


Рисунок 2.6 – Внутрішній організований водовідвід:
 а – приклади влаштування внутрішнього організованого водовідводу:
 I – з виводом у дощову каналізацію; II – з виводом на вимощення
 б – конструкція водовідвідної воронки (лійки);
 в – схема водовідводу з прямими водовідвідними скатами;
 г – схема водовідводу з трикутними водовідвідними скатами.
 1 – водовідвідна воронка ; 2 – стояк; 3 – лежень; 4 – колодязь дощової
 каналізації; 5 – випуск; 6 – колектор; 7 – гідравлічний затвор; 8 – фланець; 9 –
 кришка; 10 – гідроізоляція; 11 – плита покриття; 12 – утеплювач; 13 – патрубок

Сходи

Це вертикальні комунікації будівлі. Вони служать для сполучення між поверхами та евакуації людей. Сходи можуть розташовуватися в окремих приміщеннях, які зветься сходовими клітками.

Сходи, їх види та основні елементи

Класифікація сходів:

1. За призначенням:
 - вхідні для входу в будинок;
 - основні чи головні, які служать для постійного користування та евакуації;
 - допоміжні для службового сполучення;
 - пожежні для евакуації при пожежі.
2. За числом маршів в межах висоти одного поверху: одно-, дво-, три-, чотирьохмаршові. Останні застосовують при високих поверхах.
3. За конструкцією:
 - звичайні;
 - криволінійні;
 - гвинтові.

Останні використовують в будівлях, коли сходами користується невелика кількість людей (квартири в двох рівнях).

4. За матеріалом з якого виготовляють:
 - дерев'яні;
 - металеві;
 - бетонні
 - залізобетонні;
 - комбіновані.

Сходи складаються із маршів та площадок.

Марш – конструкція, що складається із сходинок, які підтримують косоури (знаходяться під сходами) чи тятиви (знаходяться збоку) і яка з'єднує дві чергові сходові площадки.

Косоур – похило розташована балка, що з'єднує сходові площадки, і на якій закріплюються сходи.

Сходові площадки бувають поверховими (на рівні поверху) і міжповерховими. Для безпеки і зручності руху сходові марші і площадки оточують загородками з поручнями (висота стояків 0,9 м).

У східців вертикальну грань називають підсходинами, а горизонтальну – проступом. Всі сходи сходового маршу повинні мати однакову форму, крім верхньої і нижньої, які називаються фризівими.

Нахил сходових маршів приймають за будівельними нормами і правилами (в залежності від призначення і поверховості будівлі) для основних сходів 1:2 – 1:1,75, а для допоміжних до 1:1,25. Кількість східців в марші призначається не більше 18, але не менше трьох. Висота проходів між площадками і маршами повинна бути не менше 2 м. Ширину сходових маршів призначають з врахуванням забезпечення евакуації людей в заданий час. При цьому найменша ширина маршів основних сходів в двоповерхових будинках повинна бути більше рівна 900 мм, а в будинках з числом поверхів 3 і більше – більше рівна 1050 мм. Між маршами повинна бути забезпечена щілина 100 мм для пропускання пожежних рукавів.

Ширина площадок повинна бути не менша ширини маршу (для забезпечення однакової пропускної здатності), причому ширина сходових

площадок основних сходів – не менша 1200 мм.

Висоту і ширину сходів призначають такими, щоб була забезпечена безпека руху людей. При цьому приймають, що нормальний крок людини складає приблизно 600 мм при ходьбі по горизонтальній поверхні і 450 мм при русі по сходах. Виходячи з цього ширина і висота в сумі повинна складати 450 мм. Звідси встановлено, що ширина сходини (проступу) повинна бути 300 мм, але не менше 250 мм (довжина стопи людини). Висоту сходини (підсходини) встановлюють 150 мм, але не більше 180 мм. Для того, щоб визначити габарити сходів і сходової клітки, в якій вони будуть розміщені, необхідно знати висоту поверху і розміри сходів.

Вікна

Це прорізи або світлопрозорі огороження у стінах, які служать для освітлення, інсоляції та вентиляції приміщень та одночасно - для відокремлення будинку від несприятливих факторів зовнішнього середовища.

Класифікація вікон

- за призначенням: зовнішні та внутрішні (між суміжними приміщеннями);
- за формою і розмірами: точкові (окремі стандартні), панельні (кілька зблокованих стандартних), стрічкові (протяжний ланцюжок стандартних, розташованих, як правило, вздовж фасаду);
- за кількістю рядів засклення: з одинарним (внутрішні), подвійним, потрійним, четверним
- за матеріалом конструкцій вікон: дерево, полівінілхлорид, алюмінієві сплави, сталь, комбіновані матеріали (дерев'яно-алюмінієві, дерев'яно-полівінілхлоридні тощо), склопластик, пластик.
- за способом відкривання і конструктивним рішенням: стулчасті (одно-, дво-, тристулкові), глухі, розсувні, верхньопідвісні, нижньоопідвісні, з кріпленням на цапфах, жалюзійні та ін.
- за видом світлопрозорого матеріалу: із звичайного віконного скла 2...6 мм завтовшки; із спеціального теплозахисного, світлорозсіювального, декоративного та інших видів скла; склоблоків, які пропускають світло, але не проглядаються наскрізь; із профільного коробчастого і швелерного скла; із склопакетів (дві або три шибки, склеєні між собою прокладкою жорсткої рамки і з повітряним прошарком завтовшки 9-15 мм

Двері

Це прорізи у стінах та перегородках для сполучення між приміщеннями. А також плоска рухома огорожувальна конструкція, яка одночасно закриває дверний проріз та дозволяє здійснювати комунікацію між приміщеннями.

Класифікація дверей

За місцезнаходженням: зовнішні (у будинок - парадні, у квартиру – вхідні, на балкон – балконні, у підвал і на горище – службові); внутрішні (між суміжними приміщеннями й коридором) та шафові;

За кількістю полотен: одно-, двопольні й полуторні (з двома полотнами

різної ширини);

За характером загородження: глухі, частково засклені, засклені.

За характером відкривання: одностулкові; двостулкові; розсувні; підйомні; такі, що складаються; обертові.

2.5 Конструктивні типи та схеми будівель

Конструктивний тип будівлі визначається просторовим поєднанням стін, колон, перекриттів і інших несучих елементів. Характеризується також матеріалами та видами основних будівельних елементів (великих залізобетонних блоків, панелей і т.п.).

Розрізняють наступні конструктивні типи будівель:

1. безкаркасні – з несучими стінами, в яких більшість конструктивних елементів поєднує несучі та огорожувальні функції;

2. каркасні - з чітким поділом конструкцій за призначенням на несучі і огорожувальні. Просторова система (каркас), складається з колон, балок, ригелів та інших елементів, які разом з перекриттями в даному випадку сприймають усе навантаження, що діє на будівлю. Приміщення від впливу зовнішнього середовища захищаються зовнішніми стінами.

3. з неповним каркасом, в яких поряд з внутрішнім каркасом несучими є і зовнішні стіни.

Кожен з розглянутих вище конструктивних типів будівель в свою чергу може мати кілька конструктивних схем, які відрізняються особливостями розташування несучих елементів і їх взаємозв'язком

Конструктивні схеми безкаркасних будівель:

- з поздовжніми несучими стінами
- з поперечними несучими стінами
- з перехресним розташуванням несучих стін

Конструктивні схеми каркасних будівель:

- з поздовжнім розташуванням ригелів
- з поперечними розташуванням ригелів
- з перехресним розташуванням ригелів
- безригельна

Конструктивні схеми будівель з неповним каркасом:

- з поздовжнім розташуванням ригелів;
- з поперечним розташуванням ригелів;
- з перехресним розташуванням ригелів
- безригельна.

Каркаси промислових будинків

Каркас будівлі – просторова жорстка система несучих конструкцій, яка сприймає усі силові навантаження та передає їх на фундамент.

Каркас складається з вертикальних і горизонтальних (похилих) елементів. Вертикальні елементи мають загальну назву – стояк (опора, колона), а горизонтальні – ригель (балка). Вони можуть бути суцільними або ґратчастими.

Площинна стержнева система, вертикальні та горизонтальні елементи якої жорстко з'єднані між собою в усіх або декількох вузлах, називається рамою. Тобто будинок можна уявити, як систему зв'язаних між собою рам.

В залежності від сполучення елементів рам, розрізняють схеми:

- шарнірні;
- жорсткі;
- змішані.

При проектуванні каркас будівлі розчленовують на дві системи: поперечну і поздовжню:

- до поперечної системи каркасу включають колони, ригелі (балки) перекриттів, кроквяні конструкції покриттів (балки, ферми);
- до складу поздовжньої системи каркасу включають колони, під кроквяні конструкції, підкранові балки, вертикальні зв'язки і ті з поздовжніх елементів, які одночасно виконують роль зв'язкових, забезпечуючи стійкість колон і незмінність системи.

2.6 Об'ємно-планувальні елементи будівель та їх рішення

Основні об'ємно-планувальні елементи будівель:

- приміщення - огорожений будівельними конструкціями простір всередині будівлі, який не має підрозділів.
- секція сукупність приміщень в межах одного або декількох поверхів;
- поверх - приміщення, які знаходяться за висотою приблизно на одному рівні.

Окремі поверхи будівель мають такі назви:

Підвал - поверх, який на всю висоту заглиблюється у землю.

Цокольний поверх – заглиблюється у землю менше ніж на половину висоти приміщення

Напівпідвальний поверх - заглиблюється у землю більше ніж на половину висоти приміщення.

Горище – поверх розташований над верхнім перекриттям будівлі безпосередньо під дахом.

Мансарда - поверх, розташований в об'ємі горища в разі його використання для розміщення житлових або підсобних приміщень або приміщень, в яких тривалий час знаходяться люди.

Сходові клітка - комунікаційне приміщення для сполучення між поверхами, де розташовані сходи та сходові площадки.

Технічний поверх - нежитловий поверх житлового або громадського будинку, призначений для прокладання різних технічних комунікацій (труб, вентиляційних коробів та ін.).

Об'ємно-планувальним рішенням будівлі називається об'єднання головних, підсобних та комунікаційних приміщень вибраних розмірів і форм в єдину композицію.

Об'ємно-планувальні системи цивільних будівель: анфіладна; галерейна (коридорна); секційна; зальна; змішана

За об'ємно-планувальним рішенням промислової будівлі поділяються:

- на одноповерхові (павільйонні, суцільної забудови, прогонові, осередкові, зальні);
- двоповерхові (прогонові, осередкові, зальні, з технічним поверхом і без нього);
- багатоповерхові (вузькі шириною до 60 м, прогонові, осередкові, зальні, з технічними поверхами);
- різноповерховою (змішаної поверховості, каскадного типу та ін.)

Основними об'ємно-планувальними параметрами промислової будівлі є:

- крок – відстань між опорами в поперечному напрямку
- прогін – відстань між опорами в поздовжньому напрямку
- висота – відстань від рівня підлоги до низу несучих конструкцій покриття

Уніфікація і типізація промислових будов

Типізація – зведення типів конструкцій і будинків до обґрунтованої невеликої кількості. Типові конструкції затвердженні ДСТУ називаються стандартними, вносяться в каталог і є обов'язковими в проектуванні і будівництві.

Уніфікація – приведення до одноманітності розмірів форм конструктивних елементів, які виготовляються на заводах.

Уніфікація об'ємно-планувальних рішень (ОПР) та конструктивних рішень (КР) промислових будов має дві форми:

- галузеву;
- та міжгалузеву.

Галузева форма діє в рамках однієї галузі (машинобудування, транспорт залізничний, водний і тощо).

Міжгалузева форма уніфікації здійснюється між декількома галузями і дає змогу використовувати спільні типорозміри, що підвищує ступінь індустріалізації.

Особливості модульної координації розмірів у промислових будівлях

Модульно координаційний розмір (МКР) – для промислових будівель відрізняється від МКР (цивільних будівель використанням великих збільшених модулів (30 М, 60 М).

В проектуванні промислових будівель осьові розміри у плані призначаються кратними збільшеним модулям:

- а) 60М – для кроку колон одно- та багатоповерхових будівель та для прольотів одноповерхових;
- б) 30М – для прольотів багатоповерхових будівель.

За висотою розміри призначають кратними збільшеному модулю 6М.

Типові уніфіковані розміри складають:

- прогін – 12, 18, 24, 30, 36м;
- крок колон – 6, 12м;

- висота – 6, 9, 12м.

2.7 Підйомно-транспортне обладнання промислової будівлі

Підйомно-транспортне обладнання промислової будівлі впливає на об'ємно-планувальне рішення будівлі.

В промислових будівлях використовують:

- безрейковий транспорт (автонавантажувачі, автокари та ін);
- рейковий транспорт (залізничний, козлові крани і ін.)
- безперервний транспорт (транспортери, рольганги, трубопроводи, ліфти, конвеєри та ін).

Вибір виду внутрішньоцехового транспорту залежить від характеру вантажів і особливостей виробничого процесу.

Електроталі вантажопідйомністю до 10 т обслуговують вузьку зону в приміщенні цеху. Електроталь складається з вантажної лебідки, переміщається по монорельсу, підвішеного до несучих конструкцій покриття або перекриття.

Консольно-поворотні крани вантажопідйомністю до 5 т використовують для передачі вантажу з одного прольоту на інший

Підвісні крани вантажопідйомністю до 5 т обслуговують всю площу прольоту. Кран складається з двотаврової балки з електроталлю. Несуча балка крана за допомогою ковзаник пересувається по монорельсам, підвішеним до несучих конструкцій будівлі. Керують кранами з пола цеху або з кабіни, підвішеної до балки.

Мостові крани вантажопідйомністю до 5-600 т обслуговують всю площу прольоту. Кран складається з ферми (моста), який переміщується по рейках на підкранових балках. Візок з підйомним механізмом переміщається по верху моста крана. Управління краном з кабіни.

Промисловий транспорт за сполученням буває:

- 1) міжцеховий (звичайний транспорт);
- 2) внутрішньоцеховий, який підрозділяється на:

- транспорт неперервної дії (до нього відносяться конвеєри, пневматичний та гідравлічний транспорт);
- транспорт періодичної дії.

До транспорту періодичної дії відносяться:

група А – підвісний транспорт, що передає навантаження на несучі конструкції будівлі (талі на монорейці, кран- балки, підвісні та мостові крани і т.п.).

група Б – підлоговий безрейковий та рейковий транспорт (козлові крани, авто- та електрокари, автонавантажувачі тощо).

ТЕМА 3 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ВІД ВПЛИВІВ НА БУДІВЛІ ТА ЇХ КОНСТРУКЦІЇ

3.1 Надійність будівельних об'єктів

3.2 Навантаження на будівлі та їх конструкції

3.3 Несилові впливи та захист від їх дії

3.1 Надійність будівельних об'єктів

Надійність будівельного об'єкта - властивість виконувати функції за призначенням протягом заданого проміжку часу.

Встановлена надійність має бути забезпечена на усіх етапах життєвого циклу будівельного об'єкта.

Етапи життєвого циклу будівельного об'єкта:

- вишукування і проектування;
- виготовлення, транспортування та зберігання будівельних виробів;
- освоєння будівельного майданчика та зведення об'єкта, приймання об'єкта в експлуатацію;
- використання об'єкта за призначенням протягом встановленого терміну експлуатації, оцінка технічного стану, ремонт;
- реконструкція й подальше використання у нових умовах;
- ліквідація об'єкта.

Характеризується надійність: ремонтпридатністю, збереженістю, довговічністю, безвідмовністю.

Ремонтпридатність – пристосованість об'єкта до підтримання і відновлення робочого стану за допомогою технічного обслуговування і ремонту

Збереженість - здатність окремих елементів, будівлі до введення в експлуатацію та під час ремонтів протистояти негативному впливу незадовільного зберігання, транспортування, старіння до його монтажу.

Довговічність - збереження працездатності до настання граничного стану з перервами для ремонтно-налагоджувальних робіт усунення раптово виникаючих несправностей.

Безвідмовність - збереження працездатності без вимушених перерв протягом заданого періоду часу до появи першого або чергового відмови.

Чисельно надійність характеризується показниками ймовірності безвідмовної роботи, напрацюванням (часом експлуатації) до відмови, середнім строком служби. Відмовою вважається реалізація такого стану об'єкта, його частини або елемента, який призводить до появи значних матеріальних збитків чи соціальних втрат. При цьому розрізняються відмови-зриви, поява яких одразу ж викликає виникнення збитків (втрат), і відмови-перешкоди, після появи яких починається поступове накопичення збитків.

3.2 Навантаження на будівлі та їх конструкції

Вплив – будь-яка причина, в результаті якої в конструкції змінюються внутрішні напруження, деформації або інші параметри стану

Навантаження – вплив, під яким розуміють, як безпосередньо силові впливи, так і впливи від зміщення опор, зміни температури, усадки та інших подібних явищ, що викликають реактивні сили.

Реакція – (внутрішні зусилля, напруження, переміщення, деформації) будівельних конструкцій на впливи, що враховуються.

Навантаження та впливи при розрахунку конструкцій приймають відповідно до «ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування».

I. Залежно від природи виникнення навантаження та впливи поділяються на механічні та немеханічної природи, які призводять до зниження несучої здатності і експлуатаційної придатності конструкцій.

До впливів немеханічної природи відносять температурні, впливи агресивного середовища – біологічні, хімічні (корозія), радіаційні та інші. Ці впливи приводять до зміни властивостей матеріалу (зниження ударної в'язкості при радіаційній дії), змінюють параметри роботи елементів (зменшення товщини елементів, підвищення концентрації напруг при корозії) і у результаті впливають на несучу здатність і довговічність конструкцій. Вони, як правило, враховуються в розрахунку опосередковано. Такі впливи називають непрямыми.

Механічні впливи, що безпосередньо враховуються в розрахунку, розглядаються як сукупність сил, прикладених до конструкції (навантаження), або як вимушені переміщення і деформації елементів конструкції.

II. Залежно від виду прикладення механічних навантажень до конструкцій їх поділяють на розтягувальні, стискальні, згинальні, зсувні, крутильні та ін. Простіше їх називають: розтяг, стиск, вигин, зсув, кручення тощо. Навантаженням відповідають деформації з такими ж назвами.

A. Розтяг – вид деформації, при якому зовнішні сили діють уздовж осі елемента, що проходить крізь центр його маси, та викликають збільшення його довжини у цьому напрямку. У кожному поперечному перерізі елемента виникають тільки поздовжні внутрішні зусилля i , відповідно, нормальні напруження σ .

Б. Стиск – вид деформації, при якому зовнішні сили діють уздовж осі елемента, що проходить крізь центр його маси, та викликають зменшення його довжини у цьому напрямку. Нормальні напруження σ та пружну деформацію однорідного елемента Δl при цьому визначають за формулами.

В. Вигин – вид деформації, при якому під дією зовнішнього навантаження викривлюється вісь або серединна поверхня елемента (балки, плити), та при цьому відсутні різкі зміни поперечних перерізів елемента. Чистий вигин – при якому зовнішня сила діє перпендикулярно осі елемента, закріпленого з одного боку або на кінцях.

Згинальний момент – добуток сили, що діє під кутом до поздовжньої осі елемента, жорстко закріпленого хоча б в одній точці, на плече між точкою фіксації елемента та лінією дії сили.

Згинальний момент – обертове навантаження відносно точки опори, яке викликає вигин елемента.

Г. Кручення – вид деформації, викликаний прикладенням до тіла пари сил (моменту) в його поперечній площині, при якому зміщення кожної точки тіла є перпендикулярним до її відстані від осі прикладених сил та пропорційним цій відстані. Стрижень, що працює на кручення називають валом.

Д. Зсув – вид деформації, викликаний силами, направленими під кутом до осі елемента, при якому величина зміщення кожної точки тіла зростає в напрямку, перпендикулярному напрямку зміщення.

Е. Зім'яття – вид місцевої пластичної деформації, що виникає при стисканні твердих тіл у місцях їх контакту. Зім'яття матеріалу починається, коли інтенсивність напружень при контакті досягає величини межі його текучості.

III. Залежно від характеру дії, під яким розуміють швидкість і частоту прикладення навантажень, навантаження поділяють на статичні, динамічні і циклічні.

За статичних навантажень швидкість вантаження є рівною нулю або настільки малою, що інерційні сили, викликані цим видом навантажень, в розрахунку можна не враховувати і використовувати методи статички споруд.

За динамічних навантажень швидкість вантаження є високою і інерційні сили, викликані цим видом навантажень, необхідно враховувати при розрахунку конструкцій. У цих випадках використовуються методи динаміки споруд. Норми на проектування сталевих конструкцій допускають враховувати вплив динамічного характеру навантажень шляхом множення статичного навантаження на коефіцієнт динамічності, що встановлюється на підставі теоретичних або експериментальних досліджень.

При дії циклічних навантажень, що багато разів повторюються, в конструкціях можуть виникнути втомні руйнування. В цьому випадку конструкції необхідно перевірити на витривалість.

IV. Залежно від причин виникнення навантаження і впливи поділяються на основні та епізодичні. Залежно від змінюваності у часі впливи поділяються на постійні та змінні (тимчасові). Залежно від тривалості неперервної дії змінні навантаження і впливи поділяються на тривалі, короткочасні та епізодичні (особливі).

Епізодичні навантаження, реалізуються надзвичайно рідко (один чи декілька разів протягом терміну експлуатації споруди) і тривалість дії якого незрівнянно мала порівняно з терміном експлуатації (аварійні навантаження і впливи);

До епізодичних навантажень належать:

- сейсмічні, вибухові впливи;
- навантаження при порушенні технологічного процесу, поломці обладнання;
- впливи, обумовлені деформаціями основи (замочування просадкових ґрунтів, зсуви ґрунтів).

Постійне навантаження – навантаження, яке діє практично не змінюючись протягом терміну служби споруди і для якого можна нехтувати зміною його

значення у часі щодо середнього.

До постійних навантажень належать:

- власна вага частин споруд, в тому числі вага несучих та огорожувальних конструкцій;

- вага й тиск ґрунтів, гірський тиск.

Змінне навантаження – навантаження, для якого не можна нехтувати зміною його значення у часі щодо середнього.

Змінне тривале навантаження – змінне навантаження, тривалість дії якого може наближатися до встановленого терміну експлуатації конструкції

До змінних тривалих навантажень належать:

- вага тимчасових перегородок;
- вага стаціонарного устаткування, а також вага рідин і твердих тіл, що заповнюють обладнання;

- тиск газів, рідин і сипучих тіл у місткостях і трубопроводах;

- навантаження на перекриття в складських приміщеннях, холодильниках, книгосховищах і архівах;

- навантаження на перекриття від людей, тварин, обладнання із квазіпостійними розрахунковими значеннями.

Змінне короточасне навантаження – змінне навантаження, яке реалізується багато разів протягом терміну служби споруди і для якого тривалість дії набагато менша.

До змінних короточасних навантажень належать:

- навантаження від обладнання, які з'являються при налагодженні, випробуваннях, перестановці;

- вага людей, ремонтних матеріалів у зонах обслуговування й ремонту обладнання;

- навантаження на перекриття від людей, тварин, обладнання;

- навантаження від рухливого підйомно-транспортного обладнання;

- снігове, вітрове, льодове навантаження;

- температурні кліматичні впливи.

Величини цих навантажень приймають за нормативною літературою (ДСТУ, ДБН, каталоги, стандарти та ін.) або завданням на проектування. Короточасні навантаження визначають за нормативною літературою. Навантаження від підйомно-транспортного обладнання наведені у стандартах та заводських паспортах.

3.3 Несилові впливи та захист від їх дії

До несилових впливів відносяться ті, що безпосередньо не стосуються механічної міцності будівлі, але змінюють її інші властивості і умови функціонування

Види несилових впливів

- атмосферна і ґрунтова волога
- перемінні температури
- сонячна радіація (інсоляція)

- інфільтрація зовнішнього повітря
- агресивні хімічні випаровування
- біологічні виливи
- шум

Атмосферна і ґрунтова волога - призводить до зміни деяких фізичних параметрів (щільності, теплоємності та ін.) і структури матеріалів, викликає їх корозію.

За способом проникнення зволоження у конструкції:

- краплиннорідке (атмосферною вологою);
- капілярне (ґрунтовою вологою, що піднялася по капілярах);
- гігроскопічне (вологою, яка поглинається з повітря за температури конструкції вище точки роси);
- конденсаційне (вологою, що перейшла з пароподібного стану в рідкий за температури навколишнього середовища нижче точки роси).

За джерелом зволоження:

- будівельна (у ході зведення),
- атмосферне (опади),
- технологічне, або по іншому, побутове (від горіння)
- зволоження ґрунтовою вологою.

Попередження та боротьба:

1. використання гідроізоляційних будівельних матеріалів;
2. улаштування шарів гідроізоляції від зон підвищеної вологості (вертикальна, горизонтальна гідроізоляції, вимощення);
3. осушення конструкцій.

Перемінні температури - спричиняють лінійні зміни розмірів конструкцій (температурні деформації), що може викликати їх зіпсування та руйнування.

Спричиняють деформації внаслідок:

- зміни агрегатного стану вологи у конструкції;
- впливу на фізичні розміри матеріалу конструкції (металеві конструкції)
- різності сприйняття підвищених та низьких температур (фізичні властивості)

Попередження та боротьба:

1. усунення надмірної вологості;
2. урахування зміни температурних деформацій матеріалу конструкції етапі проектування (компенсатори лінійного розширення)

Сонячна радіація - обумовлює зміни фізико-механічних властивостей верхніх шарів матеріалів, впливає на світловий і температурний режим приміщення, викликає обезбарвлення кольорових поверхонь, що погіршує їх зовнішній вигляд.

Попередження та боротьба з наслідками дії:

1. урахування властивостей матеріалу на етапі проектування конструкції;
2. захист конструкції від дії сонячної радіації.

Інфільтрація зовнішнього повітря через щілини огорожувальних конструкцій (протяги) - впливає на теплоізоляційні властивості і температурно-

вологісний режим приміщень.

Попередження та боротьба:

1. усунення надмірної вологості;
2. урахування фізичних властивостей матеріалу конструкції на етапі проектування або ремонту.

Агресивні хімічні випаровування - викликають корозію та спричиняють руйнування матеріалів конструкцій, псують їх зовнішній вигляд

Попередження та боротьба:

1. захист конструкції стійкими матеріалами до агресивного середовища;
2. урахування умов експлуатації на етапі проектування.

Біологічні виливи - шкода від діяльності мікроорганізмів, комах, гризунів, що призводить до руйнування конструкцій або до порушення санітарно-гігієнічних норм.

Попередження та боротьба:

1. усунення зволоження конструкцій;
2. обробка конструкцій та приміщень антисептиками, та інсектицидами;
3. захист від надмірної вологості на етапі проектування та експлуатації.

Антисептики – хімічні розчини (солі борної кислоти), які знешкоджують грибні спори (Антисептики – протигнільні засоби).

Інсектициди – це речовини, які є отрутою для комах та шкідників.

Шум - порушує нормальний акустичний режим приміщень.

- повітряний шум.
- ударний шум.

Повітряний шум виникає, коли його джерело знаходиться назовні конструкції (не співпадає з нею). Повітряний шум проникає у приміщення через нещільності в огороженні. Також він може проникати безпосередньо через матеріал конструкції.

Враховуючи особливості впливу повітряного шуму, для боротьби з ним застосовують такі способи:

1. забиття нещільностей у місцях сполучень;
2. збільшення маси конструкції;
3. створення шарів з різною звукопроникністю.

Ударний шум утворюється безпосередньо у конструкціях при ударах або терті і передається через місця сполучення деталей конструкції. Має складний шлях проходження.

Для боротьби з ним застосовуються:

1. пружні прокладки у місцях сполучень деталей;
2. шаруватість деталей (чергування матеріалів різної густини);
3. рознесення огорожувальних конструкцій (утворення повітряного прошарку).

ТЕМА 4 БУДІВНИЦТВО У РАЙОНАХ З ОСОБЛИВИМИ ПРИРОДНИМИ УМОВАМИ

10.1 Райони з геофізичними особливостями

10.2 Райони з геологічними особливостями

10.3 Райони з кліматичними особливостями

В особливих умовах експлуатації знаходяться будівлі і споруди які сприймають динамічні навантаження, небезпечні деформації ґрунтів основи, а також кліматичні впливи.

При проектуванні, будівництві, експлуатації будівель та споруд обов'язково мають бути враховані як кліматичні особливості району, так і геологічні фактори, які впливають на міцність, стійкість та довговічність конструкцій. Існують райони, де особливі природні умови «диктують» і особливості архітектурних форм та складу.

До районів з геофізичними особливостями відносяться сейсмічні райони земної поверхні.

До районів з геологічними особливостями відносяться:

- з просідаючими ґрунтами;
- з підроблюваними територіями.

4.1 Райони з геофізичними особливостями

Будівництво у сейсмічних районах

Сейсмічні райони - райони, що піддаються землетрусам. Землетрус - пружні коливання земної кори.

В Україні до сейсмічно небезпечних районів віднесені Карпати і Крим. Сейсмічна зона Криму займає південну частину півострова. Тут відомі землетруси силою до 8 балів.

За причинами, що їх викликають, землетруси поділяють на тектонічні, вулканічні і денудаційні.

Тектонічні землетруси пов'язані з розрядженням напруг, що періодично накопичуються в земній корі і верхній мантії внаслідок рухів блоків та брил, що зачіпають різні глибини земної кори і верхню мантію. На них припадає 95 % всіх землетрусів.

Вулканічні землетруси передують виверженням вулканів або супроводжують їх. Вони мають локальне розповсюдження: обмежені областю, прилеглою до діючого вулкана.

Денудаційні (або обвальні) землетруси відбуваються в районах розповсюдження легкорозчинних гіпсових, сольових і карбонатних порід, де виникають значних розмірів карстові порожнини і печери. Підземний обвал віддає по поверхні сейсмічним поштовхом. На частку денудаційних припадає близько 1 % всіх відомих землетрусів. Один з найбільш сильних денудаційних землетрусів спостерігався в Харківській області в 1915 р.

Основні показники сили землетрусу – його енергія та інтенсивність.

Енергія, що виділяється при розрядці напруг у сейсмічному осередку, вимірюється у джоулях або магнітудах.

Шкала магнітуд, запропонована Ч. Ріхтером, налічує 9 балів

Інтенсивність землетрусу характеризує силу підземних поштовхів на поверхні Землі. Для оцінки розвитку інтенсивності використовують 12-бальну шкалу MSK- 1964. В її основу покладені ступінь руйнування будівель, зміни у ґрунтах, поведінка людей та інші ознаки. Характер руйнувань на поверхні залежить від напрямку ударної хвилі.

Сейсмічними вважають райони, де зареєстровані або теоретично очікувані землетруси у 6 балів та вище по шкалі MSK- 1964.

Основні заходи при будівництві у сейсмічних районах:

1. Вибір ділянки для будівництва.
2. Вибір конструктивного рішення та об'ємно-планувального рішення.
3. Забезпечення високої якості будівництва.

Вибір ділянки для будівництва.

При виборі ділянки будівництва враховують такі поняття, як сейсмостійкість будівельних об'єктів та сейсмічність будівельного майданчика.

Сейсмостійкість - здатність ґрунтів, будівель і споруд протистояти сейсмічним впливам. Заходи з підвищення сейсмостійкості будівель застосовуються у районах з сейсмічністю у 7 балів і вище. За сейсмічності більше 9 балів будівництво капітальних будівель заборонено.

Сейсмічність будівельного майданчика - інтенсивність ймовірних сейсмічних впливів на майданчику будівництва з відповідними періодами повторюваності протягом нормативного строку.

Принципи вибору конструктивного та ОП рішення :

1. Принцип симетрії: маса і жорсткість конструкції повинні бути розподілені рівномірно і симетрично відносно площин симетрії, що проходять через центр ваги споруди. Тобто будівлі проектують простої форми у плані та симетричними (круг, квадрат, прямокутник). Будівлі складної форми у плані поділяють на відсіки простої форми антисейсмічними швами у вигляді парних стін (у стінових будівлях) або парних рам (у каркасних будівлях).

Будівлі і споруди слід розділяти антисейсмічними швами у випадках, якщо:

- будівля або споруда має складну форму в плані;
- суміжні ділянки будівлі або споруди мають перепади висот 5 м і більше.

В одноповерхових будівлях заввишки до 10 м за розрахункової сейсмічності 7 балів антисейсмічні шви допускається не влаштовувати.

2. Принцип гармонії: необхідно дотримуватися пропорційності у розмірах будівлі, при цьому її довжина або висота не повинні бути надзвичайно великими. Граничні розміри, поверховість, висоту поверхів будівель приймають згідно з вимогами ДБН В. 1.1-12:2006.

3. Принцип антиважкості: необхідно проектувати споруду якомога більш легкою, з центром ваги, розташованим якнайнижче.

4. Принцип еластичності: матеріали в конструкції бажано

застосовувати міцні, легкі, такі, що мають пружні властивості: конструкції з них повинні мати однорідні властивості.

Забезпечення високої якості будівництва, шляхом:

- Забезпечення замкнутого контуру: несучі елементи конструкції повинні бути зв'язані між собою, утворюючи замкнуті контури як у вертикальному напрямку, так і в горизонтальному.

- Забезпечення надійності фундаментів: для сейсмостійких конструкцій фундаменти повинні бути міцними, достатньо глибоко закладеними, бажано на податливих прошарках або спеціальних конструкціях, що замінюють слабкі ґрунти, для забезпечення однорідності і міцності ґрунтової основи.

- Застосування сейсмоізоляції: доцільно застосовувати пристрої, що знижують інтенсивність коливальних процесів, які передаються від ґрунту на будівлю.

4.3 Райони з геологічними особливостями

Будівництво на просідаючих ґрунтах

Просідаючі ґрунти – знаходяться у напруженому стані від зовнішнього навантаження будівлі та власної ваги, при замочуванні зазнають додаткової деформації, обумовленої корінною зміною структури ґрунту. Просідання ґрунту призводить до утворення тріщин, порушення з'єднань елементів конструкцій. Просідаючі ґрунти, до яких відносяться суглинки, списі, лесові та глинисті ґрунти, складають до 85 % території України.

При проектуванні та будівництві споруд на просідаючих ґрунтах користуються документом ДБН В. 1.15-00. Частина 2, за яким застосовують такі основні спеціальні заходи:

1. Усунення просідання ґрунту
2. Спирання фундаментів на непросідаючі ґрунти
3. Захист основ фундаментів від замочування
4. Вибір конструктивної схеми будівлі.
5. Вибір ОПР

Усунення просідання ґрунту за допомогою:

- ущільнення (трамбуванням);
- укріплення (шляхом цементації, силікатизації або бітумізації);
- попереднього замочування основи.

Спирання фундаментів на непросідаючі ґрунти (шляхом застосування пальових та стовбурних фундаментів).

Захист основ фундаментів від замочування за допомогою:

- водонепроникного вимощення навколо будинків (не менше 1 м), яке має бути на 0.3 м ширше пазух, що засипаються. Засипання пазух і траншей не допускається робити з дренаючих матеріалів (піску, будівельного сміття...);

- водонепроникного екрану з ущільненого глинистого ґрунту на рівні підшви фундаменту або як підготовки під підлоги;

- безпечного розташування мереж водопостачання та каналізації.

Вибір конструктивної схеми будівлі при будівництві на просідаючих

грунтах.

Конструктивні заходи у схемах будівель:

- застосування конструктивної схеми будівлі з підвищеною жорсткістю з'єднання елементів, яка не припускає їх взаємних переміщень (великопанельний жорсткий каркас, рами з жорсткими вузлами);
- застосування конструктивної схеми з шарнірним з'єднанням елементів, взаємне переміщення яких практично не порушує експлуатаційної придатності будівлі. При цьому треба враховувати можливе відхилення несучих конструкцій від вертикалі та горизонталі при осіданнях, а також передбачити можливі деформації в інженерних комунікаціях.
- улаштування неперервних поясів по периметру капітальних стін кожного блока;
- застосування тільки розрізних підкранових балок у промислових будівлях.

Вибір об'ємно-планувального рішення при будівництві на просідаючих грунтах полягає у застосування найпростіших у плані конфігурацій будівель з улаштуванням осадкових швів, які поділяють будівлю на блоки.

Будівництво на підроблюваних територіях

Підроблювані території - території, де під земною поверхнею ведуться розробки корисних копалин (кам'яне вугілля, сіль, руди...). В таких районах виникають осідання і горизонтальні зсуви земної поверхні, від чого відбуваються деформації будівель і споруд (тріщини, руйнування...).

Та площа земної поверхні, яка зазнає зсувів (осідання та горизонтальне зміщення під впливом підземних гірничих розробок), називається мульда зсуву.

1. Архітектурно-планувальні заходи та вибір ОПР:

- раціональна орієнтація кварталів та ділянок забудов. Будинки треба розташовувати під прямим кутом у плані до напрямку розповсюдження мульди зсуву;
- застосування найпростіших у плані конфігурацій будівель з улаштуванням деформаційних швів, які поділяють будівлю на блоки.

2. Вибір конструктивного рішення будівлі.

а) застосування конструктивної схеми будівлі з підвищеною жорсткістю з'єднання елементів, яка не припускає їх взаємних переміщень (великопанельний жорсткий каркас, рами з жорсткими вузлами). При виникненні мульди зсуву будівля (блок) осідає як єдине просторове ціле;

б) застосування конструктивної схеми з шарнірно-зв'язковим з'єднанням елементів, взаємне переміщення яких практично не порушує експлуатаційної придатності будівлі. При цьому треба враховувати можливе відхилення несучих конструкцій від вертикалі та горизонталі при осіданнях, а також передбачити можливі деформації в інженерних комунікаціях.

Проекти будинків і споруд, що зводяться на підроблюваних територіях, слід розробляти на основі гірничо-геологічних обґрунтування, яке повинно містити:

- геологічні та гідрогеологічні дані про підроблюється товщі;

- плани гірничих робіт із зазначенням перспективи розробок корисних копалин;
- відомості про системи розробки корисних копалин;
- дані про очікувані (ймовірних) значеннях деформацій земної поверхні;
- перелік намічених будівельних і гірських заходів захисту;
- дозвіл на будівництво

4.2 Райони з кліматичними особливостями

До районів з кліматичними особливостями відносяться:

- райони з жарким сухим кліматом,
- райони крайньої півночі (вічної мерзлоти),
- райони з тропічним кліматом.

Будівництво у районах з жарким сухим кліматом

У районах з жарким кліматом, до яких відноситься південне узбережжя, для забезпечення комфортних умов життєдіяльності людей та довговічності будівель треба запровадити спеціальні заходи для захисту від високої температури і сонячної радіації. Ці заходи поділяють на архітектурні та конструктивні:

1. Архітектурні заходи:

- раціональна орієнтація будівель та вікон до горизонту та сторін світу;
- улаштування збільшених звисів покрівель, захисних козирків, лоджій;
- використання сонцезахисних пристроїв на вікнах у секторі горизонту 200.. 290°;
- улаштування відкритих та напіввідкритих сходових кліток.

2. Конструктивні заходи:

- шаруваті конструкції стін і покриттів з продухами за тепловідбиваючими екранами. У продухах часто передбачають охолодження повітря;
- фарбування стін та покриттів світлими барвами.

Захист від перегріву. У жаркому кліматі товсті стіни служать акумуляторами нічної прохолоди, покрівля теж робиться масивною, застосовуються і теплові екрани з тростини, лози або індустріальних матеріалів, розташовані на відступі від основних конструкцій (повітря, проходячи крізь повітряний прошарок, остуджує перекриття, яке виявляється при цьому в тіні екрану).

Будівництво у районах крайньої півночі (вічної мерзлоти)

Багаторічна (вічна) мерзлота – замерзла земля, що складається з ґрунту, скель, осадових порід, що перемішані зі шматками льоду. Вона займає близько 25% наземної поверхні північної півкулі. І через кліматичні чинники наразі поступово тане.

До районів Крайньої Півночі відносять райони з тривалістю зимового періоду від 185 до 305 дн, а також райони з низькими зимовими температурами

повітря в поєднанні з частими зимовими сильними вітрами і сніговими заметами на значній частині території. Для цих районів характерні підвищена вологість повітря на узбережжі морів і океанів, мала природна освітленість території в холодні періоди року вічний стан ґрунтів, майже повна відсутність рослинності.

Основна проблема при зведенні будівлі на ґрунті в стані вічної мерзлоти - дисбаланс температур між нижніми шарами, температура яких практично не змінюється, і верхнім шаром, який нагрівається від впливу сонячних променів, зменшуючи ґрунтову теплоізоляцію, за рахунок підвищення вологості. Якщо побудувати будинок, у якого нижня частина має погану теплоізоляцію, то посилення танення ґрунту може привести до самих непередбачуваних наслідків.

У районах Крайньої Півночі особливу увагу приділяють теплозахисним властивостях зовнішніх огорожень, повітронепроникності стін, вікон і дверей, утеплення притворів, скління вікон виконують потрібне. Слід уникати улаштування дахів складного профілю, що сприяють утворенню великих снігових відкладень. На фасадах будівель не рекомендується влаштування ніш, поясів та інших виступаючих чи западають елементів. Вхід в житлові та громадські будівлі влаштовують з подвійним тамбуром, по можливості з поворотом у напрямку руху. Пристрій лоджій, як правило, не допускається, а в районах з найбільш суворим кліматом не допускається і пристрій балконів.

Щоб зберегти ґрунти підстави у замерзлому стані і їх розрахунковий тепловий режим, влаштовують переважно холодні підпілля з цілорічної природною або (при великому майданчику забудови та за наявності підвалів) механічною вентиляцією.

Для збереження ґрунтів основи у замерзлому стані при будівництві багатоповерхових будівель замість холодного підпілля влаштовують холодні або наскрізні перші поверхи.

З метою запобігання шкоди від впливу води, що викликає відтавання ґрунтів, ґрунти в підпіллі планують з ухилом, що забезпечує стік води, навколо будівлі влаштовують широкі вимощення, підлоги виконують водонепроникними. Під ділянками приміщень з мокрими процесами укладають гідроізоляційні покриття.

Будівництво у районах з тропічним кліматом

В жаркому вологому кліматі потрібно передбачити гарне провітрювання території поселення, для чого слід застосовувати розосереджену забудову короткими і точковими будівлями, що сприяє ефективному провітрювання внутрішньо квартальної території.

Захист від перегріву. У жаркому кліматі товсті стіни служать акумуляторами нічної прохолоди, покрівля теж робиться масивної, застосовуються і теплові екрани з тростини, лози або індустріальних матеріалів, розташовані на відступі від основних конструкцій (повітря, проходячи крізь повітряний прошарок, остуджує перекриття, яке виявляється при цьому в тіні екрану). Для вологого і жаркого клімату тропіків з перепадом температур всього 8 ° найбільш пристосоване народне житло, піднесений на провітрюваному помості і захищене навісом.

У зоні жаркого вологого клімату найбільш поширена павільйонна планування будинків з виділенням кухні та пральні в окремий блок. Характерно поєднання легких і масивних конструкцій, розсувних перегородок. У масивних стінах забезпечується захист від спеки, в легких - провітрювання. Широко застосовуються прийоми, інтенсифікують природні процеси вентиляції:

- збільшення висоти окремих приміщень;
- розміщення віконно-вентиляційних блоків у верхній частині будівлі.

При проектуванні міської забудови в умовах жаркого клімату (як сухого, так і вологого) слід передбачати захист від шкідливих кліматичних впливів не тільки місць постійного або тривалого перебування людей (житло, робота), але і будівельних конструкцій, обладнання, техніки.

Для будівель в жаркому вологому кліматі зовнішні огорожувальні конструкції (крім покриттів і стін, орієнтованих на захід і схід) повинні бути легкими, перфорованими, що трансформуються, що розкривають приміщення в зовнішнє середовище, що сприяють вільному руху повітря. Разом з тим слід передбачати штори, сітки, віконниці, екрани для захисту від комах. Вікна в сухому жаркому кліматі повинні бути мінімальних розмірів, які відповідають вимогам освітленості. Необхідно, щоб їх розташування і конструкція сприяли зниженню теплонадходжень в приміщенні

Для районів тропічного клімату переважні підлоги з великими показниками теплосвоєння: мармурові, цементні, керамічні і т. Д. Покриття в жаркому кліматі піддаються сильному тепловому впливу. Вони піддаються сонячній радіації майже так само, як і всі стіни будівлі, разом узяті.

В жаркому вологому кліматі дахи крім захисту від сонячних променів забезпечують водовідведення при зливах високої інтенсивності. Для цих районів характерні вентилявані двосхилі і зонтичні, легкі і круті, з далеко виступаючими звисами даху.

ТЕМА 5 БЕЗПЕКА ПРИ ЗВЕДЕННІ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

- 5.1 Контроль і нагляд у будівництві
- 5.2 Охорона праці у документації на будівництво
- 5.3 Вимоги безпеки до організації робочих місць і ділянок
- 5.4 Окремі види будівельних робіт
- 5.5 Категорія складності об'єкта будівництва
- 5.6 Склад та зміст проектної документації на будівництво
- 5.7 Прийняття в експлуатацію об'єктів будівництва

5.1 Контроль і нагляд у будівництві

Аналіз причин аварій та руйнувань будівельних об'єктів.

Можна виокремити найбільш розповсюджені випадки руйнування будівель і споруд, а саме:

- помилки інженерів при розрахунках; халатність будівельників при зведенні об'єкта;
- неправильна експлуатація або їх некоректна реконструкція, випадки якої значно збільшилися за останні декілька років.

Організація виробничого контролю якості виконання будівельно-монтажних робіт. Якість будівельної продукції – це головний фактор, що впливає на вартість будівництва, економічність і рентабельність закінченого будівництвом об'єкта, забезпечує його надійність і довговічність.

Контроль за якістю будівництва необхідно вести на всіх стадіях, починаючи з проектування і закінчуючи введенням у дію будівлі чи споруди

Внутрішній контроль якості виконання будівельно-монтажних робіт здійснюється безпосередньо керівниками різних ланок будівельних організацій. Забезпечення якості будівельно-монтажних робіт досягається систематичним контролем виконання кожного виробничого процесу.

Операційний контроль здійснюється в ході виконання будівельних процесів або виробничих операцій і повинен забезпечувати своєчасне виявлення дефектів та вживання заходів щодо їх попередження.

При приймальному контролі необхідно проводити перевірку якості виконаних будівельно-монтажних робіт, відповідальних конструкцій, а також прихованих робіт.

Зовнішній контроль якості будівельно-монтажних робіт здійснюється:

- замовником шляхом технічного нагляду,
- проектними організаціями шляхом авторського нагляду,
- органами державного архітектурно-будівельного контролю, і іншими органами державного нагляду та контролю, що діють на основі спеціальних положень.

Державний нагляд охорони праці контролює дотримання норм охорони праці і промислової санітарії на будівництві об'єктів виробничих і цивільних будівель.

Державний санітарно-епідеміологічний нагляд веде контроль за

дотриманням санітарних норм на проектування і зведення будівель і споруд.

Державний пожежний нагляд контролює дотримання норм пожежної безпеки при проектуванні і будівництві виробничих і цивільних будівель і споруд, а також за дотриманням норм пожежної безпеки на будівельних майданчиках.

Державна екологічна інспекція контролює дотримання законодавства України і норм з питань охорони навколишнього середовища в процесі зведення будівництва споруд.

Державний нагляд охорони праці контролює дотримання норм охорони праці і промислової санітарії на будівництві об'єктів виробничих і цивільних будівель.

Державний санітарно- епідеміологічний нагляд веде контроль за дотриманням санітарних норм на проектування і зведення будівель і споруд.

Державний пожежний нагляд контролює дотримання норм пожежної безпеки при проектуванні і будівництві виробничих і цивільних будівель і споруд, а також за дотриманням норм пожежної безпеки на будівельних майданчиках.

Державна екологічна інспекція контролює дотримання законодавства України і норм з питань охорони навколишнього середовища в процесі зведення будівництва споруд.

5.2 Охорона праці в документації на будівництво

Етапи проектування організації будівництва:

1. Організаційний. Розробка проекту організації будівництва (ПОБ) ситуаційні рішення з організації і функціонування будівельного майданчика.

2. Технічний. Розробка проекту виконання робіт (ПВР) конкретні проектні рішення із забезпечення безпеки праці, які визначають технічні засоби і методи робіт і забезпечують виконання нормативних вимог безпеки праці.

Проект організації будівництва (ПОБ) визначає:

- загальну тривалість і проміжні терміни будівництва
- розподіл капітальних вкладень і обсягів
- трудові ресурси і джерела їхнього покриття
- основні методи виконання будівельно-монтажних робіт і структуру

керування будівництвом.

Заходи з охорони праці:

- зведення тимчасових будинків і споруд для обслуговування будівництва

- основні пристрої безпеки для виконання БМР

- розміщення установок і пристроїв, що можуть створювати небезпечні та шкідливі виробничі чинники

Проект виконання робіт (ПВР). Три групи питань ОП у ПВР: загальні, технологічні та спеціальні.

Загальні питання пов'язують інженерні рішення, які впливають на загальні умови безпеки і стан виробничого середовища на будівельному майданчику,

тобто всі загально майданчикові заходи.

Це розміщення ділянок робіт, робочих місць, проїздів будівельних машин, проходів для людей, огорожі водопостачання, санітарно-побутових приміщень та ін.

Знаходять відбиття у будівельному генеральному плані

Технологічні питання пов'язані з умовами виробничих процесів, які впливають на інженерні рішення з безпеки праці та виробничої санітарії. Технологічні заходи з безпеки праці є складовою частиною виробничого процесу, такі як:

- засоби тимчасового кріплення,
- вивірка і установка в проектне положення нестійких конструкцій,
- кріплення траншей і котлованів;
- такелажне та монтажне обладнання.

Знаходять відбиття у технологічних картах на окремі види будівельних робіт.

Спеціальні питання з охорони праці вирішують, в основному, проблеми захисту при особливих умовах:

- це вказівки щодо забезпечення безпеки при виконанні робіт в особливих умовах, застосування засобів захисту,
- безпека при роботі з токсичними матеріалами,
- ув'язування робіт
- сполучення їх в часі.

Знаходять відбиття у календарному плані та пояснювальній записці до проекту організації будівництва.

5.3 Вимоги безпеки до організації робочих місць і ділянок

Тимчасові шляхи

Тимчасові шляхи разом з постійними складають єдину транспортну мережу, яка повинна забезпечити наскрізну або кільцеву схему руху. До початку робіт на будмайданчику повинні бути побудовані під'їзні і внутрішньо майданчикові шляхи, які забезпечували б незалежний і безпечний доступ транспортних засобів до всіх будівельних об'єктів, складських приміщень, до адміністративних і санітарно-побутовим приміщенням, пунктів харчування, медпунктів.

Тимчасове водопостачання, каналізація, тепло-, і газопостачання будівельного майданчика

Джерелами тимчасового водопостачання для будмайданчиків, в першу чергу, використовують діючі мережі водопостачання. У разі відсутності водопроводів використовують артезіанські (напірні), а також безнапірні води (джерела), ґрунтові води, відкриті водоймища, річки, канали. Не допускається з'єднання мереж господарсько-питних водопроводів з мережами водопроводів не придатних для пиття. У районах розташування водозабірних споруд встановлюється особливий санітарний режим. Туалети, вигрібні і помийні ями, розташовані ближче 25 м від траси водопровідних мереж, повинні до початку

робіт перенесені в інше місце за погодженням з органами санітарно-епідеміологічного надзору. Тимчасову каналізацію на будмайданчику використовують в обмеженому обсязі.

Для інвентарних будинків використовують постійну фекальну мережу, розташовуючи будинки біля колодязів фекальної мережі. До такого санвузлу необхідно тільки підвести водопровід і електрику. У тому випадку, коли відсутня фекальна каналізація, то санвузли влаштовують з вигрібними ямами. їх розміщення погоджують з органами санітарного надзору. При значній кількості стічних вод, які потребують очищення, влаштовують пункти обеззаражування. Тимчасові каналізаційні мережі виконують з азбестоцементних, залізобетонних та гончарних труб.

Теплопостачання на будівництві здійснюється для опалення та гарячого водопостачання тимчасових будівель, прогріву бетону, відморожування ґрунту, а також для забезпечення теплом виробничих приміщень (бетонорозчинних вузлів, пропарювальних камер). Джерелами тимчасового теплопостачання, як правило, є постійні мережі. В першу чергу теплом забезпечують тимчасові будівлі і споруди. Для тимчасового теплопостачання використовують також котельні тимчасового типу, які працюють газоподібному, рідкому або твердому паливі. Теплоносієм може бути пара, вода, повітря або газоповітряна суміш.

Постачання будівництва киснем і ацетиленом здійснюється в металевих балонах, для збереження яких на майданчику передбачаються інвентарні склади.

Огородження

Територія будівельного майданчика повинна виділятися на місцевості огорожами:

- захисно-охоронними для уникнення доступу сторонніх осіб на ділянки з небезпечними і шкідливими виробничими факторами (НШВФ) та забезпечення збереження матеріальних цінностей;
- захисними - для уникнення доступу сторонніх осіб на ділянки з небезпечними виробничими чинниками;
- сигнальними - для попередження в межах територій та ділянок з НШВФ.

За конструкційному виконанню огорожі розподіляють на панельні, стоїчно-панельні і стоїчні.

Освітлення

Освітлення має бути рівномірним і достатнім для виконання того або іншого будівельного процесу та задовольняти будівельним нормам і правилам (ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення. Нормування», ГОСТ 12.1.046-85). Освітлення виконують засобами загального рівномірного або локалізованого, а також місцевого освітлення - інвентарними стояками або переносними приладами. Загальне рівномірне - 2 лк. Коли треба більше 2 лк, то доповнюють локалізованим.

Санітарно-побутове обслуговування

Санітарно-побутове обслуговування передбачає обладнання виробничо-побутових приміщень для зберігання одягу, особистої гігієни, відпочинку, обігріву і охолодження робочих, уходом за спецодягом й медичним

обслуговуванням та харчуванням.

Виконуються у вигляді інвентарних приміщень (пересувні, контейнерні, збірно-розбірні) і в будівлях під знос.

Проектування санітарно-побутового обслуговування передбачає розрахунок потреби в виробничо-побутових приміщеннях і розміщенні їх на об'єкті. При розрахунках потреби у виробничо-побутових приміщеннях можливі два випадки: коли відома тільки річна програма робіт організації або коли є календарний графік виробництва робіт і графік руху робочої сили, тобто відома кількість робітників організації.

Небезпечні зони на будівельному майданчику

Небезпечна зона на будмайданчику - це ділянка, на якій перебування людей стає небезпечним.

Небезпечні зони бувають постійними і змінними (при роботі кранів, екскаваторів). На будівельному майданчику розрізняють

- монтажну зону,
- зону роботи крана і переміщення вантажів,
- небезпечну зону доріг і зону роботи підйомника.

5.3 Окремі види будівельних робіт

Земляні роботи – це комплекс робіт (заходів), пов'язаних з вийманням (розробленням), переміщенням і укладанням (за потреби — з розрівнюванням та ущільнюванням) ґрунту у відвал або інше визначене місце.

Розрізняють земляні роботи:

- підготовчі — полягають у розчищенні майданчиків від чагарів, лісу, викорчовуванні пнів, зниженні рівня ґрунтових вод, осушуванні ділянки, розпушуванні твердих, мерзлих і скельних ґрунтів.

- основні — будівання постійних (наприклад, земляних гребель, дамб, каналів, земляного полотна шляхів) і тимчасових (котлованів, траншей, перемичок та інших) земляних споруд, планування будівельних майданчиків, підготовка основ будинків і споруд (наприклад, закріплення і/або ущільнення ґрунтів), а також видалення земляних мас при розкритті родовищ корисних копалин.

Камяні роботи – будівельні роботи, що виконуються при зведенні кам'яних конструкцій будівель і споруд з природних і штучних кам'яних матеріалів. Кам'яні роботи комплекс процесів, до складу яких, окрім основних (мурування цеглини або ін. каменів на розчині, подача і розмурування каменю, розрівнювання розчину і ін.), входять допоміжні процеси, пов'язані з основними (кріплення лісів і подмостей, заготівка матеріалів на робочому місці і тому подібне).

Залізобетонні роботи – зведення монолітних залізобетонних споруд та конструкцій і монолітних частин збірно- монолітних конструкцій. До складу залізобетонних робіт входять: опалубні, арматурні та бетонні роботи.

Монтажні роботи – процес складання, установки конструкцій та механізмів. До монтажних відносяться роботи, що виконуються із застосуванням

готових деталей, наприклад монтаж залізобетонних конструкцій, освітлювальної або силової електропроводки, вентиляції, ліфтів і т. д. Роботи з монтажу конструкцій охоплюють доставку на робоче місце, установку, вивірку і закріплення готових деталей і елементів (сталевих, бетонних, залізобетонних, дерев'яних, азбестоцементних та ін.)

Електромонтажні роботи – спеціальні будівельні роботи, що виконуються при зведенні і реконструкції будівель і споруджень різного призначення і пов'язані з монтажем електричних мереж (повітряних і кабельних ліній електропередачі, струмопроводів, електропроводів і ін.) і електроустаткування (електричних машин, розподільних пунктів, пультів управління і ін.).

Санітарно-технічні роботи – пов'язані із спорудженням і монтажем систем опалювання, вентиляція, тепло- і газопостачання, гарячого водопостачання, водопроводу і каналізації будівель. Розрізняють зовнішні і внутрішні.

Оздоблювальні роботи – роботи є завершальним етапом при будівництві будівель і споруд. їх призначення - надати будівлі або спорудження закінчений вигляд.

За технологічними ознаками оздоблювальні роботи ділять на скляні, штукатурні, облицювальні, малярні, шпалерні і пристрій чистих підлог.

Транспортні та навантажено-розвантажувальні роботи – це комплекс заходів, спрямованих на підняття різноманітних вантажів з метою їх завантаження чи розвантаження. Традиційно такі роботи застосовуються для навантаження або вивантаження вантажів, вручну або за допомогою спеціалізованої техніки, такої, наприклад, як навантажувач.

Роботи на висоті - роботи, що виконуються на висоті 1,3 м і більше від поверхні ґрунту, перекриттів або робочого настилу, під час виконання яких працівник перебуває на відстані менше ніж 2 м від межі неогороджених перепадів по висоті. У разі наявності похилої* робочої поверхні (наприклад, під час виконання покрівельних робіт) зоною роботи на висоті є вся робоча поверхня (* похила поверхня - це поверхня, що має кут нахилу до горизонтальної площини 12° і більше), НПАОП 000-1.15-07; НПАОП 40.1-1.2198.

Роботи верхолазні - роботи, які виконуються на висоті 5 м і вище від поверхні ґрунту, перекриття або робочого настилу, безпосередньо з елементів конструкцій або з монтажних пристосувань. При цьому основним засобом запобігання падінню працівника з висоти є запобіжний пояс, НПАОП 40.1-1.21

5.5 Категорія складності об'єкта будівництва

Для полегшення вибору рішення про економічну доцільність будівлі, залежно від їх технічної складності, народно-господарчої та містобудівельної ролі, поділяють на 5 категорій складності згідно ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 «Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва». До I категорії відносять будівлі з мінімальними вимогами, а до V - з підвищеними.

Відповідно до категорій складності призначають ступені довговічності та вогнестійкості будівель.

Таблиця 5.1 – Приклади відповідності ступенів довговічності та вогнестійкості об'єктів цивільного призначення категоріям складності.

Категорія складності	Ступінь вогнестійкості	Ступінь довговічності
V	I	III – IV
IV	I – II	III
III	II – III	II – III
II	III – IV	II – III
I	IV – V	I – II

Об'єктам промисловості надається категорія складності не нижче III.

Клас наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва зазначаються в завданні на проектування, використовуються для визначення стадійності проектування і розраховуються при розробленні проектної документації.

Класи наслідків (відповідальності) будівель і споруд визначаються рівнем можливих матеріальних збитків і (або) соціальних втрат, пов'язаних із припиненням експлуатації або із втратою цілісності об'єкта.

Категорію складності об'єкта будівництва визначають на підставі класу наслідків (відповідальності)

Можливі соціальні втрати від відмови повинні оцінюватися в залежності від таких факторів ризику, як:

- небезпека для здоров'я і життя людей;
- різке погіршення екологічної обстановки у прилеглий до об'єкта місцевості (наприклад, при руйнуванні сховищ токсичних рідин або газів, відмові очисних споруд каналізації тощо);
- втрата пам'яток історії і культури або інших духовних цінностей суспільства;
- припинення функціонування систем і мереж зв'язку, енергопостачання, транспорту чи інших елементів життєзабезпечення населення або безпеки суспільства;
- неможливість організувати надання допомоги потерпілим при аваріях і стихійних лихах;
- загроза обороноздатності країни.

5.6 Склад та зміст проектної документації на будівництво

Проект і стадії проектування. Розробка проекту будівлі включає: встановлення її розмірів, форми, складу і розташування приміщень, вибір будівельних матеріалів і конструкцій, визначення вигляду фасадів та інтер'єрів приміщень та представлення усього цього в документальному виді, тобто у кресленнях і текстових поясненнях.

Іншими словами: проект будівлі або споруди є сукупністю технічних документів: креслень, розрахунків, пояснювальної записки, пошуків та досліджень, необхідних для зведення будівлі та обґрунтування прийнятих у

проекті рішень (ДБН А.2.2-3-2012). Він супроводжується кошторисом, у якому визначені необхідні витрати будівельних матеріалів, праці, вартість об'єкта.

Проекти розробляються колективами спеціалістів проектних організацій (архітекторами, конструкторами, економістами, спеціалістами з інженерного обладнання, технологій та організації будівництва).

До будь-якого проекту пред'являються вимоги щодо:

- відповідності будівлі її призначенню за розмірами та у функціональному, технічному і художньому відношеннях;
- економічності будівництва та експлуатації;
- повноти і чіткості розробки проектних матеріалів.

Для початку проектних робіт замовник (який може бути фізичною або юридичною особою) визначається з джерелом фінансування, вибирає генерального проектанта й генерального підрядника, збирає вихідні дані до початку проектування. Право на розробку проектної документації або її окремих розділів надається проектантам - юридичним і фізичним особам, суб'єктам господарської діяльності незалежно від форм власності, що мають ліцензію на цей вид діяльності відповідно до законодавства.

Проекти розробляються на підставі договорів (контрактів), укладених між замовником та проектантом.

Робота над проектом починається з розробки вихідних даних.

До складу вихідних даних відносяться:

- архітектурно-планувальне завдання (АПЗ);
- технічні умови з інженерного забезпечення (ТУ);
- завдання на проектування;
- інші дані.

Складові частини проектної документації:

- Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) розробляється для об'єктів виробничого призначення, що вимагають детального обґрунтування відповідних рішень і визначення варіантів і доцільності будівництва об'єкта.

- Техніко-економічний розрахунок (ТЕР) виконується у скороченому обсязі в порівнянні з ТЕО для технічно нескладних об'єктів виробничого призначення.

- Ескізний проект (ЕП) розробляється для принципового визначення вимог до містобудівних, архітектурних, екологічних і функціональних рішень об'єкта, підтвердження можливості створення об'єкта цивільного призначення.

- Проект (П) розробляється для визначення містобудівних, архітектурних, художніх, екологічних, технічних, технологічних, інженерних рішень об'єкта, кошторисної вартості будівництва.

- Робочий проект (РП) розробляється для технічно нескладних об'єктів, а також об'єктів із застосуванням проектів (проектних рішень) повторного використання.

РП складається з двох частин - затверджувальної та робочої документації:

- Затверджувальна частина складається з пояснювальної записки (скороченої), кошторису, розділу організації будівництва і основних

архітектурно-будівельних креслень.

- Робоча документація (Р) розробляється на підставі затвердженої попередньої стадії.

Стадії проектування. Склад та обсяг проектних робіт відрізняється для будівель різного призначення та величини. Проектування, залежно від категорії складності, може здійснюватися в 1, 2 та 3 стадії.

Для об'єктів I і II категорій складності проектування здійснюється в одну або у дві стадії.

В одну стадію: робочий проект (РП);

У дві стадії, тобто складається з:

- 1) ескізний проект (ЕП) - для будинків цивільного призначення або техніко-економічний розрахунок (ТЕР) - для будівель та споруд виробничого призначення;

- 2) робоча документація (Р).

Для об'єктів III категорії складності проектування здійснюється у дві стадії

- 1) проект (П);

- 2) робоча документація (Р).

Для об'єктів IV і V категорій складності (технічно складних) проектування виконується у три стадії:

- 1) ескізний проект (ЕП) - для будинків цивільного призначення або техніко-економічний розрахунок (ТЕР) - для будівель та споруд виробничого призначення;

- 2) проект (П);

- 3) робоча документація (Р).

ЕП, ТЕО, ТЕР, П, РП (затверджувана частина) узгоджуються з замовником.

Комплекти основних архітектурно-будівельних креслень, проект організації будівництва, укрупнений кошторис узгоджуються з генеральним підрядником.

ЕП, ТЕО, ТЕР, П, РП (затверджувана частина) узгоджуються з місцевими органами містобудування й архітектури.

ТЕО, ТЕР, а за їхньої відсутності П або РП (затверджувана частина) нових об'єктів виробничого призначення повинні мати висновок територіальної організації щодо вибору земельної ділянки для будівництва.

5.7 Прийняття в експлуатацію об'єктів будівництва

Прийняття в експлуатацію об'єктів будівництва здійснюються відповідно до постанови від 13 квітня 2011 р. N 461, Питання прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів. Для оформлення документів про прийняття в експлуатацію, які в подальшому будуть підставою для включення даних про такі об'єкти до державної статистичної звітності та оформлення права власності на них, проводиться технічна інвентаризація побудованих об'єктів. Завдяки їй має бути визначено фактичну площу та об'єм споруди відносно закладених у проекті.

Термін виконання цих робіт, їхня вартість та порядок визначаються в договорі за домовленістю сторін. Проводять технічну інвентаризацію суб'єкти господарювання, у складі яких працює один або більше відповідальних

виконавців окремих видів робіт (послуг), пов'язаних зі створенням об'єктів архітектури, які пройшли професійну атестацію в Мінрегіоні та отримали кваліфікаційний сертифікат.

За результатами технічної інвентаризації видається технічний паспорт за встановленою формою. Після цього замовник будівництва подає до інспекції державного архітектурно-будівельного контролю за місцезнаходженням об'єкта два примірники заповненої декларації про готовність об'єкта до експлуатації.

Після проведення реєстрації один примірник декларації залишається в інспекції, яка її зареєструвала, а другий, з відміткою інспекції, повертається замовнику. Датою прийняття в експлуатацію закінченого будівництвом об'єкта є дата реєстрації декларації про готовність об'єкта до експлуатації.

ТЕМА 6 БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ТА ЇХ ПОВЕДІНКА В РІЗНИХ УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

6.1 Основні відомості про будівельні матеріали

6.2 Методи випробування матеріалів, виробів і конструкцій

6.3 Поведінка будівельних матеріалів та конструкцій в умовах пожежі

6.1 Основні відомості про будівельні матеріали

До будівельних матеріалів (від лат. *materia* - речовина) належать речовини, що мають властивості, необхідні для їхнього застосування в конструкціях і виробках будівельного призначення.

За винятком природних каменів та деревини, будівельні матеріали - це штучні продукти, в основі одержання яких лежать хіміко-технологічні процеси.

У сучасному будівництві як основні матеріали для будівельних конструкцій використовуються залізобетон, метал (сталь і алюмінієві сплави), дерево і пластмаси.

Для фундаментів на природній основі, для стін підвалів і технічних підпіль використовують збірні залізобетонні і бетонні вироби, а також монолітний залізобетон. Для стін будинків до 9 поверхів можуть застосовуватися цегла, монолітний бетон, блоки з місцевих матеріалів, бетонні і залізобетонні багатошарові панелі, панелі з легких бетонів – керамзитобетону, пемзобетону, перлітобетону, ніздрюватого бетону, газо- і пінобетону, газошлакобетону, піносілікатобетону. Для будинків вище 9 поверхів рекомендуються панельні стіни або каркасні з цегляним заповненням. Перекриття виконуються переважно зі збірних виробів, монолітного і збірно-монолітного залізобетону.

Для покриттів цивільних будівель використовують суміщені покриття або кроквяні конструкції. Кроквяні конструкції виготовляють з деревини, залізобетону або металу.

Для будівель і споруд, які будуються у районах з великою кількістю лісів, поширене використання несучих і огорожувальних дерев'яних конструкцій, переважно клеєних. Як покриття рекомендовано використовувати клеєні, а також клеєфанерні конструкції з водостійкої фанери.

Класифікація будівельних матеріалів

У будівництві використовують ряд матеріалів, кількість яких постійно зростає. Єдиної класифікації будівельних матеріалів не розроблено, існують дуже багато класифікаційних ознак і складні структури зв'язків між окремими групами матеріалів.

Будівельні матеріали класифікують за такими ознаками:

1. Походження

- природні (використовуються без суттєвої переробки);
- штучні.

2. Призначення

- конструкційні (для влаштування стін, перекиртів, каркасів - метал,

цегла, деревина, бетон, залізобетон);

- в'язучі (для кам'яної кладки, бетонів, штукатурки - цементи, гіпс, вапно, бітуми);
- теплоізоляційні (пінобетон, повсть, мінеральна вата, пінопласт, тощо);
- покрівельні та гідроізоляційні (черепиця, шифер, толь, руберойд, покрівельне залізо, тощо);
- оздоблювальні та облицювальні (камінь, кераміка, пластики, лінолеум, тощо).

3. Агрегатний стан: тверді, рідкі, гази.

4. Структура: кристалічні, аморфні, коагуляційні, щільні, пористі, пилоподібні.

5. Речовий склад: мінерали, деревина, метал, органіка.

6. Кількість компонентів: одно-, двох- та багатокомпонентні.

7. Спосіб одержання: плавлені, полімеризовані, спечені, обпалені...

8. Техніко-економічні показники: надійність, довговічність, вартість.

9. Пожежно-технічні показники: горючість.

Найважливіша класифікація будівельних матеріалів за призначенням.

Фізичні властивості будівельних матеріалів

Властивості будівельних матеріалів визначають їх якість і галузь застосування. Під властивістю прийнято розуміти здатність матеріалу певним чином реагувати на окремий, або діючий разом з іншими, зовнішній або внутрішній фактор.

До фізичних належать наступні властивості.

Густина матеріалу або речовини - це маса одиниці його об'єму.

Справжня густина ρ - це маса одиниці об'єму твердої речовини (без шпар та пустот); її обчислюють у г/см^3 , кг/м^3 , т/м^3 . Для рідких будівельних матеріалів густину визначають за допомогою ареометра, занурюючи його в рідину й фіксуєючи за шкалою показник густини.

Середня густина або об'ємна маса, а для насипного матеріалу - насипна щільність визначається відношенням маси тіла (m) до всього об'єму V (з порами та пустотами)

Пори - це замкнуті або сполучені між собою чарунки в матеріалі, заповнені повітрям або водою. Іншими словами, маса кубика $1 \text{ см} \times 1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$ в стиснутому стані (без пор) - це справжня густина, а в природному стані (з порами) - це об'ємна маса. Об'єм для зразків правильної геометричної форми визначається звичайним вимірюванням, а неправильної форми (після покриття тонким шаром парафіну або повного насичення водою) - в об'ємометрі за об'ємом витісненої інертної рідини.

Відносна густина дорівнює відношенню густини матеріалу до густини, наприклад, води, для якої $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$.

Пористість - це ступінь заповнення об'єму будівельного матеріалу порами розмірами не більше $1...3 \text{ мм}$. Пористі матеріали, як правило, характеризуються низькою міцністю та морозостійкістю, мають велике водопоглинання (з відкритими порами) і малу теплопровідність. Водопоглинання матеріалів із

закритими порами менше.

Пустотність характеризується наявністю порожнин {пустот} у будівельних виробках між кусками даного матеріалу, сприяє зниженню маси будівельних конструкцій і поліпшує теплозахисні властивості. Пористість деяких матеріалів подана в таблиці 1.

Об'ємна маса і пористість мають великий вплив на міцність, водопоглинання, теплопровідність, морозостійкість і, отже, довговічність матеріалів.

Водопоглинання - це здатність матеріалу всмоктувати, утримувати вологу. Насичені матеріали водою знижують міцність, морозостійкість і підвищують середню щільність і теплопровідність.

Водостійкість - це здатність матеріалу зберігати міцність при зволоженні водою.

Вологість - визначається вмістом води в порах і на поверхні пор матеріалу в процентах.

Вологовіддача - це здатність матеріалу віддавати воду при зміні температури та вологості навколишнього середовища.

Водопроникність - це здатність матеріалу пропускати крізь себе вологу, яка характеризується коефіцієнтом фільтрації (K), який вимірюється в метрах за секунду і залежить від щільності матеріалу та його будови.

Гігроскопічність - властивості матеріалу поглинати вологу із повітря.

Гідрофобність - це здатність твердого тіла не змочуватись водою (відштовхувати воду), наприклад, парафін і бітум.

Морозостійкість - це здатність матеріалу в насиченому водою стані витримувати багаторазове наперемінне заморожування і відтавання без зниження міцності. Марки морозостійкості Г15, Г25, Г35, Г50, ..., Г500 показують кількість циклів заморожування і відтавання. При цьому вода в порах замерзає і збільшується в об'ємі, що спричиняє руйнування матеріалу. Тому пористі матеріали мають низьку морозостійкість.

Термічна стійкість - це здатність матеріалу витримувати наперемінне нагрівання й охолодження без руйнування (шамот, базальт, клінкер), а термічно нестійкі - скло, граніт тощо. Теплопровідність кристалічних речовин вища, ніж аморфних. Матеріали органічного походження мають меншу теплопровідність. Теплопровідність сосни вздовж волокон менше, ніж впоперек.

Теплоємність — це здатність матеріалу під час нагрівання поглинати теплоту (наприклад, печі).

Теплостійкість - це здатність матеріалу витримувати нагрівання до певної температури.

Вогнестійкість — це здатність матеріалу витримувати дію високої температури і не руйнуватись. За ступенем вогнестійкості будівельні матеріали поділяють на:

- негорючі - це вогнестійкі (цегла, бетон), вогнетривкі та термічно стійкі;
- важкогорючі, які тліють (поштукатурені дерев'яні конструкції);
- горючі (дерево).

Вогнетривкість - це здатність матеріалу витримувати тривалу дію високих

температур. Вони поділяються на:

- вогнетривкі, що витримують температуру 1580 °С і вище (шамот);
- тугоплавкі, що витримують температуру 1350...1580 °С (тугоплавка цегла);
- легкоплавкі - з вогнетривкістю менше як 1350 °С (цегла керамічна).

Механічні властивості будівельних матеріалів

Під дією навантажень у будівельних конструкціях можуть з'явитись тріщини або їх руйнування. Тому необхідно знати механічні властивості будівельних матеріалів (далі матеріалів). Такими властивостями є міцність, пружність, пластичність, хрупкість і твердість.

Міцність - це здатність матеріалу чинити опір руйнуванню від внутрішніх напружень, що виникають під дією різних зовнішніх навантажень. У процесі експлуатації будівель і споруд матеріали найчастіше зазнають напружень стискання, вигину, розтягу (в) та удару.

Кам'яні матеріали добре працюють на стискання, а на розтяг і вигин в 10... 15 разів гірше. Тому їх застосовують здебільшого для стін, фундаментів, колон. Деревина, сталь і пластмаса добре працює на стискання і вигин, а тому застосовується в таких несучих конструкціях, як балки, ферми. Щоб бетон працював добре на вигин чи розтяг, то в середину бетону вставляють арматуру, яка сприймає розтяг.

Чим більша об'ємна маса, тим більша міцність матеріалів. Внаслідок зволоження міцність багатьох матеріалів знижується. Під час експлуатації в конструкціях допускаються напруження, значно нижче за границю міцності матеріалів, тобто передбачається запас міцності.

Твердість - це здатність матеріалу чинити опір місцевим деформаціям, які виникають тоді, коли в нього проникають інші тверді тіла. При різній міцності твердість їх може бути однаковою. Твердість деяких матеріалів (бетону, деревини) визначають, вдавлюючи в зразки сталеву кульку в МПа. Ступінь твердості мінералів визначають за шкалою порівняльної твердості Мооса, яка складається з десяти мінералів: тальк - 1; гіпс - 2; кальцій - 3; плавиковий шпат - 4; апатит - 5; ортоклаз - 6; кварц - 7; топаз - 8; корунд - 9; алмаз - 10.

Стираність - це здатність матеріалу зменшуватись за масою й об'ємом при дії стираючих зусиль. Значення стираності (г/м²): граніт - 1...5; керамічна плитка для підлоги - 2,5...3; цементний розчин - 6... 15.

Опір удару - це здатність матеріалу чинити опір руйнуванню під дією ударних навантажень.

Пружність - це здатність твердого тіла деформуватись під дією зовнішніх сил і самочинно відновлювати початкову форму після припинення дії навантаження (пружина, гума).

Пластичність - це здатність матеріалу під дією зовнішніх сил змінювати свою форму без руйнування і зберігати після зняття навантаження (пластилін, глина).

Крихкість - це здатність матеріалу під впливом зовнішніх навантажень руйнуватись без попередніх пластичних деформацій (скло). Крихкість і

пластичність матеріалів можуть змінюватись не лише під дією температури, а й зміною вологості (глина в сухому стані крихка, а в зволоженому (глиняне тісто) - пластична.

Повзучість - це здатність матеріалу при тривалому навантажуванні виявляти непружні деформації, які наростають, наприклад, у бетоні при звичайних температурах, а в металі - при підвищених.

6.2 Методи випробування матеріалів, виробів і конструкцій

Значний вплив на механічні характеристики матеріалів здійснюється при виготовленні продукції і під час їх експлуатації (температура, тиск, агресивність середовища і т. ін.). Тому необхідно проводити періодичний контроль механічних властивостей з метою виявлення небезпечних ділянок конструкції або окремої деталі, а також для оцінки залишкового ресурсу їх працездатності. Різноманітність умов експлуатації потребує великої кількості механічних випробувань, але при цьому можливо виділити такі основні класифікаційні ознаки:

- 1) характер навантаження (розтягування, стискання, згин, циклічне навантаження та ін.);
- 2) швидкість навантаження (статичні або динамічні);
- 3) термін процесу випробувань в часі (короткочасні, тривалі).

В результаті механічних випробувань матеріалів визначають наступні характеристики: пружність, міцність, пластичність, твердість, втомленість, тріщиностійкість, холодноламкість.

Класифікація методів випробувань бетону на міцність

Традиційні методи визначення міцності матеріалів пов'язані з виготовленням стандартних зразків, які під час випробування доводять до руйнування.

Невелику частину збірних залізобетонних конструкцій піддають випробуванню до руйнування з метою перевірки міцності, жорсткості і тріщиностійкості виробів. Для суцільного контролю якості виробів традиційні, так звані руйнуючі, методи випробувань непридатні.

Є два основних методи контролю бетону на міцність:

- руйнівні методи випробування;
- неруйнівні методи випробування.

Прямі неруйнівні методи контролю

Механічні способи випробувань композиційних будівельних матеріалів дозволяють контролювати однорідність та процес твердіння бетону в поверхневому шарі.

Неруйнівні методи:

- методи місцевих руйнувань (відрив із сколюванням, сколювання ребра, відрив сталевих дисків);
- ультразвуковий метод;
- ударні методи (метод ударного імпульсу, пружний відскок, пластична

деформація).

Методи місцевих руйнувань.

Метод відриву зі сколюванням. Після затвердіння бетону в заздалегідь висвердлений отвір ставлять анкерний пристрій, після чого виривають його з частиною бетону. Цей метод багато в чому схожий з описаним раніше. Основна відмінність – спосіб кріплення інструменту до поверхні. Відриваюче зусилля створюється за рахунок пелюсткових анкерів. Обмеженнями для використання даного способу дослідження є густе армування і незначна товщина конструкції. Товщина поверхні повинна перевищувати подвоєну довжину анкера.

Метод сколювання ребра. Міцність бетону при даному методі визначається по зусиллю (P), необхідного для сколювання частини конструкції, розміщеної на ребрі зовнішньої сторони. Прилад кріпиться на поверхні за допомогою анкерного болта з дюбелем.

Метод відриву сталевих дисків

В основі даного типу дослідження лежить вимір максимального зусилля для відриву частини бетонної конструкції. При цьому відривання повинне застосовуватися до рівної поверхні шляхом приклеювання диска приладу. Площа відриву визначається після проведення кожного випробування. Після відриву і обчислення зусилля вимірюють міцність бетону на розтяг.

Ультразвуковий метод

Дія ультразвукових приладів контролю ґрунтується на взаємозв'язку між швидкістю, з якою поширюються хвилі по конструкції і її міцності. На основі даного методу визначено, що швидкість, також як і час розповсюдження хвиль відповідають міцності бетону.

Для збірних лінійних конструкцій застосовується метод наскрізного просвічування. При цьому ультразвукові перетворювачі розташовані з протилежних сторін конструкції. Плоскі, багатопустотні і ребристі плити перекриття, а також стінові панелі досліджують поверхневим просвічуванням, при якому хвильовий перетворювач (дефектоскоп) ставлять з одного боку конструкції.

Для забезпечення максимального акустичного контакту з робочою поверхнею вибирають в'язкі контактні матеріали (наприклад, солідол). Можливий сухий варіант із застосуванням протекторів і конусних насадок. Інсталяція ультразвукових приладів проводиться на відстані не менше 3 см від краю.

Ударні методи.

Метод ударного імпульсу - один з видів контролю при визначенні міцності, а також твердості, пружності, однорідності бетону. Випробовуються конструкції механічно - спеціальним приладом ІПС-МГ4 або аналогічним вимірювачем. Прилад дозволяє оцінювати фізико-механічні властивості матеріалів (міцність, твердість, пружно-пластичні властивості), виявляти неоднорідності, зони поганого ущільнення та ін.

Метод пружного відскоку заснований на вимірюванні величини відскоку від поверхні бетону спеціального ударника. Прилади, засновані на цьому методі, називаються Склерометр. У них використовують удар з малою енергією без

пластичних деформацій бетону. Величина відскоку залежить від пружних властивостей бетону, пов'язаних з його міцністю. Цей метод може мати високу точність тільки при ретельній підготовці поверхні бетону (зняття верхнього шару). У деяких приладах при збільшеній енергії удару пружний відскік вимірюється одночасно з розміром лунки, що значно підвищує точність вимірювань.

Методи пластичних деформацій засновані на застосуванні різних молотків (молоток конструкції І. А. Фізделя, лонний молоток конструкції К. П. Кашкарова, пружинний молоток ПМ та ін) або приладів маятникового типу (ДПГ-4, УМП), за допомогою яких по бетону наносяться удари певної сили, в результаті яких на поверхні бетону залишаються відбитки (лунки): сферичної форми (від удару кулькою) або довгастої (від удару диском). Міцність бетону оцінюють за середнім розміром (діаметру або довжині) лунки після багаторазових випробувань.

6.3 Поведінка будівельних матеріалів та конструкцій в умовах пожежі

У звітах про пожежі, як правило, не наводяться дані про тривалість впливу високих температур на конструкції. У них зазначаються лише орієнтовні значення максимальних температур за непрямыми ознаками (по оплавлених металевому чи іншому неспаленому предметах). Однак вони дають уявлення про реальні пожежі.

При пожежах температура середовища зростає до:

- $t_{\max} = (1000...1100) \text{ } ^\circ\text{C}$ у житлових і адміністративних будівлях при тривалості пожежі 1–2 години;
- $t_{\max} = 1100...1200 \text{ } ^\circ\text{C}$ у театрах і великих магазинах – через 2–3 години;
- $t_{\max} = 1200 \text{ } ^\circ\text{C}$ у промислових і складських будівлях;
- $t_{\max} = 1600 \text{ } ^\circ\text{C}$ при горінні зріджених газів.

Максимальна температура на пожежах також змінюється в тих випадках, коли у приміщеннях знаходиться матеріал з більш високою теплою горіння, ніж дерево. (Так, наприклад: температура горіння дерева – 700 С; паперу – 500 С; бавовни – 400 С; текстоліту – 900 С; фенопластів – 350 С; каучуку – 1 200 С). Встановлено, що тривалість пожежі може коливатися в широких межах, але в більшості випадків вона обмежена декількома годинами.

Межа вогнестійкості – інтервал часу (у хвиликах) від початку вогневого стандартного випробування зразків до виникнення одного з граничних станів елементів і конструкцій.

Граничний стан конструкції з вогнестійкості – стан конструкції, за якого вона втрачає здатність зберігати несучі та (або) захисні функції в умовах пожежі.

Розрізняють три граничних стани конструкцій з вогнестійкості:

I граничний стан – за ознакою втрати несучої здатності (позначається літерою R);

II граничний стан – за ознакою втрати цілісності (позначається літерою E);

III граничний стан – за ознакою втрати теплоізолюючої здатності

(позначається літерою І).

Граничний стан конструкції за ознакою втрати несучої здатності – стан конструкції, за якого вона втрачає здатність зберігати несучі функції у результаті руйнування або завалення конструкції, або виникнення в конструкції деформацій, що перевищують допустимі, встановлені стандартом. Граничний стан за ознакою втрати несучої здатності є актуальним для несучих конструкцій.

Для конструкцій, випробовуваних без навантаження, як критерій втрати несучої здатності допускається приймати час досягнення критичної температури матеріалів конструкції.

Граничний стан конструкції за ознакою втрати цілісності – стан конструкції, за якого вона втрачає здатність зберігати захисні функції внаслідок появи на поверхні конструкції, протилежній вогневному впливу, тріщин або отворів, розміри яких перевищують допустимі значення, встановлені стандартом, або внаслідок проникнення крізь ці тріщини або отвори продуктів згоряння або полум'я. Граничний стан за ознакою втрати цілісності є актуальним для огорожувальних конструкцій.

Ознаками, за якими констатується втрата цілісності, є:

- загоряння або тління зі свіченням ватного тампона, піднесеного до поверхні зразка, протилежній вогневному впливу, в місця тріщин на відстань від 20 до 30 мм, протягом проміжку часу від 10 до 30 с;
- виникнення тріщини, через яку можна вільно (без додаткових зусиль) ввести в піч щуп діаметром 6 мм і перемістити його вздовж цієї тріщини на відстань не менше 150 мм;
- виникнення тріщини (або отвору), через яку можна вільно ввести в піч щуп діаметром 25 мм;
- спостереження полум'я на поверхні зразка, протилежній вогневному впливу, протягом проміжку часу, не меншого, ніж 10 с.

Граничний стан конструкції за ознакою втрати теплоізолюючої здатності – стан конструкції, за якого вона втрачає здатність зберігати захисні функції у результаті перевищення на поверхні конструкції, протилежній вогневному впливу, допустимих значень температури, встановлених стандартом. Граничний стан за ознакою втрати теплоізолюючої здатності є актуальним для огорожувальних конструкцій.

Ознакою втрати теплоізолюючої здатності є перевищення середньої температури на поверхні зразка, протилежній вогневному впливу, над початковою середньою температурою цієї поверхні на 140 °С або перевищення температури в довільній точці поверхні зразка, протилежній вогневному впливу, над початковою температурою в цій точці на 180 °С.

Значення межі вогнестійкості будівельної конструкції визначається шляхом випробувань за стандартним температурним режимом методами, вказаними в ДСТУ Б В.1.1-4-98, або за розрахунковими методами відповідно до стан дартів і методик, затверджених або узгоджених з центральним органом державного пожежного нагляду.

Розрахункові методи розроблено і використовуються для визначення межі вогнестійкості конструкції за І та ІІІ граничними станами. Визначення межі

вогнестійкості за II граничним станом проводять тільки експериментально за результатами випробувань.

Межа поширення вогню (M) є показником здатності будівельних конструкцій поширювати вогонь у горизонтальному та вертикальному напрямках. За межу поширення вогню приймається розмір ушкодженої зони зразка ($L_{\text{ушк}}$) в сантиметрах у площині конструкції від границі контрольної зони (перпендикулярно до неї) до найбільш віддаленої точки пошкодження зразка в контрольній зоні (для вертикальних конструкцій – нагору, для горизонтальних – у кожену сторону). Ушкодженнями вважаються обвуглювання, оплавлення і вигорання матеріалів, з яких виготовлено зразок, на глибину більш як 0,2 см.

За межею поширення вогню будівельні конструкції поділяють на три групи:

M0 ($L_{\text{ушк}} = 0$ см; – вогонь не поширюється);

M1 ($L_{\text{ушк}} \geq 25$ см – для горизонтальних конструкцій;

$L_{\text{ушк}} \leq 40$ см – для вертикальних і похилих конструкцій);

M2 ($L_{\text{ушк}} > 25$ см – для горизонтальних конструкцій;

$L_{\text{ушк}} < 40$ см – для вертикальних конструкцій).

Нормування вогнестійкості будівельних конструкцій

У "ДБН В.1.1-7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва" будівлі і споруди за вогнестійкістю бувають п'яти ступенів.

Ступінь вогнестійкості – нормована характеристика вогнестійкості будівель і споруд, що визначається межами вогнестійкості їх основних конструкцій. Чим вище межі вогнестійкості основних будівельних конструкцій, тим вище ступінь вогнестійкості будівлі.

Будівлі найвищого – I ступеня вогнестійкості – будують з найбільш вогнестійких конструкцій, для будівель V ступеня вогнестійкості межі вогнестійкості не нормуються.

Після визначення необхідного ступеня вогнестійкості будівлі за табл. 4 ДБН В.1.1-7-2002 приймаються мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій. Їх встановлюють у хвилинах відповідно до числового ряду, прийнятого державами, що входять до Європейської співдружності (15, 30, 45, 60, 75, 120, 150). Крім того, введено міжнародні позначення ознак граничних станів за вогнестійкістю (R, E, I).

Наприклад, для будівлі I ступеня вогнестійкості встановлено мінімальну межу вогнестійкості несучих стін 150 хв. (REI 150, M0), тобто 2,5 год. Це означає, що межа вогнестійкості цих конструкцій має дорівнювати 150 хвилинам, незалежно від того, який з трьох граничних станів (R, E чи I) наступить першим. Таким же чином, для будівлі I ступеня вогнестійкості межа вогнестійкості колон повинна бути 150 хв. (R 150, M0), тобто 2,5 год;

- несучих конструкцій перекриттів – 60 хв. (REI 60, M0) – 1 год;
- для будівель II і III ступенів вогнестійкості мінімальна межа вогнестійкості колон – 120 хв. (R 120, M0) – 2 год, перекриття – 45 хв. (REI 45, M0) – 0,75 год;
- для будівель IV ступеня вогнестійкості 30 хв. (R 30, M1) – 0,5 год. для колони і 15 хв. (REI 15, M1) – 0,25 год. для перекриття;

- для будівлі V ступеня межа вогнестійкості не нормується.

Ступінь вогнестійкості будівлі також встановлюється залежно від її призначення, категорії за вибухопожежною небезпекою, висотою (поверховістю), площею поверху в межах протипожежного відсіку.

ТЕМА 7 ПІДТРИМАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ЯКОСТЕЙ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

- 7.1 Фізичне та моральне зношування будівель і споруд
- 7.2 Параметри експлуатаційних якостей будівель
- 7.3 Система технічної експлуатації будівель

7.1 Фізичне та моральне зношування будівель і споруд

Проектування в сучасних умовах триває залежно від складності об'єкту місяць (або місяці) і складає за витратами приблизно 0,3-2 % від вартості зведення; зведення будівлі залежно від його складності триває звичайно місяці (іноді роки); експлуатація, тобто підтримка будівлі в справному стані, триває десятки, а то і сотні років, причому за витратами вона щорічно складає 2-3 % від відновної вартості на будівельну частину і 4-5 % - на утримання інженерною устаткування. З цього виходить, що приблизно через кожні 12-13 років витрати на експлуатацію будівель прирівнюються витратам на їх зведення. Тому важливо, щоб експлуатаційні витрати були можливо меншими.

Знос будівлі - це процес погіршення експлуатаційних показників будівлі в часі (з урахуванням зміни вимог) під впливом різноманітних факторів (внутрішніх і зовнішніх, природних і штучних).

Фізичний знос будівлі (елемента) – величина, що характеризує ступінь погіршення технічних і пов'язаних з ними експлуатаційних показників будівлі (елемента).

Моральний знос будівлі (елемента) – величина, що характеризує ступінь невідповідності об'ємно-планувальних, санітарно-гігієнічних, економічних та естетичних показників будівлі сучасним експлуатаційним вимогам.

Моральний знос 1-ї форми - це зниження вартості протягом часу існуючої будівлі щодо вартості будівництва аналогічної нової будівлі.

Моральний знос 2-ї форми - це невідповідність будівлі (чи елемента) зміненим експлуатаційним і соціальним вимогам (сучасні вимоги до комфорту вищі за ті, що були колись під час будівництва існуючої будівлі); втрата будівлею певної частки технологічної відповідності її призначенню, відновлення якої пов'язане з додатковими витратами.

За ступенем фізичного й морального зносу визначають економічний строк служби будівлі. Це приблизний строк, по закінченні якого виникає потреба або капітального ремонту, або реконструкції, або припинення експлуатації будівлі.

7.2 Параметри експлуатаційних якостей будівель

Три основні етапи (проектування, будівництво, експлуатацію) будівлі об'єднує застосування єдиних параметрів експлуатаційних якостей. Цей термін є аналогом терміну «експлуатаційні показники будівлі», але конкретніше.

ПЕЯ будівель – це науково обґрунтовані характеристики (одна чи декілька) конструктивних елементів, середовища і т. под.

Міцність конструкції виражається її несучою здатністю. Як приклад:

зовнішня стіна будівлі за герметичністю характеризується коефіцієнтом повітропроникності, а за теплозахистом - температурою внутрішньої поверхні, що науково обґрунтовано й введено у норми проектування. Крім того, розглядаються характеристики й інших конструктивних елементів, інші їхні експлуатаційні якості.

Будівельники своїми методами й засобами, поетапним контролем домагаються матеріалізації встановлених параметрів. За їх значенням робочі і державні комісії приймають в експлуатацію будівлі, заміряючи фактичні значення параметрів, які персонал експлуатаційної служби має підтримувати на заданому рівні, застосовуючи свої методи і засоби. Таке використання числових значень ПЕЯ дозволяє ставити все будівництво, у тому числі й експлуатацію, на наукову основу. Чим досконаліші ПЕЯ, тим вища якість і ефективність всього будівництва.

Експлуатаційну придатність кожної будівлі визначають дві групи ПЕЯ:

Перша група ПЕЯ - параметри фізичної довговічності

- міцність
- стійкість
- жорсткість
- безпечність
- теплостійкість
- вологостійкість
- герметичність огорожувальних конструкцій
- звукоізоляція огорожувальних конструкцій

Друга група ПЕЯ - параметри моральної довговічності

- відповідність технології
- відповідність архітектурним критеріям
- естетичність
- комфортність
- екологічність
- гігієнічність

У процесі будівництва й експлуатації важливу роль відіграє діагностика технічного стану будівель, уміння за допомогою швидкодіючих приладів оцінити фактичне значення кожного параметра. Тільки тоді можна впевнено стверджувати, що побудована саме задумана споруда й експлуатується вона правильно.

7.3 Система технічної експлуатації будівель

Технічна експлуатація будівель і споруд - це комплекс заходів, які забезпечують безвідмовну роботу всіх елементів і систем будинку протягом не менш нормативного терміну служби, функціонування будівлі за призначенням.

Нормативний термін служби будівлі – середній термін служби будівлі, прийнятий для розрахунку норм амортизаційних відрахувань.

Амортизаційні відрахування - відрахування частини вартості основних фондів для відшкодування їх зносу.

Технічна експлуатація будівель і споруд повинна забезпечувати:

- нормальні санітарно-гігієнічні й культурно-побутові умови для мешканців;
- терміни служби будівель і споруд у межах установлених нормативів;
- -пожежну безпеку всіх будівель і споруд, майна й устаткування, що знаходиться в них;
- правильну й ощадливу витрату коштів і матеріальних ресурсів, що відпускаються на обслуговування і ремонтно-будівельні роботи;
- нормальну й безаварійну роботу інженерного устаткування;
- -водопостачання, каналізацію, теплопостачання, вентиляцію, електропостачання, газопостачання і т.д.

Задачі технічної експлуатації:

- здійснення усіх вимог чинних нормативів, посібників, інструкцій і настанов з технічної експлуатації казармено-житлового фонду і комунальних споруд;
- підготовки й перепідготовки кваліфікованого експлуатаційного персоналу;
- своєчасного проведення поточного й капітального ремонту;
- матеріально-технічного забезпечення експлуатаційних недоліків.

Залежно від призначення будівлі і споруди бувають опалювані, неопалювані і складаються з окремих конструктивних елементів, взаємопов'язаних між собою: фундаменти, стіни, перекриття, віконні й дверні прорізи та їхні заповнення, дахи, печі, сходи, пристрої, що забезпечують відведення атмосферних, талих і ґрунтових вод від будівель і споруд (ринви, вимощення, тротуари, дренажі) і т.д.

До комплексу заходів з технічної експлуатації входять:

1. огляди – це комплекс технічних заходів для контролю технічного стану конструкцій та елементів в процесі експлуатації, а також у період її тимчасового припинення.

2. ремонти – це комплекс технічних заходів, спрямованих на підтримання чи відновлення експлуатаційних якостей як для будівлі в цілому, так і її окремих конструкцій у межах, близьких до початкових. Терміни проведення ремонту будівель та їх конструктивних елементів. його обсяг визначають на підставі

Технічні огляди будівель та споруд

За обсягом робіт, які проводяться поділяються на

- загальні, або комплексні
- часткові, або вибіркові

За періодичністю робіт, які проводяться

- систематичні, або чергові

- періодичні, або позачергові.

При загальному огляді підлягає обстеженню вся будівля або споруда в цілому, включаючи всі конструкції будівлі або споруди, в тому числі інженерне обладнання, різні види оздоблення і всі елементи зовнішнього благоустрою,

При комплексному огляді весь комплекс будівель і споруд (наприклад залізничні колії зі штучними спорудами).

При частковому огляді обстеженню піддаються окремі будівлі (споруди) комплексу або

При вибірковому огляді обстеженню піддаються окремі конструкції, види обладнання (наприклад ферми і балки будівлі, мости і труби на автомобільному шляху, колодязі на каналізаційній і водопровідній мережі).

Систематичні огляди будівель здійснюються через встановлений нормами проміжок часу (місяць, 3 місці, півроку і т.п.)

Чергові огляди будівель здійснюються двічі на рік - весною та восени.

Весняний огляд має на меті обстеження стану будівлі (споруди) після танення снігу чи зимових дощів.

Під час весняного огляду уточнюються обсяги робіт з поточного ремонту будівель (споруд), що проводиться у літній період, і робіт з капітального ремонту для включення їх у план наступного року. Під час осіннього огляду проводиться перевірка підготовки будівель і споруд до зими. До цього часу мають бути закінчені всі літні роботи з поточного ремонту.

Позачергові огляди здійснюються після стихійного лиха (пожежі, ураганних вітрів, великих злив чи снігопадів, після коливання поверхні землі в районах з підвищеною сейсмічністю та ін.) або аварій.

Крім наведених завдань, метою технічних оглядів є розробка пропозицій щодо поліпшення технічної експлуатації будівель, а також якості проведення усіх видів ремонту.

Ремонти будівель та споруд

Згідно з положеннями норм ремонтні роботи для виробничих будівель і споруд поділяються на два види (залежно від стану несучих та огорожуючих конструкцій):

- поточний ремонт (для нормального або задовільного стану) за періодичності ремонту до 1 року;
- капітальний ремонт (для непридатного до нормальної експлуатації стану будівель (споруд) або окремих конструкцій) за періодичності ремонту більше від 1 року буває вибірковий, комплексний, з роботами поліпшення благоустрою будівлі

Поточний ремонт будівлі - комплекс ремонтно-будівельних робіт з метою відновлення її конструкцій та систем інженерного обладнання, а також підтримання експлуатаційних якостей, не пов'язаних зі зміною основних техніко-економічних показників.

Роботи з поточного ремонту виконуються регулярно протягом року за графіками, що складаються службою спостереження за безпечною експлуатацією будівель і споруд підприємства на основі опису загальних,

поточних та позачергових їх оглядів, а також за заявками персоналу, що експлуатує об'єкти.

Пошкодження аварійного характеру, що створюють небезпеку для працюючого персоналу чи призводять до пошкодження обладнання, сировини і продукції або до руйнування конструкції будівлі, повинні усуватися терміново.

Капітальний ремонт будівлі - комплекс ремонтно-будівельних робіт, пов'язаних з відновленням або покращенням експлуатаційних показників, із заміною або відновленням несучих або огорожувальних конструкцій та інженерного обладнання без зміни будівельних габаритів об'єкту та його техніко-економічних показників.

Вибірковий капітальний ремонт будівель і споруд – такий що складається з ремонту окремих конструкцій будівлі чи споруди або окремого виду інженерного обладнання.

Комплексний капітальний ремонт охоплює будівлю чи споруду в цілому, залежно від їх капітальності й умов експлуатації має здійснюватись із додержанням періодичності, наведеної у рекомендаціях нормативних документів.

До робіт із поліпшення благоустрою будівлі належать: поліпшення електричного освітлення приміщень (уключаючи заміну світильників), опалення і вентиляції; улаштування у будівлях кімнат гігієни жінок і розширення роздягалень; розширення існуючих санітарних вузлів; покриття буличних і щебневих вимощень асфальтом. При проведенні капітального ремонту не допускається заміна існуючих конструкцій такими, що не відповідають діючим технічним умовам та нормам нового будівництва.

Планування ремонтів. Основою стратегічного планування ремонтів мають бути технічні звіти оглядів, їх аналіз та техніко-економічні показники, які дають можливість визначити необхідність виконання відповідного ремонту.

Усі роботи, передбачені системою планово-запобіжних ремонтів на виробничих будівлях і спорудах, виконуються за річними планами (графіками), що затверджені власниками (керівниками) підприємств.

Плани ремонтів складаються на основі даних технічних оглядів будівель та споруд, окремих конструкцій і видів інженерного обладнання.

План капітального ремонту складається підприємствами у грошовому еквіваленті та натуральних показниках і повинен містити:

- затверджений керівником об'єднання, підприємства титульний список об'єктів ремонту;
- перелік основних робіт;
- кошторисну вартість робіт;
- календарні графіки ремонтів;
- потребу в основних матеріалах, будівельних виробках, транспорті, засобах механізації і робітниках.

Організація проведення ремонтних робіт. Роботи з усіх видів ремонтів можуть виконувати підрядні будівельно-монтажні, ремонтно-будівельні організації і підприємства-виробники обладнання, якщо вони мають обладнання,

досвід та ліцензію на виконання таких робіт.

Приймання в експлуатацію після капітального ремонту. Об'єкти виробничого призначення, після закінчення робіт із капітального ремонту, надаються замовнику до прийняття. Комісії з остаточного приймання робіт призначаються керівником підприємства чи організації.

Приймання в експлуатацію об'єктів виробничого призначення з недоробками, що перешкоджають їх експлуатації й погіршують санітарно-гігієнічні умови та безпеку праці працюючих, заборонене.

Технічна документація, що надається ремонтно-будівельною організацією при здаванні капітально відремонтованих об'єктів, повинна містити у своєму складі:

- проектно-кошторисну документацію (виконавчі креслення, кошториси);
- журнал робіт;
- акти проміжних приймань і оглядів;
- акти приймання прихованих робіт;
- іншу документацію, обов'язкову до подання за ДБН.

Акти комісії з приймання відремонтованих будівель і споруд мають бути затверджені інстанцією, що затвердила проектно-кошторисну документацію.

Технічна документація з виконаних робіт і акти приймання відремонтованих будівель і споруд зберігаються на підприємстві разом із документами будівництва об'єкта.

Вартість та терміни виконання технічного обстеження будівель і споруд визначається наступними факторами:

- розміщення об'єкту;
- будівельний об'єм об'єкту;
- площа об'єкту;
- стан об'єкту;
- мета обстеження;
- наявність документації (проект, звіт про раніше проведені технічні обстеження, інформація про аварії в спорудах);
- точністю технічного завдання;
- наявністю доступу до конструкцій.

ТЕМА 8 ДЕФЕКТИ ТА ПОШКОДЖЕННЯ, ЩО ВИНИКАЮТЬ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

- 8.1 Деформації будівель та споруд
- 8.2 Ознаки пошкоджень та деформацій
- 8.3 Механізм корозійного процесу руйнування конструкцій
- 8.4 Характерні уразливі місця конструкцій будівель та споруд

8.1 Деформації будівель та споруд

При експлуатації споруд першочергове значення має забезпечення безвідмовної роботи всіх конструкцій і систем на термін, не менший за нормативний термін служби, а також правильна і своєчасна оцінка їхнього технічного стану, виявлення дефектів і початку ушкодження. Це необхідно для збереження споруд за мінімальних витрат сил, засобів і планомірної роботи експлуатаційної служби.

Найхарактернішими деформаціями залежно від характеру розвитку нерівномірних осадок основ і жорсткості будівель є: крен, прогин і вигин (перегин), перекис і кручення.

Крен будівлі - повертання будівлі відносно горизонтальної осі. Така деформація характерна для вузьких і високих будівель. Граничне значення крену не повинно перевищувати 0,004 висоти будівлі.

Прогин і вигин (перегин) - викривлення будівлі вздовж її поздовжньої осі.

Прогини будівель обмежуються їх граничними значеннями від довжини ділянки, на якій визначається прогин (L - довжина ділянки, на якій визначено прогин):

- для цегляних і блокових будівель - $0,00013L$;
- для великопанельних будівель - $0,0007L$,

Перекис - значна різниця осадок конструкцій на короткій ділянці.

Кручення - неоднаковий крен за довжиною будівлі, за якого в двох її перерізах він розвивається в різні боки.

Залежно від факторів впливу та конструктивних особливостей будівель і споруд в них можуть виникати різноманітні деформації або переміщення: вертикальні рівномірні та нерівномірні осідання і просідання; горизонтальні переміщення; прогини та вигини; кутові переміщення; перекошування та крени; кручення.

Прогин та вигин пов'язані з викривленням будівлі, при цьому прогин є менш небезпечним за вигин, оскільки в будівлі, як правило, не порушуються зв'язки між конструктивними елементами і вона рідше розбивається наскрізними тріщинами на окремі блоки.

Перекошування виникають у будівлях і спорудах, коли суттєвої нерівномірності осідання виникають на окремих невеликої протяжності ділянках при збереженні проектного положення основної частини будівлі чи інженерної споруди.

Характер деформацій будівель та інженерних споруд залежить від типу їхньої жорсткості. Розрізняють будівлі і споруди абсолютно жорсткі, абсолютно

гнучкі та кінцевої жорсткості. Абсолютно жорсткі будівлі і споруди мають дуже велику жорсткість у вертикальному напрямку (димові труби, водонапірні башти, силосні корпуси, будинки з підвищеною кількістю поверхів тощо), тому при нерівномірному осіданні в них можуть виникати деформації у вигляді крену. В абсолютно гнучких спорудах (галереї, естакади, акведуки) фундаменти без перешкод прямують за деформаціями основи, при цьому розвиток нерівномірних осідань практично не впливає на виникнення додаткових зусиль у конструкціях споруди.

8.2 Ознаки пошкоджень та деформацій

Можливі пошкодження (деформації) класифікуються за наступними основними ознаками:

- а) причинами, що їх викликають;
- б) вагомістю наслідків руйнування і трудомісткістю відновлення будівель;
- в) механізмом корозійного процесу руйнування конструкцій.

Причини пошкоджень(деформацій) будівель:

- вплив зовнішніх природних і штучних факторів (атмосферних, кліматичних, сейсмічних, біологічних);
- вплив внутрішніх факторів, зумовлених технологічним процесом (шкідливі виділення, технологічні забруднення, механічні впливи);
- прояв дефектів, допущених при дослідженні, проектуванні і зведенні будівель (неправильно вибрана конструктивна схема і об'ємно-планувальні рішення, втрата міцності і стійкості конструкцій, невідповідність прийнятих матеріалів конструкцій їх довговічності);
- недоліки та порушення правил експлуатації будівель, споруд і санітарно-технічного устаткування (відсутність систематичних оглядів і несвоєчасне виявлення дефектів і пошкоджень, відсутність поточних планових і позапланових ремонтів).

Залежно від вагомості наслідків деформацій виділяють три категорії пошкоджень:

1-ша категорія - пошкодження аварійного характеру, усунення яких пов'язано із заміною конструкцій;

2-га категорія - пошкодження несучих конструкцій, які можна ліквідувати під час капітального ремонту заміною або посиленням;

3-тя категорія - пошкодження другорядного характеру, які можна усунути в процесі поточних ремонтів.

Задача експлуатаційних служб полягає в своєчасному і правильному визначенні рівня (категорії) пошкоджень в кожному конкретному випадку і терміновому виконанні заходів з їх усунення. Несвоєчасне усунення пошкоджень конструкцій, як правило, приводить до пониження категорії.

8.3 Механізм корозійного процесу руйнування конструкцій

Термін «корозія» характеризує як процес руйнування, так і результат цього процесу. В більшості випадків, кажучи про корозію матеріалів, мають на увазі небажаний процес взаємодії матеріалу з середовищем. Середовище, в якому матеріал піддається корозії (кородує), називається корозійним, або агресивним середовищем.

Руйнацію матеріалу конструкцій під впливом навколишнього середовища називають корозією, якщо вона супроводжується хімічним, фізико – хімічним або електрохімічним процесами; чи ерозією, якщо руйнація супроводжується механічними діями потоків повітряного середовища, рідин, твердих пилоподібних часток.

Класифікація корозійних процесів:

- I. За природою і механізмом процесів взаємодії навколишнього середовища з матеріалами;
- II. За умовами протікання (або типом агресивного середовища);
- III. За характером корозійного руйнування: суцільна (загальна) або місцева.

За природою і механізмом процесів взаємодії навколишнього середовища з матеріалами корозійні процеси бувають:

1. Хімічна корозія - взаємодія матеріалу з корозійним середовищем, при якій відбуваються хімічні процеси (окислення, відновлення) в одному акті за відсутності електrolітів.

2. Електрохімічна корозія - руйнування матеріалів під впливом розчинів електrolітів. При цьому відбуваються два процеси - окислювальний (розчинення металу) й відновлювальний (виділення водню, відновлення кисню, виділення металу з розчину та ін.). Процеси розчинення металу супроводжуються направленим переміщенням електронів у металі та іонів у електrolіті від одних ділянок металу до інших, тобто виникненням електричного струму. Ділянка металу, яка розчиняється, називається анодом; ділянка металу, на якій відбувається розряд надлишкових електронів, - катодом (рис. 1.3). Електрохімічна корозія металів спостерігається у вологій атмосфері, річковій, морській воді.

3. Фізична корозія - руйнування цілісності виробу або конструкції без протікання хімічних реакцій у матеріалі. Наприклад, тріщини в результаті внутрішніх або динамічних напруг.

4. Біологічна корозія руйнування матеріалу або виробу під впливом біологічних організмів (бактерій, грибів, рослин, комах і т.д.).

5. При змішаному типі корозії відбувається накладення і взаємне посилення корозійних процесів різного типу.

За умовами протікання (або типом агресивного середовища) корозійні процеси відбуваються в різних середовищах.

1. Газова корозія протікає в середовищі агресивного газу. Приклад - корозія металів за високих температур.

2. Атмосферна корозія - корозія в повітряній атмосфері, протікає у

вологодому середовищі або в середовищі іншого вологодого газу. За відсутності володи атмосферна корозія переходить у газову.

3. Рідинна корозія протікає в різноманітних рідких середовищах - електролітах (розчини кислот, лугів, солей, морська, річкова вода, розплави солей і т.д.). Умови протікання рідинної корозії можуть бути дуже різноманітними.

4. Грунтова корозія - корозія у грунтах.

5. Корозія під впливом зовнішніх і блукаючих струмів.

6. Корозія при терті або під напругою - руйнування матеріалу при сумісному впливі корозійного середовища і механічних напруг, тертя, вібрації і т.д.

7. Структурна корозія – корозія в результаті структурної неоднорідності матеріалів.

8. Контактна корозія – сполучення електрохімічно неоднорідних матеріалів у електропровідному середовищі. Прикладом може бути прискорене руйнування металу при його контакті з іншим металом, що має більший потенціал.

За характером корозійного руйнування корозія буває: суцільна (загальна) або місцева.

При суцільній корозії кородує вся поверхня матеріалу. Вона відповідно ділиться на рівномірну, нерівномірну, вибіркову (корозійний процес розповсюджується переважно по якій-небудь структурній складовій).

Місцева корозія є найбільш небезпечним видом корозії металевих конструкцій. Вона погано виявляється і часто є причиною серйозних руйнувань. Місцева корозія буває;

- плямами, коли діаметр ураження більший за глибину;
- крапкова, коли діаметр ураження менший за глибину проникання;
- виразками, коли діаметр ураження приблизно дорівнює глибині проникання;
- щілинна;
- ниткоподібна;
- міжкристалітна (ножова), коли руйнування зосереджене по границях кристалу;
- наскрізна.

Кількісні показники корозії грунтуються на змінах фізичних величин або фізико-механічних властивостей виробів у результаті протікання корозійних процесів.

Найбільш часто вживані показники корозії:

- глибинний – визначення середньої (або максимальної) глибини корозійного руйнування матеріалу, мм/рік;
- зміна товщини плівки продуктів корозії, мм/рік;
- зміна маси або об'єму зразка, г/(м²г) або см³/(см²г);
- показник міцності корозії – зміна межі міцності при розтягуванні (стисненні) за час корозії, %

8.4 Характерні уразливі місця конструкцій будівель та споруд

Характерні уразливі місця конструкцій будівель та споруд.

На даху: місця з'єднання покрівлі із трубами й іншими надбудовами, з вирвами внутрішніх водостоків; карнизи, розжолобки, утеплювач, захисне фарбування покрівлі.

На стіні: стики панелей, закладні деталі й з'єднання, утеплювач тришарових панелей, простінки й перемички, місця проходження водостоків, захисне покриття.

На цоколі: місця сполучення стін з вимощенням, оздоблювальний захисний шар, горизонтальна гідроізоляція.

В перекритті: середина прогону, опорна частина, зони зволоження й зосередження навантажень, шви між панелями, місце проходження труби.

В колонах: місця спирання балок і настилів, вертикальні грані (ребра). У воротах, вікнах, дверях: портали й коробки, петлі й запори, нижні обв'язки, захисне покриття.

У фундаментах: місця сполучення з вимощенням, зона зволоження й зона промерзання ґрунту.

В підвалинах: зони застою або припливу води, зволоження й вимивання підвалин, зона промерзання й руху підвалин, зона перевантаження

Аналіз досвіду експлуатації будівель і споруд дозволив виявити характерні, найбільш уразливі місця і дефекти, із яких починається руйнування конструкцій.

Руйнування навантажених конструкцій проходить три стадії:

а) стадію зародження тріщин у місцях великих концентрацій напруг і різноманітних дефектів;

б) стадію повільного їхнього розвитку;

в) стадію лавиноподібного руйнування за досягнення критичних напружень.

Тривалість кожної стадії залежить від ступеня навантажень конструкцій, рівня концентрації напруг у порівнянні з номінальними, характеру дефектів, додаткових впливів агресивного середовища і т.п.

Причинами руйнування конструкцій найчастіше є конструктивні і технологічні концентратори напруги, споконвічні тріщини, дефекти зварювання, місця різких змін перетинів, стики конструкцій і т.п.

Початок руйнування зумовлений несприятливим поєднанням руйнівних факторів, висока вологість, низька температура, скупчення снігу, пилу, забруднення повітря пилом, сполуками сірки та ін.

Руйнування конструкцій пояснюється:

- у виробничих будівлях – великими прольотами конструкцій і навантаженнями на них, агресивним впливом середовищ у зонах концентрації напруги;

- у житлових – виходом з ладу стиків великих панелей, виконаних на недовговічних мастичних герметиках;

- у балкових конструкціях – як тих, що найбільш складно працюють на

розтягання при вигині;

- у кам'яних і бетонних – через низьку їхню якість, поганий захист від впливу руйнуючої дії.

ТЕМА 9 ОБСТЕЖЕННЯ Й ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ПОШКОДЖЕНЬ БУДІВЕЛЬ

9.1 Види обстежень.

9.2 Методика обстеження конструкцій і споруд.

9.3 Оцінка технічного стану окремих конструкцій та будівель.

9.4 Загальні принципи підсилення конструкцій

9.1 Види обстежень

При виконанні робіт з обстеження слід керуватися вимогами нормативних документів у галузі будівництва, що діють на території України. Обстеження будівель виконують для визначення у встановлений термін їх стану та придатності (або непридатності) до подальшої експлуатації.

Усі будівлі (споруди) незалежно від їх призначення, форми власності, віку, капітальності, технічних особливостей підлягають періодичним обстеженням з метою оцінки їх технічного стану та паспортизації, а також прийняття обґрунтованих заходів до забезпечення надійності та безпеки при подальшій експлуатації.

При обстеженні залізобетонних, кам'яних, металевих, дерев'яних конструкцій і основ до них висувають вимоги відповідності першій групі граничних станів (по несучій здатності) і другій групі (по придатності до нормальної експлуатації) згідно діючим нормативним документам на проектування.

Обстеження – процес отримання якісних та кількісних показників експлуатаційної придатності будівлі (споруди), його частин та конструкцій шляхом візуального огляду, інструментальних вимірів у натурі та лабораторних визначень.

Обстеження попереднє – вид обстеження за якого як основний метод визначення показників експлуатаційної придатності використовують аналіз експертами технічної документації та зовнішній огляд будівлі (споруди) і його частин. При візуальному обстеженні визначають головним чином якісні показники експлуатаційної придатності.

Обстеження детальне – вид обстеження, за якого як основний метод визначення показників експлуатаційної придатності використовують інструментальні тести конструкцій і матеріалів будівель (споруд).

Обстеження спеціальні – вид обстежень, за яких як основні методи визначення показників експлуатаційної придатності використовують спеціальні вишукування, дослідження, натурні або модульні випробування та ін.

Обстеження суцільне – вид обстеження, за якого обстеженню підлягають усі конструктивні елементи будівлі (споруди).

Обстеження вибіркові – вид обстеження, за якого обстеженню підлягають тільки окремі, найбільш зношені конструктивні елементи будівлі (споруди)

Обстеження планове – обстеження, яке виконується в строки, що заздалегідь визначені регламентом експлуатації будівлі (споруди).

Обстеження позачергове – обстеження, яке виконується як наслідок

виникнення будь-яких різних порушень експлуатаційного регламенту.

9.2 Методика обстеження конструкцій і споруд

Існують загальні принципи проведення обстежень, які застосовують до будь-якого будинку або споруди. Відповідно до цих принципів обстеження виконують за схемою, зображеної на рисунку.

Обстеження та паспортизація будівель повинні виконуватися регулярно (планове обстеження) з періодичністю, яка встановлюється у відомчих правилах (інструкціях) з експлуатації будівель.

Термін першого (після введення в експлуатацію) обстеження та паспортизації будівель (споруд) повинен призначатися проектною організацією (автором проекту). Термін наступних обстежень та паспортизації призначається спеціалізованою організацією, яка виконувала перше обстеження з метою паспортизації.

Основою для проведення обстеження об'єкта, як правило, є технічне завдання, в якому визначається: мета і завдання на обстеження; склад та форма подання результатів; необхідність оформлення (оновлення) паспорта об'єкта; перелік та обсяг робіт з обстеження; нормативні документи, вимоги яких мають бути виконані; форма участі замовника (власника) в роботах з обстеження; умови доступу виконавців обстеження до об'єкта (прилеглої території). У технічному завданні зазначається наявна технічна документація на об'єкт, яка може бути надана виконавцям обстеження.

Залежно від задач, що ставляться у технічному завданні, при виконанні обстежень об'єктів виділяють такі етапи:

- підготовка до проведення обстеження;
- попереднє обстеження;
- основне (детальне) обстеження;
- складання звіту;
- додаткове обстеження (за потреби);
- спеціальні обстеження (за потреби).

Підготовка до проведення обстеження включає:

- ознайомлення з об'єктом, прилеглою територією та забудовою;
- попередній аналіз завдання і вихідних даних, у тому числі наявної технічної документації;
- за необхідності, пошук і отримання відсутніх матеріалів, необхідних для виконання обстеження;
- складання технічного завдання на обстеження.

Попереднє обстеження включає такі види робіт:

- ознайомлення з наявною технічною документацією для визначення відповідності конструктивних, архітектурно-планувальних рішень і експлуатаційних характеристик діючим нормам та змінам природного або техногенного середовища, що відбулися за період експлуатації;
- збирання та аналіз інформації від осіб, що брали участь у будівництві та експлуатації об'єкта;

- попередній огляд об'єкта, прилеглої території та забудови з урахуванням зібраної інформації, попереднім оцінюванням технічного стану конструкцій, основ, інженерних систем та виявленням серед них таких, що перебувають у найбільш небезпечному стані;

- виявлення особливостей технології виробництва (експлуатації) з точки зору впливу на стан будівельних конструкцій.

Результатом попереднього обстеження може бути попередній висновок про стан об'єкта, за необхідності – попередні рекомендації з його експлуатації та програма основного обстеження.

До основного (детального) обстеження, залежно від поставлених задач, може бути включено:

- аналіз архітектурно-планувальних і конструктивних рішень, їх відповідності діючим нормам та умовам використання об'єкту;

- проведення візуального обстеження з фіксацією, обмірами, ескізуванням і визначенням причин наявних дефектів та пошкоджень конструкцій, основ і фундаментів;

- дослідження інженерно-геологічних та гідрогеологічних умов майданчика;

- обміри конструкцій, об'єкта в цілому та елементів прилеглої території;

- інструментальні дослідження та випробування будівельних конструкцій (польові та лабораторні вимірювання міцності матеріалів, геометричних параметрів, фізикомеханічних характеристик, випробування конструкцій контрольним навантаженням тощо);

- обстеження засобів захисту конструкцій від корозії, природних та техногенних впливів;

- огляди інженерних систем, що мають вплив на будівельні конструкції, вивчення та аналіз такого впливу на технічний стан конструкцій та об'єкта в цілому;

- вибіркове розкриття закритих елементів та вузлів для оцінки їх технічного стану і вимірювання необхідних технічних та експлуатаційних характеристик;

- уточнення фактичних діючих навантажень, їхніх схем, перевірочні розрахунки конструктивних систем об'єкта, його конструкцій та основ з урахуванням фактичних геометричних параметрів, діючих навантажень, розрахункових схем і перерізів, фізико-механічних характеристик, наявних дефектів і пошкоджень;

- визначення поточної динаміки розвитку тріщин і деформацій в конструкціях і вузлах через встановлення маяків та проведення інших заходів; - узагальнення та аналіз отриманих даних;

- прогнозування динаміки зміни параметрів, що впливають на технічний стан об'єкта.

Додаткове обстеження об'єкта проводять, якщо в процесі основного обстеження виявлено необхідність у дослідженнях, не передбачених договором та технічним завданням.

Спеціальні обстеження призначають у тих випадках, коли даних основних і додаткових обстежень недостатньо для прийняття обґрунтованого рішення щодо технічного стану та безпечної експлуатації об'єкта. Спеціальні обстеження потребують більш тривалих і точних спостережень, проведення вишукувань, досліджень, випробування конструкцій і споруд в натурних умовах. У разі проведення спеціальних обстежень додатково:

- уточнюють дані інженерно-геологічних, гідрогеологічних, інженерно-геодезичних та інших вишукувань;
- здійснюють випробування конструкцій пробними (контрольними) навантаженнями та впливами;
- виконують тривалі спостереження та вимірювання (моніторинг) деформацій, осідань, кренів, температуровологісного режиму тощо.

Підсумки роботи з обстеження та аналізу його результатів слід оформляти у вигляді звіту спеціалізованої організації, що виконувала обстеження.

У загальному випадку звіт повинен містити:

- дані про технічну документацію, її повноту та якість, опис конструктивних рішень, висновки про невдалі, застарілі та хибні рішення;
- стислий опис технології будівництва з позначенням відхилень від проекту, що мали місце, а також дефектів, які виникли на стадії будівництва;
- відомості, які характеризують проектний та фактичний режим експлуатації конструкцій будівель (споруд), що містять дані про фактичні навантаження та впливи, а також про характер внутрішньовиробничого середовища;
- результати огляду будівель (споруд) із зазначенням стану окремих конструкцій і частин;
- відомості та схеми дефектів і пошкоджень конструкцій;
- результати геодезичних та інших вимірів конструкцій, неруйнівних методів контролю, інших натурних досліджень та випробувань;
- результати фізико-механічних випробувань зразків матеріалів, хімічних аналізів матеріалів та середовища;
- результати аналізів дефектів, пошкоджень, а також причин їх виникнення;
- перевірені розрахунки конструктивних елементів та систем;
- висновки про стан конструкцій та їх придатність до подальшої експлуатації або ремонту;
- відомості, які потрібні для заповнення Паспорта технічного стану будівлі (споруди);
- стислі технічні рішення щодо методів ремонту або заміни дефектних конструкцій, рекомендації з поліпшення експлуатації будівельних конструкцій та основ.

9.3 Оцінка технічного стану окремих конструкцій та будівель

Технічний стан будівлі (споруди) – сукупність якісних і кількісних показників, що характеризують експлуатаційну придатність будівлі та його

частин у порівнянні з їх гранично допустимим значенням.

Технічний стан характеризується в певний момент часу, за певних умов зовнішнього середовища значеннями параметрів (показників експлуатаційної придатності), встановлених на даний об'єкт. Рівень придатності технічного стану окремих конструкцій та об'єкта в цілому для надійного й безпечного використання за призначенням визначають через ступінь їх відповідності нормативним вимогам з експлуатаційної придатності. Співвідношення фактичних експлуатаційних характеристик, отриманих за результатами обстеження, з 10 проектними та нормативними вимогами, з урахуванням граничних станів конструкцій та/або основ, характеризують ступінь придатності конструкцій, який оцінюється показником «категорія технічного стану».

Шляхом спільного аналізу дефектів та пошкоджень, а також результатів перевірних розрахунків визначається *технічний стан окремих конструкцій*. За несучою здатністю та експлуатаційними властивостями конструкції рекомендується відносити до одного з таких станів:

Стан конструкцій I – нормальний. Фактичні зусилля в елементах та перерізах не перевищують допустимих за розрахунком. Відсутні дефекти та пошкодження, які перешкоджають нормальній експлуатації або знижують несучу здатність або довговічність;

Стан конструкції II – задовільний. За несучою здатністю та умовами експлуатації відповідають стану I. Мають місце дефекти та пошкодження, які можуть знизити довговічність конструкції. Потрібні заходи щодо захисту конструкції;

Стан конструкції III – не придатний для експлуатації. Конструкція перевантажена або мають місце дефекти та пошкодження, які свідчать про зниження її несучої здатності. Але на основі перевірних розрахунків та аналізу пошкоджень можливо забезпечити її цілісність на час підсилення;

Стан конструкції IV – аварійний. Те саме, що і за станом конструкції III. Але на основі перевірних розрахунків та аналізу дефектів і пошкоджень неможливо гарантувати цілісність конструкцій на період підсилення, особливо якщо можливий «крихкий» характер руйнування. Необхідно вивести людей із зони можливого обвалення, виконати негайне розвантаження, вжити інших заходів безпеки.

Будівлі (споруди) у цілому рекомендується зараховувати до одного із таких станів у залежності від стану несучих та огорожувальних конструкцій:

Стан будівлі (споруди) I – нормальний. У будівлі (споруді) відсутні несучі та огорожувальні конструкції, які відповідають стану конструкцій II (задовільний), III (не придатний до нормальної експлуатації) та IV (аварійний);

Стан будівлі (споруди) II – задовільний. У будівлі (споруді) відсутні несучі та огорожувальні конструкції, які відповідають стану конструкцій III (не придатний до нормальної експлуатації) та IV (аварійний);

Стан будівлі (споруди) III – не придатний до нормальної експлуатації. У будівлі (споруді) відсутні несучі та огорожувальні конструкції, які відповідають стану конструкцій IV (аварійний);

Стан будівлі (споруди) IV – аварійний. У будівлі (споруді) є несучі та

огороджувальні конструкції, які відповідають стану конструкцій IV (аварійний).

При виявленні будівель (споруд) або їх конструктивних елементів у не придатному до нормальної експлуатації або аварійному стані (III та IV стани будівель (споруд) або їх окремих конструкцій) спеціалізована організація, що виконує обстеження, зобов'язана зробити відповідні записи в Паспорті із зазначенням термінів усунення дефектів та пошкоджень, а власник будівлі (споруди) повинен усунути їх у зазначені терміни.

9.4 Загальні принципи підсилення конструкцій

Відновлення – забезпечення покращення експлуатаційних якостей конструкцій, будівель та інженерних споруд в цілому від стану їх обмеженої експлуатації до проектних значень. Відновлення проводиться у відповідності до експертних рекомендацій, що були надані після обстеження та діагностування технічного стану об'єкта.

Підсилення - це комплекс заходів, що забезпечують нормальні умови експлуатації будинків і конструкцій і полягають у збільшенні несучої здатності елементів у порівнянні з наявною на момент проведення обстеження.

Класифікацію способів підсилення конструкцій можна представити в узагальненому вигляді (рис 9.1).

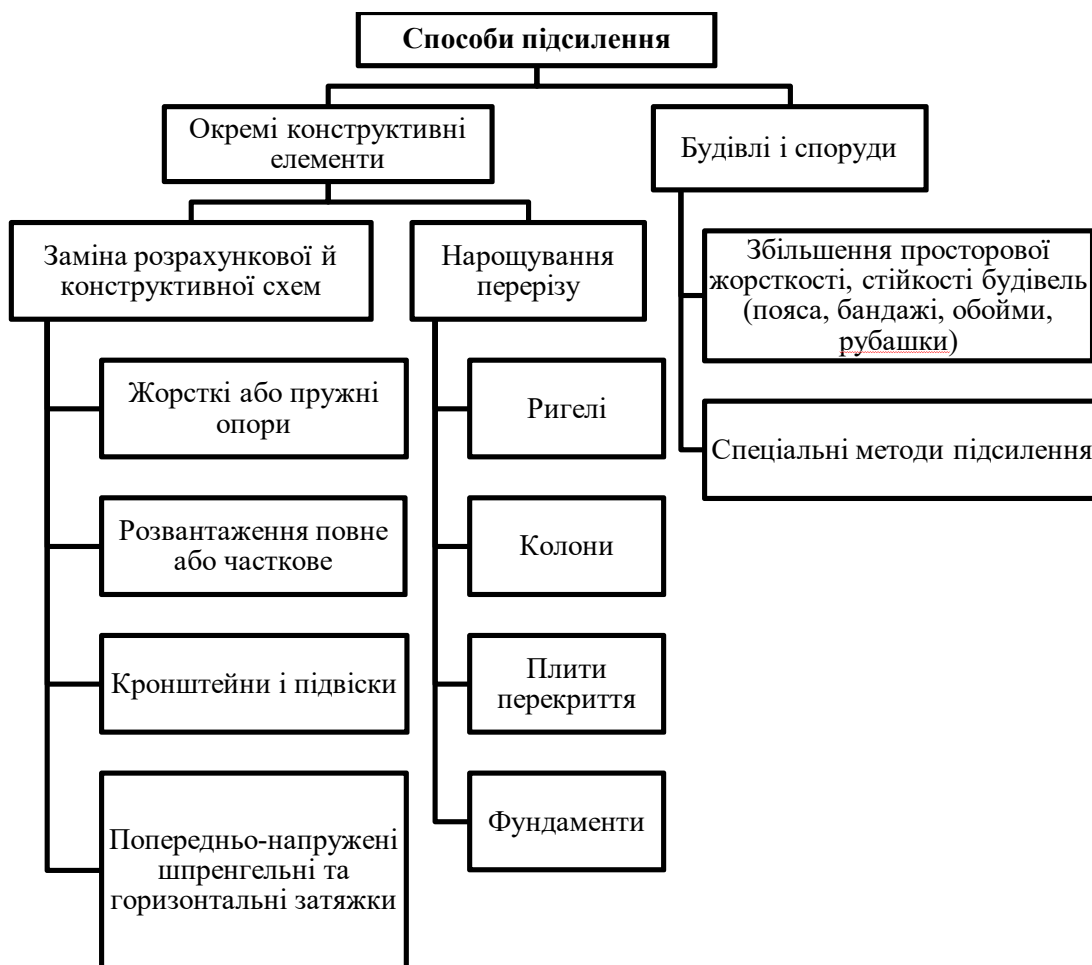


Рисунок 9.1 – Класифікація способів підсилення конструкцій

Реконструкція будівель – проведення будівельних робіт в цілях зміни існуючих техніко-економічних показників об'єкту і підвищення ефективності його використання, що передбачають: реорганізацію об'єкта, зміну геометричних розмірів і технічних показників, капітальне будівництво, прибудови, надбудови, розбирання та посилення конструкцій, переобладнання горіщого приміщення під мансарду, будівництво та реконструкцію інженерних систем і комунікацій тощо.

Підсилення потрібно проводити й у випадках, коли:

- при реконструкції будинків і споруд відбувається збільшення навантаження за рахунок підвищення поверховості, заміни перекриттів на більш важкі, установки нового обладнання;
- при зміні в процесі реконструкції розрахункових і конструктивних схем як окремих несучих елементів, так і будинків у цілому.

Підсилення може бути тимчасовим, розрахованим на період монтажу і демонтажу конструкцій чи устаткування, в аварійних ситуаціях - до ухвалення рішення з постійного підсилення, і постійним, здійснюваним для забезпечення несучої здатності і довговічності конструкцій.

В залежності від залишкової несучої здатності послабленої конструкції технічне рішення по її підсиленню пропонує один з двох можливих варіантів:

- використання системи підсилення в якості основної конструкції;
- використання існуючої конструкції в якості основної, при відповідному її підсиленні.

У першому варіанті, підсилення має велику трудомісткість та вартість виконання робіт і не завжди його можна виконати з огляду на архітектурно-планувальне, конструктивне рішення будівлі чи з технологічної точки зору (влаштування шпренгельних систем, підведення нових конструкцій під існуючі тощо).

У другому варіанті, підсилення конструкцій базується на збільшенні їх несучої здатності зі зміною, або без зміни розрахункової схеми. При зміні розрахункової схеми існуючий елемент і конструкція підсилення утворюють принципово нову конструктивну систему – влаштовують підкоси, розпірки, додаткові стояки, портали, зтяжки, діафрагми, додаткові в'язі тощо.

У випадку незмінності розрахункової схеми підсилення конструктивного елемента не призводить до якісних змін напружено-деформованого стану в ньому – влаштовують залізобетонні або металеві обойми, розчинні та залізобетонні сорочки, нарощують перерізи елементів та підсилюють їх з'єднання тощо.

У випадку руйнування конструкцій по двом і більше зонам (перерізам), а також при неможливості досягнення необхідного ступеня підвищення несучої здатності шляхом підсилення тільки однієї зони (перерізу), застосовують комбіноване підсилення таких конструкцій різними методами. Якщо підсилення будівельних конструкцій з метою підвищення їх несучої здатності, жорсткості і тріщиностійкості виконується під навантаженням, то для них ефективним є використання (влаштування) попереднього напруження.

ТЕМА 10 МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ЯКОСТЕЙ БУДІВЕЛЬ ТА ЇХ КОНСТРУКЦІЙ

- 10.1 Експлуатація, ремонт та підсилення фундаментів основ, фундаментів і підвальних приміщень
- 10.2 Експлуатація сходів, вікон, дверей і воріт, перегородок
- 10.3 Експлуатація перекриттів, перегородок та дахів
- 10.4 Експлуатація та підсилення стін і елементів фасадів

10.1 Експлуатація, ремонт та підсилення фундаментів основ і підвальних приміщень.

Експлуатація, ремонт та підсилення основ

Основи будівель повинні відповідати таким експлуатаційним вимогам:

- мати достатню несучу здатність і малу й рівномірну стисливість, забезпечувати рівномірне осідання будівлі в допустимих межах;
- бути нерухомими і не здійматися від морозу, не допускати зсувів;
- бути стійкими до дії агресивних вод і не вимиватися.

Характерні деформації основ

Найхарактернішими для ґрунтів основ будівель є осадкові деформації з різних причин (рис. 10.1).

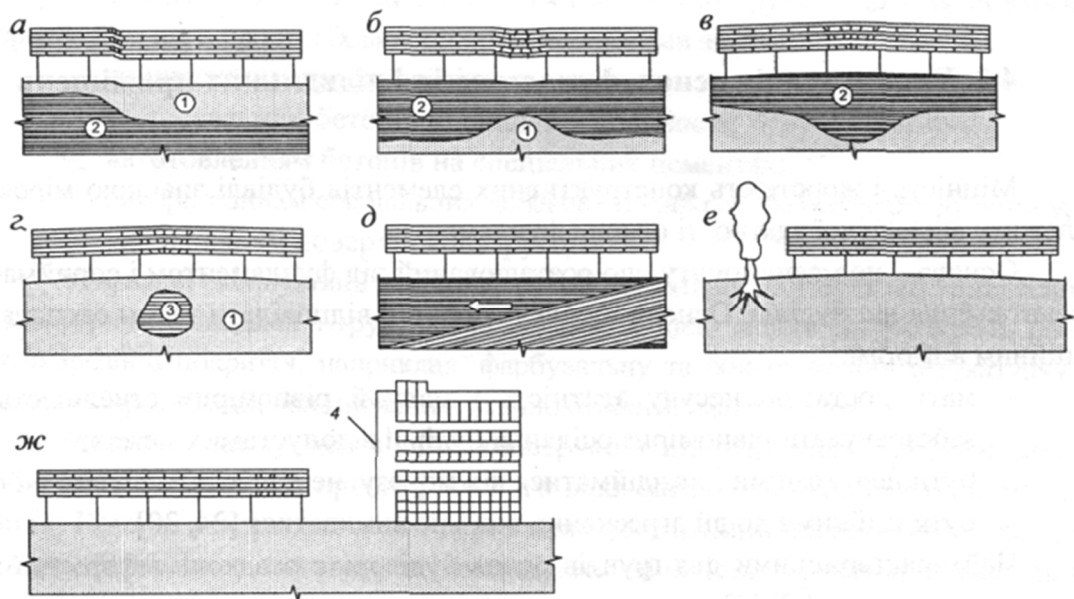


Рисунок 10.1 – Причини осадочних деформацій будівель:

- а – велика різниця товщини слабкого ґрунту; б, в – розташування лінз слабких ґрунтів під частиною будівлі; г – жорстке включення значних розмірів в ґрунтах основи; д – сповзання слабких порід по тріщинах; е – осідання ґрунтів від осушення корінням дерев; ж – зсув ґрунту під дією маси нової будівлі;
- 1 – слабкі ґрунти; 2 – щільні ґрунти; 3 – валун; 4 – нова будівля.

Рівномірне осідання ґрунтів основ за периметром будівлі не призводить до зменшення їх міцності і жорсткості. Нерівномірні осідання та просідання ґрунтів

основи можуть привести до значних деформацій будівлі загалом (рис. 10.2). У разі появи ознак нерівномірного осідання будівлі необхідно організувати інструментальний нагляд, а також встановити маяки на тріщинах.

З метою запобігання нерівномірному осіданню будівель забороняється:

- постійне (систематичне) відкачування води із підвалів, оскільки з водою вимивається ґрунт;
- збільшення висоти підвального приміщення без спеціального проекту за рахунок виймання ґрунту;
- проникнення води у прямки внаслідок влаштування стінок, на два ряди вищих за рівень тротуару або вимощення.

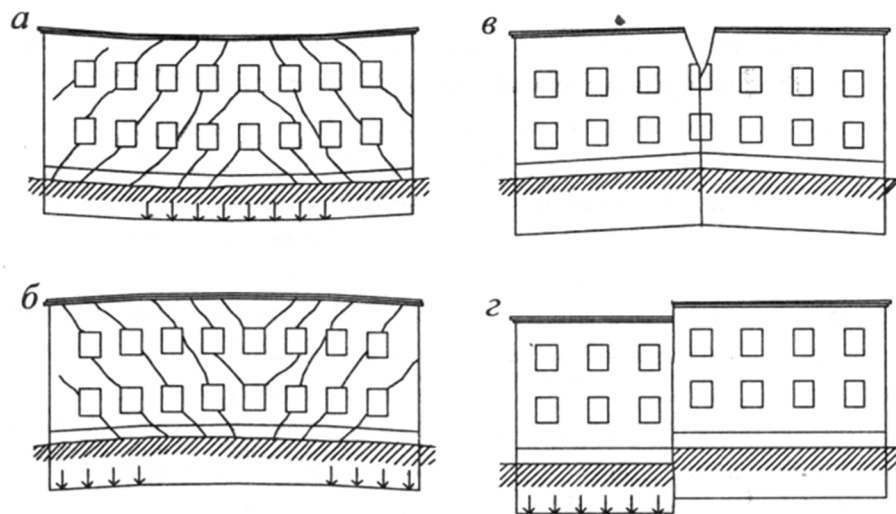


Рисунок 10.2 – Деформації будівель викликані нерівномірним осіданням ґрунтів основ: а – прогин; б – вигин; в – злом; г – сколювання

Експлуатація фундаментів і стін підвалів

Фундаменти належать до основних конструктивних елементів будівлі, які сприймають навантаження від надземної частини і передають її на основу.

Для забезпечення міцності та стійкості будівлі фундаменти повинні відповідати певним експлуатаційним вимогам:

- бути міцними, стійкими, довговічними і мати необхідну жорсткість і масивність;
- передавати вертикальні навантаження на ґрунти основи;
- мати глибину закладання з врахуванням несучої здатності ґрунтів основ, рівня ґрунтових вод і глибини промерзання;
- бути захищеними від впливу ґрунтових вод та інших агресивних впливів.

Додаткові вимоги, що пред'являються до фундаментів:

- міцність;
- стійкість;
- довговічність;
- надійна гідроізоляція від ґрунтових і агресивних вод;
- морозостійкість;

- економічність;

За наведеними експлуатаційними вимогами розробляють раціональну конструктивну схему фундаментів ще на стадії проектування.

Характерні дефекти фундаментів і стін підвалів

У процесі технічної експлуатації необхідно враховувати можливі невідповідності або неповне забезпечення окремих експлуатаційних вимог шляхом їх усунення і корегування специфіки технічного обслуговування і ремонту.

Основні дефекти фундаментів і стін підвалів:

- місцеві просідання, вертикальні та похилі тріщини,
- вимивання солей із цементного розчину,
- розшарування кладки і випадання окремих каменів,
- відшарування або руйнування захисного шару залізобетонних конструкцій або штукатурки стін підвалів,
- вологість,
- загнивання і просідання дерев'яних опор.

Фундаменти і стіни підвальних приміщень пошкоджуються внаслідок:

- недостатньої глибини закладання і площі основи елементів,
- неоднорідності несучого шару основи, неякісної кладки,
- промочування або промерзання основ в процесі зведення і експлуатації,
- підтоплення технічних підвалів ґрунтовими, поверхневими або експлуатаційними водами.

Основною причиною фізичного зношення і зменшення несучої здатності фундаментів є вплив на них ґрунтових і поверхневих вод. Ось чому під час технічній експлуатації будівель важливе значення має відведення поверхневих і пониження рівня ґрунтових вод.

Система заходів від зволоження фундаментів:

- вода повинна стікати від будівлі назовні;
- водостічні труби мають бути завжди справними, недопустиме витікання води з підземних комунікацій;
- вимощення навколо будівель має бути справним, тріщини, щілини і вибоїни, що виникли в процесі експлуатації, необхідно зарівнювати;
- поперечний ухил вимощення має бути не меншим за 0,01 %;
- не допускати складування матеріалів, відходів і сміття, а також влаштування квітників і газонів безпосередньо біля стін будівлі.

На довговічність будівель істотно впливає стан цоколя. Цоколь - це нижня частина стін будинку, яка повинна мати особливі експлуатаційні властивості: захищати стіну від зволоження і механічних пошкоджень, а також створювати зорове враження постаменту будинку.

Стан цоколя залежить від характеру приміщень першого поверху, а також горизонтальної і вертикальної гідроізоляції.

Експлуатаційні дефекти цоколя:

- надмірне зволоження конструкцій цоколя;

- промерзання;
- утворення тріщин.

Ці дефекти зумовлені пошкодженням гідроізоляційного шару, відсутністю або пошкодженнями покриття ухилу на обрізі цоколя, пошкодженнями водовідведення з даху або недостатнім виносом звисання покрівлі, пошкодженнями штукатурки або облицювання.

Цілісність фундаментів і стін підвалів будівель забезпечують також роботи, пов'язані з упорядкуванням території та реконструкцією, що здійснюється уже в ході експлуатації будівель, а саме: озеленення території, реконструкція вулиць, проїздів, прокладання тротуарів і особливо утримання в справності вимощення, що є обов'язковою умовою підтримування в нормальному стані всієї будівлі. Ширина вимощення повинна бути не меншою за 0,7 м з ухилом 0,02...0,05.

Ремонт та підсилення фундаментів

Перед виконанням проектних робіт з підсилення фундаментів необхідно вивчити стан ґрунтів основи і за недостатньої несучої здатності підсилити їх одним зі способів (силікатизація, цементация, бітумізація, термічне обпалення).

Збільшення площі перерізу – спосіб підсилення стрічкових або стовбурних фундаментів за недостатньої несучої здатності основи і загрози втрати стійкості:

- метод банкетів;
- метод підведення нових фундаментів;
- підсилення фундаменту залізобетонною оболонкою;
- за допомогою паль.

Додаткові частини фундаментів – банкети – виконують однобічними при позакентровому навантаженні та двобічними при центральному навантаженні. Банкети й існуючі фундаменти жорстко з'єднують між собою за допомогою розвантажувальних балок.

Бувають випадки, коли під існуючі фундаменти треба підвести нові. Для цього виконують часткове чи повне розвантаження фундаменту за допомогою домкратів та опорних балок на визначених ділянках і підводять додаткові фундаментні елементи.

При механічних пошкодженнях і тріщинах у фундаменті, при загрозі зменшення міцності, його ремонтують методом цементации, пробурюючи отвори кроком 500–1 000 мм та нагнітаючи в них цементний розчин.

Коли цементацию провести неможливо, застосовують укріплення залізобетонними обоймами та оболонками. У випадку підсилення стаканних фундаментів, на які спираються колони каркаса, рекомендують одночасне охоплення оболонкою фундаментного елемента та ще й обіймою колони.

Розповсюджені способи підсилення фундаментів з використанням паль. Для цього ефективні буроінжекційні коренеподібні палі, для влаштування яких через тіло фундаменту пробурюють нахильні шпури, встановлюють арматуру і заповнюють бетоном.

Також для підсилення можуть використовуватися додаткові палі, які

разом з залізобетонними або сталевими розподілюючими балками утворюють рамну систему.

Найбільш кардинальним шляхом є підсилення, завдяки додатковому пальовому фундаменту. Для цього влаштовуються додаткові палі підсилення, а під існуючий фундамент підводять ростверк.

10.2 Експлуатація сходів, вікон, дверей і воріт, перегородок

Експлуатація сходів

Сходи призначені для сполучення людинопотоків між поверхами. Відповідно до призначення сходи повинні задовольняти такі експлуатаційні вимоги:

- бути міцними, жорсткими і довговічними;
- створювати відповідні зручності і безпеку під час руху людей;
- бути вогнестійкими відповідно до ступеня вогнестійкості будівлі.

У процесі експлуатації сходів головне завдання - забезпечення міцності й елементів (сходинок, косоурів, площадок).

Основні дефекти сходів

Заходами з технічної експлуатації сходів має бути передбачено попередження можливих дефектів, а саме;

- корозію металевих елементів сходів;
- прогини і перекиї косоурів, маршів;
- злом (надмірне зношення) сходинок і площадок;
- поява тріщин в сходових маршах, площадках і сходинок;
- деформації огорожі та ослаблення кріплень огорожі і поручнів;
- задирки на поручнях;
- незадовільний технічний стан приладів освітлення;
- загнивання і витирання елементів дерев'яних сходів;
- руйнування оздоблювального шару стін і підлог сходових площадок.

Входи у сходові клітки, на горище, в підвал, а також підходи до пожежного обладнання повинні бути вільні.

Не допускається складування матеріалів, обладнання та інвентарю в сходових приміщеннях і під сходовими маршами.

З метою забезпечення нормального температурно-вологісного режиму сходових кліток необхідно щорічно готувати будівлі до експлуатації в зимовий період: забезпечувати нормальну роботу пристроїв для закривання вхідних дверей і ущільнення дверних і віконних прорізів.

Відновлення експлуатаційних властивостей всіх елементів сходової клітки повинно виконуватись не рідше одного разу в 5 років.

Несучі елементи сходових кліток фарбують не рідше, як через 6-9 років.

Технічний стан сходових кліток та їх елементів визначають зовнішнім оглядом, починаючи з вхідних дверей і площадок.

Експлуатація вікон, світлових та аераційних ліхтарів, дверей і воріт

Вікна світлові та аераційні ліхтарі

Вікна є основними вертикальними або похилими конструкціями для забезпечення освітленості приміщень денним світлом і природною вентиляцією.

Ліхтарі в будівлях влаштовують для освітлення робочих місць і вентиляції робочих приміщень.

Експлуатаційні вимоги до вікон і ліхтарів:

- мати добру світлопропускну здатність;
- мати нормативні теплозахисні і повітроізоляційні властивості;
- мати нормативні звукоізоляційні властивості;

Двері повинні відповідати естетичним і санітарно-гігієнічним вимогам. Двері призначені для організації входу в будівлю, сполучення між приміщеннями та їх ізоляції за відсутності руху людей.

Двері та ворота

Двері повинні відповідати таким експлуатаційним вимогам:

- мати звукоізоляційні властивості, приблизно однакові зі стіновими огорожувальними конструкціями приміщень;
- мати теплозахисні властивості, що особливо важливо для вхідних і балконних дверей;
- забезпечувати нормативні вимоги з евакуації людей із приміщень на випадок пожежі.

Наведені експлуатаційні властивості вікон і дверей зберігаються під час експлуатації за рахунок систематичних оглядів, своєчасного виявлення та усунення дефектів.

Дефекти вікон, світлових та аераційних ліхтарів.

Основними дефектами вікон і дверей є: загнивання дерев'яних віконних і дверних коробок, підвіконних дощок і стулок, розлад з'єднань і кутів, перекіс і нещільність віконних стулок і дверних полотен, несправність дверних і віконних приладів, ущільнення і зношення прокладок стулок, руйнування пофарбування і відшарування замазки, нещільне з'єднання сталевого зливу з коробкою вікна і відкосами та його недостатній випуск від стіни, промерзання дверних фільонок, підвищена волого- та повітропроникність, відсутність або забруднення отворів для відведення назовні конденсату, що утворюється в міжрамному просторі.

Причини виникнення пошкоджень вікон, світлових та аераційних ліхтарів, дверей і воріт та заходи їх попередження

Причинами загнивання дерев'яних віконних і дверних заповнень є використання вологих виробів, погана гідроізоляція від стін, намокання за відсутності або неправильного улаштування зливів, а також конденсація вологи в міжрамному просторі.

Набуханню віконних і дверних заповнень від атмосферної вологи та їх загниванню сприяє також несвоєчасне відновлення пофарбування і замазки

вікон.

Загальні тепловитрати через вікна і балконні двері становлять 25-50 % всіх тепловитрат будівлі. Ці втрати можна значно зменшити певними заходами в процесі їх технічного обслуговування. Наприклад, ущільнення притворів, вікон і дверей зменшує на 50 % їх повітропроникнення і покращує мікроклімат в приміщенні. З метою збільшення звукоізоляційної здатності віконних заповнень рекомендується під час їх ремонту застосовувати для внутрішнього засклення скло дещо більшої товщини (3-4 мм), ніж для зовнішнього (1,5-2 мм).

Для відведення атмосферних опадів від вікон встановлюють зливи із оцинкованої бляхи з необхідним ухилом і виносом їх від стіни. Для стікання води в нижній частині коробки необхідно періодично очищати капельники зливу від снігу, бруду і порошу.

З метою зменшення кількості конденсату і відведення конденсаційної вологи, особливо під час великих морозів, необхідно:

- підтримувати установлений для даного приміщення температурно-вологісний режим;
- щільно герметизувати з боку приміщень простір між шибками;
- забезпечувати щільність прилягання стулок;
- відновлювати деформовану герметизаційну замазку.

У процесі експлуатації коробки, стулки тощо з внутрішнього боку фарбують через кожні 8-10 років експлуатації, а з фасадного боку - через 5-8 років. Не рекомендується мити милом або содою віконні стулки, дверні полотна, пофарбовані олійною фарбою.

Важливим під час технічної експлуатації вікон і дверей є своєчасне систематичне, не рідше 2-4 разів на рік, очищення шибок, виявлення і усунення їх пошкоджень.

Очищення шибок починають з верхніх рядів і тільки після їх протирання переходять до нижніх рядів.

З метою покращання санітарно-технічного стану будівель, особливо в зимовий період, на входних дверях влаштовують кодові електро-замки з дистанційним управлінням і домофонним зв'язком.

10.3 Експлуатація перекриттів, перегородок та дахів

Експлуатація перекриттів

Перекриття поділяють будівлю на поверхи за висотою, сприймають постійні і тимчасові навантаження і передають їх на стіни, а також відіграють роль горизонтальних діафрагм жорсткості.

Експлуатація перекриттів

Експлуатаційні вимоги до перекриттів:

- бути міцними і жорсткими;
- мати теплотехнічні властивості (перекриття горищні, над підвалами і проїздами, а також перекриття, які відокремлюють опалювальні приміщення поверхів від неопалювальних);

- мати акустичні і водоізоляційні властивості (перекриття в санвузлах, душових, лазнях, пральнях);
- бути достатньо вогнестійкими залежно від призначення приміщень;
- відповідати спеціальним вимогам залежно від призначення приміщень.

Основні дефекти перекриттів та їх причини

У процесі технічної експлуатації перекриттів важливо знати можливі дефекти і причини їх появи, а також способи їх попередження й усунення.

Основними дефектами перекриттів є:

- понаднормативні прогини,
- висока звукопровідність,
- промерзання біля зовнішніх стін,
- відшарування штукатурки,
- тріщини і вологі плями на стелі.

В дерев'яних перекриттях, крім вказаних недоліків, існують ще такі:

- руйнування деревини будинковими грибами і комахами (червоточини),
- гнучкість,
- відшарування і розтріскування штукатурки,
- промерзання горищних перекриттів.

Експлуатуючи перекриття і підлоги, систематично перевіряють горизонтальність підлоги, звертають увагу на провисання і хиткість перекриття, появу тріщин, вологості, підвищену звуко- і теплопровідність. Темні смуги на стелі свідчать про переохолодження залізобетонних балок або плит горищних перекриттів. У такому разі необхідно додатково утеплити перекриття по всій площині або утеплити балки.

Якщо темні (вологі) смуги з'являються тільки вздовж зовнішніх стін, це означає, що переохолоджуються вузли обирання балок і плит на стіни. Тоді перекриття утеплюють за периметром зовнішніх стін або утеплюють кінці балок чи настилів.

У процесі технічної експлуатації залізобетонного перекриття треба звертати увагу на прогини перекриттів, тріщини в несучих елементах перекриттів і місцях приєднання між собою і з суміжними конструкціями, відшарування штукатурки, руйнування захисного шару арматури, звукопровідність і появу плям, висолів і т. п.

При визначенні технічного стану дерев'яного перекриття особливу увагу треба звертати на стан балок перекриття в місцях їх обирання на стіни, стан засипок і утеплення, місця перетину перекриття різними трубопроводами.

Важливою задачею експлуатації перекриттів є забезпечення вологісних режимів приміщень, гідроізоляція підлог, справність санітарно-технічного устаткування.

Забороняється пробивати отвори, борозни і гнізда, а також посилювати перекриття без спеціального проекту.

Експлуатація підлог

Підлога - це багат шарова конструкція, що складається з покриття (чистої

підлоги), яке безпосередньо зазнає експлуатаційних впливів; прошарку, що зв'язує покриття з елементом, який лежить нижче, або перекриттям; підстилаючого шару(підготовки), який забезпечує непорушність чистої підлоги й розподіляє навантаження на міжповерхове перекриття або ґрунт; основи - якою може бути міжповерхове перекриття або природний ґрунт

Класифікація підлог.

За місцем влаштування: укладені на перекриття; укладені на ґрунт.

За матеріалом покриття: дерев'яні; бетонні; керамічні; з синтетичних матеріалів.

По виду покриття: суцільні; штучні; рулонні.

За конструкцією підпілля:

- пустотні з вентиляльованим простором між підставою і чистим підлогою;
- безпустотні - не мають підпільного простору.

За характером теплоутримання:

- «теплі», влаштовані в приміщеннях з тривалим перебуванням людей (кімнати, навчальні класи),
- «холодні», влаштовані у приміщеннях з короткочасним перебуванням людей (вестибюлі громадських будівель, санітарні вузли).

Термін служби міжповерхового перекриття значною мірою залежить від стану підлоги. Несправність підлоги сприяє появі значних пошкоджень перекриттів (особливо дерев'яних) та антисанітарії приміщень.

Підлоги, як жоден інший конструктивний елемент будівлі, найінтенсивніше зношуються, часто ремонтуються, за ними ведеться постійний догляд.

Експлуатаційні вимоги до підлог:

- бути міцними, без прогинів і хиткості, безшумними і стійкими до витирання;
- мати гладку, але не ковзку поверхню, легко прибиратися;
- мати відповідні санітарно-гігієнічні якості;
- бути теплими і мати гарний зовнішній вигляд відповідно до призначення приміщень;
- мати спеціальні якості (підвищену міцність, надійну гідроізоляцію, вогне-, кислотостійкість і т. п.), обумовлені технологічними процесами.

З метою довготривалого збереження експлуатаційних властивостей підлог необхідно досконало знати їх улаштування, причини і закономірності зношення, способи попередження і усунення дефектів і пошкоджень.

Основні дефекти підлог та їх причини.

Для підлог характерними є пошкодження

- внаслідок стирання, розсихання і жолоблення;
- місцеві просідання;
- скрипіння паркетних підлог, укладених по дерев'яній основі;
- гнучкість,
- загнивання (дощатих і паркетних) підлог;

- тріщини і вибоїни, відшарування від основи, нерівність поверхні керамічних і цементних підлог;
- розшарування, осідання і розтріскування синтетичних підлог, а також висока теплопровідність («холодні підлоги») деяких конструкцій підлог.

Причиною дефектів дерев'яних підлог є використання пиломатеріалів підвищеної вологості, укладання широких дощок, неправильна експлуатація (часте миття дощатих підлог, миття паркетних підлог замість їх натирання, несвоєчасне натирання підлог і т. п.).

Способи очищення підлоги залежать від властивостей матеріалу.

Цементно-піщані підлоги не рідше одного разу на три місяці промивають гарячою водою і протирають, плями виводять водним розчином нашатирного спирту.

Дерев'яну дощату підлогу миють гарячою водою з содою. Паркетну натирають мастикою один раз на два місяці, мити водою її не дозволяється. Якщо паркет викладений на бітумній мастиці, не можна натирати його скипидарною мастикою.

Підлоги з керамічних плиток, мозаїчні, із природного каменю, лінолеуму миють холодною або теплою водою. Для миття лінолеумової підлоги не можна застосовувати соду та інші луги, періодично після миття її натирають восковою мастикою.

Підсилення плит перекриттів

Підсилення залізобетонних плит перекриттів здійснюють за допомогою таких способів (рис 10.3–10.5):

1. Нарощування перетину у розтягнутій або стиснутій зоні (рис. 10.3)
2. Зміна конструктивної та розрахункової схем підсилення (рис. 10.4).
3. Встановлення каркаса по нахильному перетину (рис.10.5).

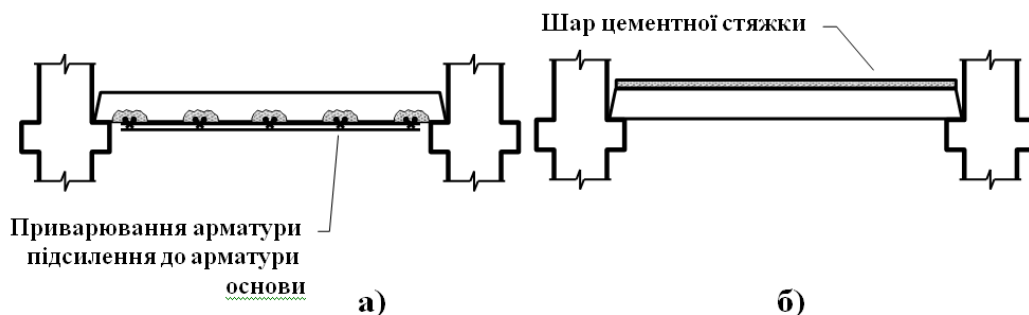


Рисунок 10.3 – Підсилення залізобетонних плит нарощуванням перетину:
а) у зоні розтягнення; б) у зоні стиску

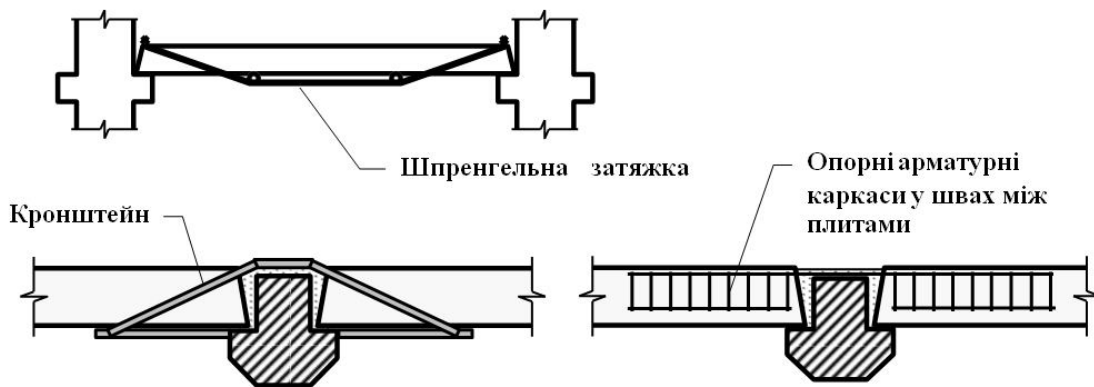


Рисунок 10.4 – Підсилення залізобетонних плит методами зміни конструктивної та розрахункової схем



Рисунок 10.5 – Підсилення залізобетонних плит нарощуванням каркаса по нахильному перетину

Нарощування перетину у розтягнутій або стиснутій зоні.

Для нарощування перетину у розтягнутій зоні оголюють арматуру основи у нижній частині плити та приварюють до неї арматуру підсилення.

При нарощуванні перетину у стиснутій зоні у верхній частині плити наносять шар цементної стяжки, ретельно забезпечуючи спряження шарів, для чого: роблять насічку поверхні, промивають її водою та наносять шар цементної стяжки, використовуючи адгезійні додатки.

Експлуатація перегородок

Перегородки – це вертикальні самонесучі огорожі, що розділяють суміжні приміщення будівлі. За опори для перегородок правлять несучі елементи перекриттів (балки, плити), а на першому або підвальному поверхах – цегляні й бетонні стовпчики чи бетонна підготовка.

Перегородки (крім столярних) не допускається спирати на конструкції підлоги. Стійкість перегородок забезпечують їх кріпленням до стін і перекриттів.

Перегородки призначені для відокремлення одного приміщення від інших. Відповідно до призначення перегородки повинні відповідати таким експлуатаційним вимогам:

- мати добрі звукоізоляційні властивості й необхідний опір вогнестійкості;
- бути вологостійкими і мати малу теплопровідність (при відділенні опалюваного приміщення від неопалюваного);
- відповідати санітарно-гігієнічним вимогам (бути гладкими і легко очищатися);
- мати малу масу і невелику товщину.

У процесі технічної експлуатації всі роботи з технічного обслуговування і ремонту перегородок виконують з метою усунення виявлених дефектів і

сприяння збереженню експлуатаційних властивостей перегородок протягом усього терміну їх служби.

Пошкодження, недоліки перегородок та їх причини.

У перегородках найчастіше зустрічаються такі недоліки: хиткість, випучування, тріщини в тілі, швах і в місцях приєднання їх до суміжних конструкцій, щілини під і над перегородками, розтріскування і руйнування штукатурки, зволоження в місцях розміщення трубопроводів, висока звукопровідність.

Технічна експлуатація перегородок зводиться до виявлення хиткості, тріщин, порушень опоряджувального шару, випинання, появи вогких плям і вживання заходів з усунення несправностей і дефектів.

Вогкі плями і пошкодження опоряджувального шару найчастіше трапляються в старих будівлях з дерев'яними перегородками, особливо в місцях встановлення санітарно-технічних приладів і в санітарних вузлах. У такому випадку рекомендується відбити облицювальний шар, замінити гнилі елементи, просушити і відновити опоряджувальний шар перегородки.

Перегородки із дерев'яних елементів, гіпсових плит і панелей потребують особливо дбайливого захисту від намокання.

У процесі експлуатації будівель з несучими внутрішніми стінами не дозволяється переміщувати або розбирати їх, пробивати отвори без спеціального проекту або відповідного обґрунтування спеціалізованої організації.

Забороняється встановлювати нові перегородки або переміщувати існуючі, оскільки при цьому може перерозподілитись навантаження на покриття, що приведе до появи їх деформацій.

Не дозволяється влаштовувати прорізи і робити ніші або кріплення для полицок і картин, що може призвести до ураження струмом за наявності схованої електропроводки.

Експлуатація дахів та горищних приміщень

Дах. Це зовнішня несуча та огорожувальна конструкція, яка захищає будівлю зверху від впливів зовнішнього середовища (атмосферних опадів, вітру, сонця).

Експлуатаційні вимоги до дахів

Виходячи з основного призначення, дах повинен задовольняти такі важливі експлуатаційні вимоги:

- бути міцним - витримувати навантаження від власної маси, снігу, вітру і тих, що виникають під час експлуатації даху;
- захисна частина даху – покрівля, повинна бути водонепроникливою, вологостійкою, стійкою проти впливу морозу і сонячної радіації, агресивних хімічних домішок, що містяться в атмосферному повітрі, не зазнавати жолоблення, розтріскування і розплавлення та забезпечувати відведення атмосферних опадів;
- захищати розташовані під ним приміщення від холоду взимку і

перегрівання сонячними променями влітку;

- теплоізоляційна частина даху має захищати від зволоження знизу пароповітряною сумішшю від опалюваних приміщень;
- мати певний ступінь довговічності, що відповідає нормам і класові будівлі.

У процесі технічної експлуатації важливо, щоби наведені вимоги задовольнялися протягом всього терміну експлуатації будівлі. При цьому експлуатаційні служби повинні знати найвірогідніші місця появи дефектів, способи їх виявлення і методи усунення.

Технічна експлуатація конструкцій дахів і горищних приміщень передбачає періодичне очищення їх від сміття і снігу, огляди і поточний непередбачений ремонт, а також проведення заходів, скерованих на забезпечення температурно-вологісного режиму приміщень і конструкцій.

Недоліки дахів

Особливу увагу під час оглядів необхідно звернути на такі недоліки:

- деформації несучих елементів покрівлі;
- руйнування (пошкодження) покрівельного матеріалу;
- пошкодження гідроізоляційного килиму;
- пошкодження в місцях приєднання до стін та інших частин будинку;
- засмічення розжолобків, водовідвідних труб, жолобів і лійок.

У зв'язку з особливим значенням покрівель в експлуатації будівель їх оглядають і очищають не рідше як двічі на рік (навесні та восени), влітку - не рідше одного разу на два місяці. Огляди дахів починають з горищного приміщення, при цьому звертають увагу на стан несучих конструкцій та їх з'єднань, а також елементів інженерно-технічного устаткування, що розміщені на горищі.

Стан покрівлі перевіряють спочатку з боку горища, потім - із зовнішнього боку.

Догляд за рулонними покрівлями полягає в періодичному (не рідше, як через 2-3 роки) відновленні поверхневої обмазки і захисного гравійного шару у вигляді посипки (у шар бітумної мастики у 2-5 мм утоплюють шар гравію завтовшки 15-20 мм).

Технічний стан похилих покриттів з покрівлями із листових і штучних матеріалів (черепиця, хвилясті і плоскі азбестоцементні листи, плитки, покрівельна сталь) перевіряють зовні і з середини приміщення та горища. Складного періодичного догляду потребують сталеві покрівлі. Фарбують їх не рідше, як через 3-4 роки, а при окремих пошкодженнях - ремонтують і фарбують негайно.

З метою уникнення пошкодження і порушення цілісності покрівельного матеріалу під час огляду, ремонту і очищення ходити по покрівлі треба тільки у м'якому взутті, а для покрівлі із азбестоцементних листів користуватись пересувними драбинами.

Взимку покрівлю очищають від снігу, не допускаючи утворення шару снігу завтовшки 30-35 см, причому рекомендується залишати шар снігу 5-10 см

захисту покрівельного матеріалу від пошкодження під час очищення. Сніг з покриттів скидають дерев'яними лопатами (скребачками), одночасно і рівномірно з усіх схилів. Взимку періодично очищують карнизні звисання від утворення наледі і бурульок.

Місця скидання снігу обов'язково огороджують, а прохід для пішоходів закривають. Робітники, зайняті на скиданні снігу, повинні бути детально проінструктовані, забезпечені запобіжними поясами і нековзним взуттям.

Несправності покрівель повинні бути усунені в такі терміни: пошкодження, що викликають протікання покрівлі і водостоків - негайно після виявлення; пошкодження, що приводять до ослаблення гідроізолювальних властивостей покрівлі і порушення кріплення і елементів покрівлі - протягом доби; пошкодження, що заважають нормальному стоку води - протягом 5 діб; решту пошкоджень - протягом літніх місяців.

Забороняється виконання робіт на покрівлі під час: туманів, швидкості вітру 15 м/с і більше; ожеледиці покрівлі або покритті її мрякою; дощів, снігопадів; з настанням темряви, без достатнього штучного освітлення самої покрівлі і проходів до неї.

Характерні пошкодження дахів та способи їх усунення

Основними дефектами дахів і горищних приміщень є:

- деформації з'єднань дерев'яних конструкцій, погана гідроізоляція між кам'яними і дерев'яними конструкціями, значний прогин крокв, загнивання мауерлатів і лат, корозія металу і арматури;
- розкриття гребенів і фальців металевих покрівель, наявність одинарних фальців у жолобах, руйнування пофарбування;
- пошкодження і зміщення окремих покрівельних елементів із штучних матеріалів, відсутність відповідного напуску, нещільність в місцях з'єднань, послаблення кріплень елементів до лат;
- повітряні і водяні мішки, розриви і пробоїни в рулонних покрівлях, розшарування рулонного килиму, розтріскування покрівельного шару.

Причинами дефектів та пошкоджень даху і покрівель цивільних будівель є:

- помилки в проекті: застосування м'якого утеплювача, легкоплавких бітумів;
- порушення технології влаштування даху і покрівель: застосування сирого утеплювача, неякісних матеріалів покрівлі і мастики, нерівномірний шар мастики, пропуски захисного шару і т.п., недбале влаштування сполучень покрівлі зі стіною і трубами, відсутність металевого фартуха або стяжного хомута, неякісне влаштування водовідведення, недотримання проектного ухилу по поверхні покриття;
- недоліки експлуатації: несвоєчасний поточний ремонт даху, пошкодження покрівлі і карниза при очищенні від снігу і льоду, низька якість використаних при ремонті матеріалів (особливо в місцях стиків і перегинів покрівлі), деформація покриття під сніговим навантаженням, пошкодження покрівлі при очищенні від снігу, засмічення водовідводу.

Покрівлі скатних дахів (покриття скатів, карнизи, звиси, настінні жолоби, розжолобки, обшивка димарів, водостічні труби) піддаються сильним механічним, тепловим, фізико-хімічним та іншим впливам, зокрема руйнівної дії періодичних зволожений, добових і сезонних коливань температур, сонячної радіації, вітрів, снігопадів, ожеледі, шкідливих хімічних газів.

Огляд покрівлі виконують двічі протягом року - весною і в осені (рулонної покрівлі - не рідше одного разу в два місяця).

Покрівлі оглядають не тільки зовні, але і з боку горища «на світло», виявляючи при цьому наявність окремих мокрих плям на утеплювачі горищного перекриття.

На сталевих покрівлях потрібно перевірити стан фарби, щільність фальців, розжолобок, звисів та кріплення їх до костилів, стан настінних жолобів, лотків і воронки водостічних труб, наявність пробігів у покрівлі і бруду на ній, стан брандмауерів, димових і вентиляційних труб, стан покрівлі в місцях установки антен.

В покрівлях з черепиці і азбестоцементних аркушів при огляді повинні бути перевірені напуски черепиці і листів, правильність їх перекриття, особливо в гребневих і ребрових рядах.

При обстеженні рулонної покрівлі, очищеної перед оглядом від сміття, листів і пилу, перевіряють стики полотнищ, місця примикання покрівлі до стін, димових і вентиляційних труб і т.д.

Під час огляду крокв, мауерлатів та інших несучих конструкцій даху (сполучень, вузлів, бантин, підкосів) виявляють наявність цвілі, гнилизни або ушкоджень комахами дерев'яних елементів даху, появу тріщин, вибоїв і оголення арматури в залізобетонних настилах, пошкодження фарбування і т.п.

При огляді горищних приміщень перевіряють стан:

- утеплення горищних перекриттів, трубопроводів систем центрального опалювання і гарячого водопостачання, що знаходиться на горищі;
- вхідних дверей або люків, що ведуть на горище, дверей вентиляційних камер і слухових вікон.

Плоскі (суміщені) покрівлі рекомендується оглядати частіше, ніж скатні, приділяючи особливу увагу справності покрівлі, захисного шару і водовідвідних пристроїв, стану стель верхніх поверхів.

Відновлення та посилення дерев'яних конструкцій даху

Існує кілька способів відновлення і посилення пошкоджених конструкцій.

1. Застосування дерев'яних накладок (рис. 10.5). Їх використовують при одиночному пошкодженні стропильних ніг. Посилення проводять шляхом установки підсилюють дерев'яних накладок із закріпленням болтами або цвяховим боєм. Спирається накладок на мауерлат має бути всім торцем з подальшою установкою дротяної скрутки.

2. Використання пруткових протезів. Їх застосовують при масовому пошкодженні стропильних ніг. До початку робіт пошкоджену кроквяну ногу зміцнюють на тимчасових опорах, розбирають покриття і випилюють зогнилу

частина кроквяної ноги. Протез надягають на кроквяну ногу і укладають на мауерлат. Спиляний торець кроквяної ноги наголошують в опорну площадку протеза, яка запобігає її сповзанню. Жорсткість верхнього стиснутого пояса протеза забезпечує підкісний решітка.

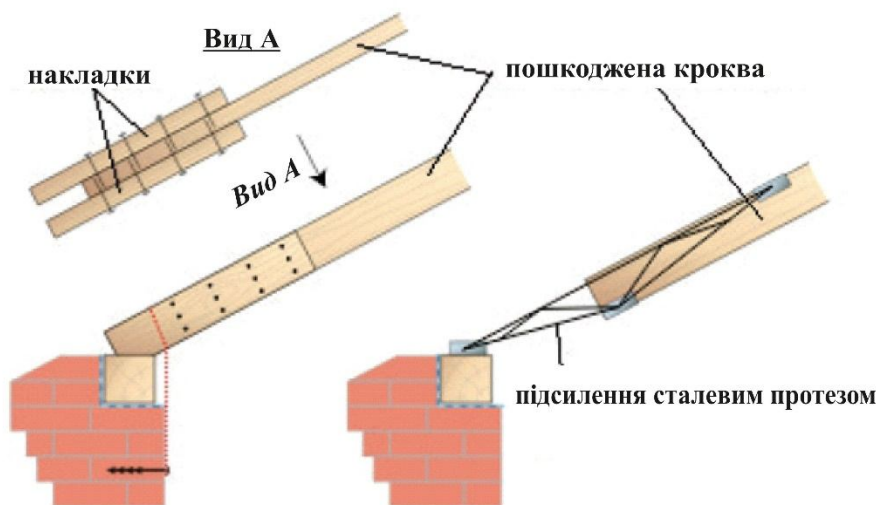


Рисунок 10.5 – Посилення низу кроквяної ноги дерев'яними намуруванням та металевим протезом.

3. Використання накладок, що спираються на балку. Цей варіант застосовують при необхідності заміни згнилі ділянки мауерлата і кінця кроквяної ноги. До початку робіт кроквяну ногу зміцнюють тимчасовими опорами, вирізають згнилі ділянки ноги і мауерлата, забивають в кладку милиці і укладають на них балку довжиною 1 м. Якщо конструкція стін і перекриття дозволяє, а найчастіше це саме так, то на стіну або перекриття укладають метровий шматок лежня. У цю балку наголошують два підкоса, закріплені на цвяхах по обидва боки кроквяної ноги. Обрешітку підтримують нової подовженою кобилкою

10.4 Експлуатація та підсилення стін і елементів фасадів

Експлуатація стін та елементів фасадів

Стіни виконують різні функції залежно від конструктивної схеми і призначення будівлі. Основне функціональне призначення стін - захист приміщень будівель від впливу навколишнього середовища і передавання навантажень на фундаменти.

Експлуатаційні вимоги до стін:

- бути міцними і стійкими;
- мати певний ступінь довговічності;
- забезпечувати потрібний температурно-вологісний режим у приміщеннях і не допускати накопичення вологи у зовнішніх стінах;

- мати достатні звукоізоляційні і герметичні властивості;
- відповідати архітектурно-художньому вирішенню.

Задачею технічної експлуатації стін будівель є збереження їх несучої здатності та інших експлуатаційних властивостей протягом всього терміну служби.

Під час огляду стін необхідно звернути увагу на:

- тріщини, відшарування кладки (за появи в стінах тріщин необхідно на них установити маяки і вести нагляд за поведінкою тріщин і конструкції загалом);
- відхилення стін від вертикалі;
- деформації штукатурки (облицювання);
- стан закладних деталей;
- появу на стінах мокрих плям і висолів.

У великопанельних і великоблокових будинках особливу увагу необхідно звертати на якість вертикальних і горизонтальних стиків між панелями, стан швів віконних і дверних блоків, руйнування оздоблювального шару, вологі плями і смуги конденсату вздовж стиків, плями плісняви в кутах приміщень і т. п.

Руйнування стін найчастіше починається в місцях їх зволоження в результаті пошкоджень покрівлі, водозливних труб, карнизів, балконів, цоколя і т. п., при цьому порушується їх несуча здатність, жорсткість, а також теплозахисні властивості. Тому, оглядаючи стіни, особливу увагу треба звертати на найсприятливіші для руйнування місця.

Оглядаючи фасади, особливу увагу звертати на елементи зовнішнього опорядження, руйнування яких може привести до нещасних випадків. З цією метою усі ненадійні частини фасадів, що виступають, простукують молотком і відбивають їх, а пошкоджені місця на фасаді реставрують.

Під час технічної експлуатації фасадів особливу увагу звертають на забезпечення надійного кріплення звисань і водовідвідних труб, а також стан елементів, які найбільше піддаються впливу атмосферних опадів і вологи: поясків, сандриків та інших архітектурних деталей, які виступають із площини фасаду. Оглядати такі ділянки фасадів рекомендують за допомогою бінокля.

Стан елементів фасаду контролюють навесні і восени, а також перед ремонтом, але не рідше ніж кожні три роки.

З метою захисту стін від зволоження ґрунтовою вологою необхідно слідкувати і за необхідності відновлювати її гідроізоляційний шар. Не можна допускати насипання ґрунту, складування матеріалів, сміття біля стін.

Під час експлуатації стін забороняється:

- пробивати нові віконні і дверні прорізи, встановлювати кріплення на зовнішніх поверхнях стін без спеціального проекту на такі роботи;
- пробивати канали і бороздки в цегляних стінах товщиною меншою за 38 см без перевірки їх несучої здатності.
- опирання без спеціального обґрунтування склепінь, арок, труб, щогл і т. п.

Експлуатація елементів стін будівель і фасадів

Конструктивні елементи стін будівель і фасадів: балкони, лоджії та еркери не тільки збагачують архітектурно-композиційні рішення будинків і створюють додаткові зручності мешканцям будинків, але й зв'язують елементи приміщення.

Балкон - огорожений парапетом, ґратками, балюстрадою невеликий майданчик на фасаді вище першого поверху, що сполучається з приміщеннями. Балкон складається з несучої конструкції (найчастіше у вигляді плити), підлоги й огорожі. Несуча конструкція в сучасному масовому будівництві виконується з залізобетонних плит, защемлених з одного боку в стіні і прикріплених зварюванням до сталевих анкерів, укріплених в стінах, а також панелі перекриття.

Лоджія - приміщення в будинку, відкрите з фасадного боку й огорожене парапетом або ґраткою. Це вбудована в будинок тераса, відкрита з фасадного боку й захищена з трьох інших боків капітальними стінами.

Еркер (нім. erker) - виступ у зовнішній стіні будинку у вигляді ліхтаря, призначений для поліпшення інсоляції і збільшення площі приміщення. Це захищена зовнішніми стінами частина кімнати, що виступає за зовнішню площину фасадної стіни й освітлюється одним або кількома вікнами.

Найвідповідальнішою частиною елементів фасадів є місця їх приєднання до стін. Саме в цих місцях через температурні деформації утворюються тріщини, що сприяють проникненню вологи в приміщення і призводять до прискореного зношення стін, а деколи і до аварійного стану елементів фасаду. У зв'язку з цим під час технічної експлуатації важливо контролювати стан гідроізоляції та надійність приєднання елементів фасаду до стін будівлі.

У процесі експлуатації балконів, лоджій та еркерів

- часто деформуються опорні площадки, консольні балки і плити,
- відшаровується і руйнується підлога,
- зворотній ухил (до будинку) підлоги балконів і лоджій призводить

до підтікання на нижній поверхні балконних плит, ослаблюється кріплення і пошкоджується огороження балконів, лоджій і пожежних драбин, а також нагромаджується сніг.

Оглядаючи елементи фасадів, крім щільності їх приєднання до стін необхідно також перевірити стан несучих конструкцій: консольних плит і балок, кронштейнів і підкосів. Тріщини очищають від бруду, визначають їх глибину і перевіряють стан арматури або закладних деталей і металевих балок.

За наявності підтікання та іржавих плям необхідно перевірити щільність захисного шару, а також стан гідроізоляції.

У випадку аварійного стану балконів, еркерів і карнизів необхідно заборонити вихід на балкони, на фасаді у відповідному місці вивісити оголошення про небезпеку обвалення цих елементів і вжити термінових заходів з виведення їх з аварійного стану. Не дозволяється захарашувати балкони, еркери і лоджії.

Дефекти у стінах

Основні дефекти стін:

- тріщини,
- розшарування рядів кладки,
- відхилення стін від вертикалі,
- випинання і просідання окремих ділянок стін,
- руйнування зовнішнього поверхневого шару стінового матеріалу і архітектурних деталей,
 - випадання окремих цеглин із перемичок над віконними і дверними прорізами,
 - відсутність і вивітрювання розчину швів кладки,
 - відшарування і руйнування штукатурки і облицювання, щілини під балконними плитами,
 - руйнування частин стін, що виступають,
 - промерзання і зволоження конструкцій,
 - висоли і вологі плями.

Причини виникнення дефектів у стінах.

Виникнення у стінах тріщин, сколів може відбуватися за такими обставинами:

- систематичне замочування атмосферними опадами, агресивними рідинами та випаровуваннями;
- нерівномірні осідання будов при підтоплюванні території ґрунтовими водами або промисловими стоками;
- відсутність вимощення;
- недостатня глибина закладання фундаментів;
- неякісне виконання будівельних робіт;
- збільшення навантажень при надбудовах або утворення нових прорізів.

Оцінка причин пошкоджень кам'яних стін

З видом пошкоджень кам'яної кладки можна судити про причини їх виникнення. Наявність тріщин у кладці, тріщин у стінах характеризує стадії роботи кам'яної кладки (рис. 10.6).

Тріщини у кладці

На першій стадії роботи відсутні будь-які пошкодження, діюче стискаюче навантаження не викликає утворення тріщин. При першій стадії роботи мурування знаходиться в нормальному технічному стані

На другій стадії з'являються короткі вертикальні тріщини, що перетинають не більше 1 ряду, - це звичайне явище, яке відповідає нормальній праці кладки (цегли та розчину). Тріщини – результат недосконалості кладки, і вони не впливають на несучу здатність. Мурування знаходиться в задовільному технічному стані.

На третій стадії з'являються середні вертикальні тріщини, які перетинають 2-3 ряди, говорять про те, що навантаження досягають 70-80 % від руйнуючих.

У цьому випадку треба усунути причини перевантаження або підсилити конструкції стін. Технічний стан кладки – аварійний, а сама вона потребує негайного підсилення або заміни новою.

На четвертій стадії з'являються великі вертикальні тріщини, які поділяють тіло кладки на окремі "стовпи", – граничне навантаження, аварійна ситуація: експлуатація неможлива. У цьому випадку потрібне термінове розвантаження стіни з наступною заміною або підсиленням конструкції.

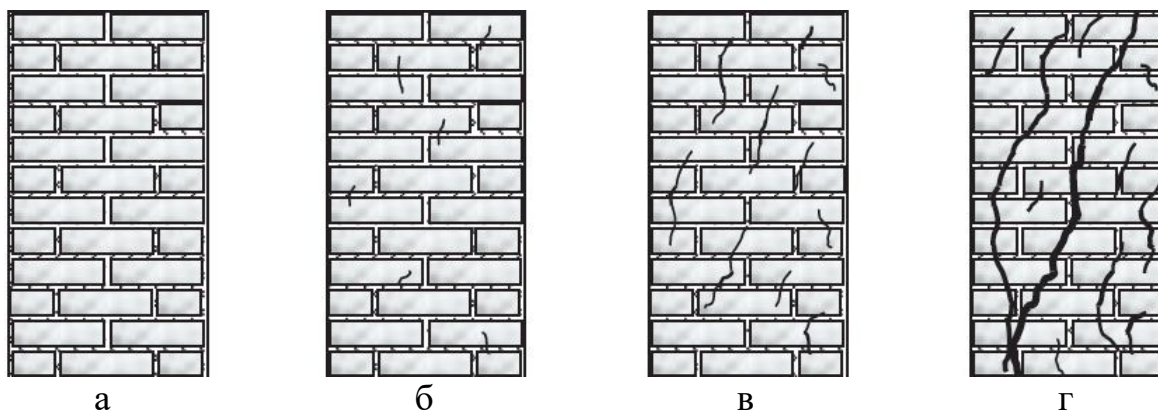


Рисунок 10,6 – Стадії роботи кам'яної кладки при стисканні:
а, б, в, г – відповідно перша, друга, третя та четверта стадії

Тріщини у стінах

- вертикальні тріщини у зоні віконних прорізів говорять про низьку дискову жорсткість перекриттів та наявність динамічних впливів;
- похилі прогресуючі тріщини утворюються при загальному вигині будівлі внаслідок часткової слабкості ґрунту основи;
- похилі непрогресуючі тріщини звичайно утворюються поблизу стіни підвалу, що розташований під частиною будівлі.

За виникненням і розвитком тріщин необхідно вести довготривалий нагляд з допомогою маяків. Стан маяків необхідно перевіряти через три місяці протягом першого року експлуатації будівлі, через шість місяців протягом другого року і потім один раз на рік протягом п'яти років. Незмінний стан маяків свідчить про зупинення деформації стін, в іншому разі вживають заходів для виправлення ситуації.

Основними дефектами дерев'яних стін є:

- загнивання деревини і пошкодження її будинковими грибами та комахами (червоточини),
- промерзання,
- випинання стін,
- просідання кутів,
- руйнування або пошкодження штукатурки, обшивки і оздоблення кутів, місць з'єднання внутрішніх стін із зовнішніми,

- осідання засипки і ущільнення,
- малий ухил і нещільне прилягання до стін зливних дощок,
- пошкодження гідроізоляції по цоколю.

Догляд за стінами полягає в тому, щоб запобігти появі вогкості (тріщин), а також промерзанню та переохолодженню. Вогкість в холодну пору року призводить до промерзання стін, особливо в тих місцях, де термічний опір менший за нормативний.

Підсилення стін

У випадках тріщин у кладці для підсилення стін застосовуються *обойми* сталеві або залізобетонні з інжекцією розчину у тріщини.

У випадках тріщин у стінах для підсилення стін улаштовуються попередньо напружені сталеві тяжі, які утворюють декілька замкнених контурів по капітальних стінах на рівні перекриттів (рис 10.7).

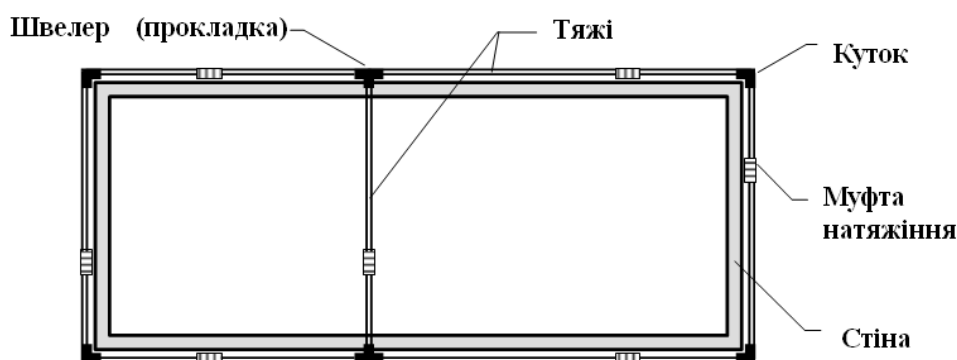


Рисунок 10.7 – Підсилення стін об'ємним обтисненням

Експлуатація та відновлення каркасів будівель

Експлуатація каркасів будівель

Догляд за конструкціями каркаса має забезпечити їх міцність і жорсткість, цілість і справність. У переважній більшості ці конструкції виконані із залізобетону або металу, рідше із деревини.

Експлуатація залізобетонних конструкцій каркаса

Поширеним дефектом залізобетонних колон каркасів будівель є вертикальні і горизонтальні тріщини.

Вертикальні тріщини призводять до відшарування бетону на кутах колон. Виявивши їх, треба відбити бетон, який відшарувався, і відновити кути колон цементно-піщаним розчином (пропорція 1:2).

Горизонтальні тріщини не становлять безпосередньої небезпеки в конструктивному відношенні, якщо ширина розкриття їх невелика. Але через такі тріщини до арматури потрапляє зволожене повітря, що спричиняє корозію арматури. Тому тріщини необхідно розшити, продути стиснутим повітрям і заповнити цементно-піщаним розчином (пропорція 1:2).

На залізобетонних елементах каркаса часто можна спостерігати тріщини,

причиною яких є корозія арматури. Цей дефект виправляють так: відбивають захисний шар бетону, очищають арматуру від корозії, після чого відновлюють захисний шар нанесенням цементного розчину (пропорція 1:3).

Якщо в залізобетонних (кам'яних) конструкціях з'явилися тріщини з шириною розкриття до 0,3 мм, необхідно встановити за дефектним місцем спостереження, а саме:

- розчистити поверхню елемента на ширину не меншу за 10 см;
- позначити тонкими лініями межі тріщин (їх початок й кінець) і поставити дату нагляду;
- заміряти ширину розкриття тріщини не менше ніж у двох місцях, її глибину і довжину;
- зарисувати тріщину на ескізі елемента;
- поставити на тріщину один або декілька (залежно від довжини тріщини) маяків;
- спостерігати протягом 20-30 днів за станом маяків.

Якщо протягом 20-30 днів маяки залишаються неушкодженими, то розвиток тріщин не має прогресуючого характеру. В такому випадку можна перейти до періодичного контролю за дефектним місцем протягом 6-12 місяців. Якщо і за цей час маяки залишаються цілими, то утворення тріщин (деформування конструкції) можна вважати закінченим. З метою захисту конструкцій каркаса від дії навколишнього середовища зовнішня поверхня їх повинна бути покрита захисним шаром із мінеральних, синтетичних або напівсинтетичних фарб.

Експлуатація металевих конструкцій каркаса

У металевих конструкціях поява тріщин в несучих елементах неприпустима. У випадку утворення тріщин необхідно негайно розвантажити конструкцію і вжити заходів щодо її посилення.

Найпоширенішим дефектом металевих каркасів є їх корозія. Збитки від корозії металевих конструкцій вимірюють не тільки втратою металу (до 10 % щорічно), а й достроковим, передчасним виходом із ладу цілих об'єктів. Тому захист їх від корозії є важливим завданням експлуатаційних служб.

Металеві каркаси від корозії можна захищати: зниженням агресивної дії середовища або ізоляцією металу від неї.

Надійність і довговічність захисних покриттів значною мірою залежить від багатьох факторів, зокрема від якості підготовки поверхні до їх нанесення. Важливо при цьому метал зачистити до блиску і не пізніше як через чотири години нанести на нього ґрунтовку, потім шпаклівку, потім фарбу і зверху емаль з відповідними перервами для висихання кожного шару.

Експлуатація дерев'яних конструкцій каркаса

Основними дефектами дерев'яних конструкцій каркаса є загнивання деревини і пошкодження її будинковими грибками, шашілем, неспівосність окремих елементів у з'єднаннях.

Наведені дефекти попереджують заходами, які можна поділити на:

- проектні (проектна профілактика),
- будівельні (будівельна профілактика)
- експлуатаційні (експлуатаційна профілактика).

Проектна профілактика полягає у виборі типу конструкції, правильному розміщенні шарів, які можуть загнивати, в прокладанні пароізоляції з боку приміщень з високою вологістю і в забезпеченні повітряного прошарку у зовнішній поверхні конструкції каркаса.

Зміст будівельної профілактики полягає в застосуванні в будівництві і під час ремонту тільки антисептованої деревини повітряного сушіння.

В процесі технічної експлуатації необхідно здійснювати експлуатаційну профілактику: не допускати зволоження дерев'яних конструкцій, періодично їх обробляти антисептиками та антипіренами.

Деревину від загнивання захищають поверхневою обробкою, просочуванням, дифузним методом, а також хімічним консервуванням.

Підсилення залізобетонних вертикальних опор

Підсилення залізобетонних колон здійснюється шляхом нарощування перетину (рис. 16) за рахунок:

- 1) встановлення обойми;
- 2) додавання шарів матеріалу.

Обойма – спеціальна конструкція, яка, обжимаючи конструктивний елемент з двох боків або по периметру перетину, підвищує його жорсткість. Розрізняють звичайні та попередньо напружені обойми. Звичайно обойми виготовляють з залізобетону або сталі та використовують, коли є можливість повного або часткового розвантаження колони на момент її підсилення. Таке розвантаження здійснюють за допомогою тимчасових розвантажуючих стоек-опор з піддомкращуванням. Арматура обойми не зв'язана з арматурою основного перетину (рис. 10.7, а).

Підсилення за рахунок додавання шарів матеріалу буває одно-, дво-, три та замкнене. Його здійснюють з бетону або залізобетону. При цьому арматура підсилення зв'язана з арматурою основного конструктивного елемента (рис. 16,б). При підсиленні додаванням шарів матеріалу висуваються такі вимоги:

- міцність бетону підсилення повинна бути вище міцності бетону основи;
- вживають заходів з покращення сумісної праці перетинів основи та підсилення.

Підсилення стрижневих елементів, що вигинаються

Підсилення стрижневих елементів, що вигинаються (балок, ригелів, прогонів), здійснюється за допомогою:

- нарощування їх перетину (рис. 10.8);
- зміни конструктивної та розрахункової схем підсилення.

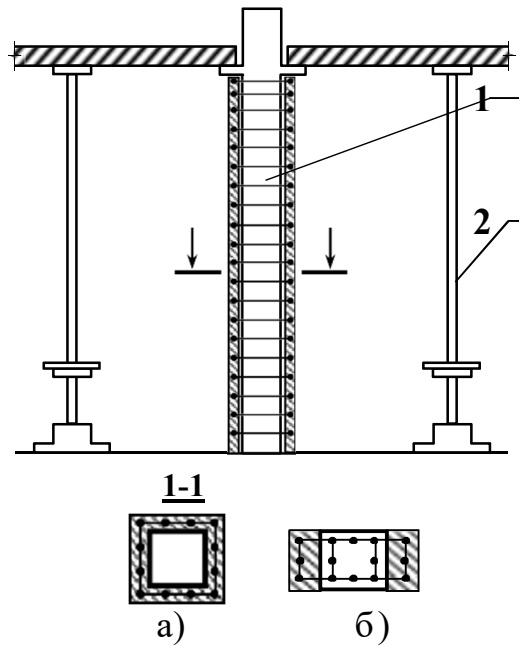


Рисунок 10.7 – Підсилення залізобетонної колони методами:
 а) встановлення обойми; б) нарощуванням перетину
 1 – колона; 2 – домкрат

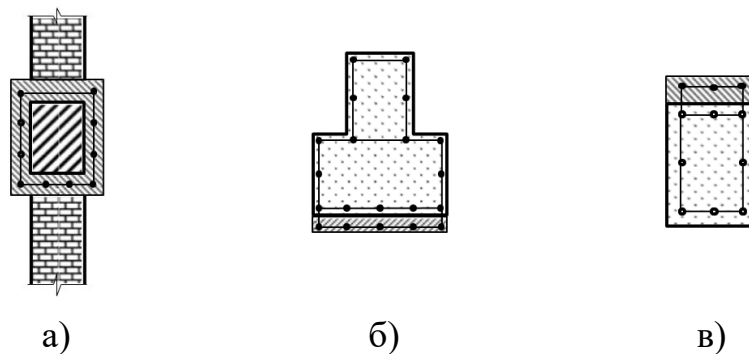


Рисунок 10.8 – Підсилення залізобетонних балок методами збільшення перетину: а) встановлення обойми; б) нарощуванням перетину в розтягнутій зоні; в) нарощуванням перетину у стиснутій зоні

При підсиленні нарощуванням перетину залізобетонних стрижневих елементів використовують методи становлення обойми або додавання шарів матеріалу. При додаванні шарів матеріалу оголяють арматуру стрижня з боку підсилення, арматуру підсилюючої частини приварюють до існуючої, встановлюють опалубку і заливають форму бетоном.

При підсиленні за допомогою зміни конструктивної та розрахункової схем використовують додаткові залізобетонні або сталеві балки і ферми. Крім того, використовують підпірки, тяжі, шпренгельні затяжки, розвантажувальні стрижневі елементи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Бабич Є. М. Діагностика, паспортизація та відновлення будівель і інженерних споруд : підручник / Є. М. Бабич, В. В. Караван, В. Є. Бабич – Рівне : Волинські обереги, 2018. – 176 с.
- 2 Безпека експлуатації будівель і споруд та їх поведінка в умовах надзвичайних ситуацій : навч. посібник / О. В. Васильченко, Ю. В. Квітковський, Ю. В. Луценко, О. В. Миргород. – Харків : НУЦЗУ, 2010. – 372 с.
- 3 Васильченко О. В. Основи архітектури і архітектурних конструкцій : навч. посібник / О. В. Васильченко. – Харків, 2007. – 257 с.
- 4 Кудзис А. П. Железобетонные и каменные конструкции: учеб. для строит. спец. вузов. В 2-х частях / А. П. Кудзис. – М. : Высш шк., 1988. – 287 с.
- 5 Линович Л. Е. Расчет и конструирование частей гражданских зданий / Л.Е. Линович. – Киев: Будівельник, 1972. – 664 с.
- 6 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану : ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. – Чинний від 2017-04-01. – Київ : ДП УкрНДНЦ, 2017 – 44 с. – (Національні стандарти України).
- 7 ДБН В.1.2-9-2008. СНББ. Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека експлуатації. – Чинний від 2008-10-01.– Київ : Мінрегіонбуд України, 2008. – 21 с.
- 8 ДБН В.1.2-14-2009. СНББ. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. – Чинний від 2009-12-01.– Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 30 с.

Навчальне видання

СКРИПНИК Олена Сергіївна
ІВАЩЕНКО Марина Юріївна

**БЕЗПЕКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ
БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД**

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

*(для студентів 2 курсу денної та заочної форм навчання, першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 263 – Цивільна безпека,
освітня програма «Охорона праці»)*

Відповідальний за випуск *В. Е. Абракітов*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *О. С. Скрипник*

План 2019, поз. 93Л

Підп. до друку 02.05.2020. Формат 60 × 84/16
Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 6,2
Тираж 50 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.
Електронна адреса: rektorat@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 5328 від 11.04.2017.