

Міністерство освіти і науки України  
Відокремлений структурний підрозділ  
«Любешівський технічний фаховий коледж  
Луцького національного технічного університету»



**ЕКСПЛУАТАЦІЯ БУДІВЕЛЬ**  
*Конспект лекцій*

192 «Будівництво та цивільна інженерія»,  
освітньо-професійної програми  
«Будівництво та експлуатація будівель і споруд»  
для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня  
«фаховий молодший бакалавр»

До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

\_\_\_\_\_ Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій коледжу  
Бібліотекар \_\_\_\_\_

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

Рекомендовано до видання на засіданні випускної циклової методичної комісії викладачів  
будівельних дисциплін, БіЦі

протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023р.

Голова циклової комісії \_\_\_\_\_ Данилік С.М.

Укладачі: \_\_\_\_\_ Герасимик-Чернова Т.П., викладач-методист, \_\_\_\_\_ Масюк В.П.,  
викладач II кваліфікаційної категорії.

Рецензент: \_\_\_\_\_

Відповідальний за випуск: \_\_\_\_\_ Кузьмич Т.П., методист

**Експлуатація будівель:** [Текст] конспект лекцій для студентів спеціальності 192  
Будівництво та цивільна інженерія, ОПП «Будівництво та експлуатація будівель і  
споруд» денної форми навчання / уклад. Т.П. Герасимик-Чернова, В.П., Масюк;  
В С П « Л ю б е ш і в с ь к и й Т Ф К Л Н Т У » – Любешів, 2023. –31 с.

Конспект лекцій містить лекційний матеріал для самостійного опрацювання студентами  
в межах програми курсу «Експлуатація будівель».

## Зміст

<i>Лекція 1,2:</i>	Зміст і завдання експлуатації будівель.....	4
<i>Лекція 3,4,5:</i>	Деформація будівель та їхніх конструктивних елементів, руйнування матеріалів конструкцій та методи захисту.....	12
<i>Лекція 6,7:</i>	Експлуатація основ, фундаментів і підвальних приміщень.....	15
<i>Лекція 8,9,10:</i>	Експлуатація стін елементів фасадів та каркасів.....	17
<i>Лекція 11,12,13:</i>	Експлуатація перекриттів, перегородок та дахів.....	21
<i>Лекція 14,15,16:</i>	Експлуатація сходів, вікон, дверей і воріт .....	25
<i>Лекція 17,18,19,20:</i>	Експлуатація та ремонт будівельних конструкцій.....	27
<b>Література</b> .....		30

## Лекція 1,2

### Тема: Зміст і завдання експлуатації будівель.

1. Загальні положення.
2. Система експлуатації будівель.
3. Характеристика будівель, методи та технологія їх зведення..
4. Експлуатаційні вимоги до будівель, їх конструкцій та обладнання.
5. Методи контролю експлуатаційних властивостей будівель.

**1. Загальні положення.** Збереження будівель та їх безвідмовне довготривале функціонування забезпечують правильно організованою технічною експлуатацією. Технічна експлуатація будівель повинна враховувати їх специфіку, особливості проектних рішень та різні методи організації та технології зведення.

Основне завдання технічної експлуатації полягає в забезпеченні передбачених проектом і матеріалізованих під час зведення будівлі експлуатаційних якостей протягом нормативного терміну її експлуатації, а також створення нормальних санітарно-гігієнічних умов у будівлях.

Для кожної будівлі визначено експлуатаційні вимоги до конструктивних елементів, санітарно-гігієнічних умов, а також інженерно-технічного устаткування.

Для забезпечення оптимального терміну служби конструктивних елементів необхідно їх в процесі експлуатації систематично оглядати, утримувати в порядку, своєчасно ремонтувати і забезпечувати належні умови їхньої роботи.

Створення нормальних санітарно-гігієнічних умов, на основі яких вироблено норми температурно-вологісного і повітряного режиму, освітлення, шумо- і звукоізоляції є теж одним із важливих завдань технічної експлуатації. Відхилення від установлених норм погіршує не тільки умови праці і відпочинку людей, а й технологічні процеси виробництва.

Ефективне використання інженерно-технічного устаткування запобігає надмірному витрачання енергоносіїв і сприяє безвідмовній довготривалій його експлуатації.

Аналіз в більш широкому розумінні показує, що основне завдання технічної експлуатації будівель полягає у визначенні основних закономірностей старіння і зношення елементів будівель, їх інженерних систем і пристроїв, виборі методів забезпечення нормативного терміну служби конструктивних елементів і будівель загалом, а також способів найбільш ефективної організації їх технічної експлуатації.

**2. Система експлуатації будівель.** Система експлуатації являє собою комплекс взаємозв'язаних організаційних і технічних заходів, які забезпечують комфортне та безвідмовне використання приміщень і скеровані на довготривале нормальне їх функціонування та експлуатаційну придатність протягом нормативного терміну експлуатації.

Технічну експлуатацію будівель треба розглядати як неперервний динамічний і багатофакторний процес реалізації певного комплексу організаційних і технічних заходів з нагляду і ремонту з метою забезпечення їх експлуатаційної придатності протягом нормативного терміну служби.

Особливість технічної експлуатації будівель на відміну від проектування і зведення полягає в тому, що вона здійснюється дуже довгий час порівняно з проектуванням і будівництвом. Витрати на технічну експлуатацію будівель через 12-15 років дорівнюють затратам на їхнє зведення.

Технічна експлуатація як заключний і найбільш довготривалий процес порівняно з проектуванням і зведенням будівлі суттєво впливає на її якість і довговічність. При цьому в період експлуатації можуть виявитися недоліки проектування і зведення будівлі, що негативно впливають на його якість. Завданням експлуатаційних служб у таких випадках є усунення вказаних недоліків за допомогою відповідних проектних і будівельних організацій.

До комплексу заходів з технічної експлуатації входять роботи з контролю

технічного стану, підтримання експлуатаційної надійності конструктивних елементів та інженерного обладнання, підготовки їх до сезонної експлуатації, а також забезпечення санітарно-гігієнічних і протипожежних вимог до приміщень і навколишньої території.

Технічний стан будівель контролюють проведенням систематизованих планових, загальних і часткових оглядів, а за необхідності — позачергових оглядів.

Експлуатаційну надійність конструктивних елементів та інженерного обладнання будівель забезпечують за рахунок поточного і капітального ремонтів будівель.

Терміни проведення ремонту будівель та їх конструктивних елементів його обсяг визначають на підставі обстежень і оцінки їх технічного стану.

Технічне обслуговування необхідно проводити постійно протягом всього терміну експлуатації будівель.

Система технічної експлуатації будівель має передбачати матеріальні, трудові і фінансові ресурси, а також необхідну нормативну і технічну документацію.

**3. Характеристика будівель, методи та технологія їх зведення.** У технічній експлуатації, як і в будівельній практиці розрізняють поняття «споруда», «будівля» та «інженерна споруда».

**Спорудою** прийнято називати все, що штучно зведене людиною для задоволення матеріальних і духовних потреб суспільства. Споруди поділяють на будівлі й інженерні споруди.

**Будівлею** називають наземну споруду, яка складається із окремих взаємозв'язаних частин — несучих і огорожувальних конструкцій, має певний внутрішній простір, призначена і пристосована для того чи іншого виду людської діяльності (наприклад, перебування і проживання людей, а також для виконання різних процесів).

Будівлі поділяють на цивільні (житлові, громадські, культурно-побутові), промислові (будівлі цехів, складів та ін.) і сільськогосподарські (будівлі для утримання тварин, птиці, теплиці та ін.).

**Інженерна споруда** — будівля спеціального призначення для виконання суто технічних завдань. Інженерні споруди поділяють на:

- дорожньо-транспортні (автомобільні дороги, залізниці та інженерні споруди на них та ін.);
- гідротехнічні (водоймища, ТЕЦ, АЕС, ГЕС, канали, системи зрошення, осушення та ін.);
- цивільні (літовища, водонапірні башти, плавальні басейни, стадіони та ін.);
- промислові (елеватори, силосні корпуси, бункери та ін.);
- сільськогосподарські (ремонтні майстерні, зерноочисні і зерносушильні споруди, елеватори та ін.);
- прецизійні (радіотелескопи, пункти космічного зв'язку, геодезичні знаки та ін.).

Будівлі повинні бути міцними і жорсткими, стійкими і довговічними, відповідати санітарно-гігієнічним нормам, економічним, архітектурно-художнім і протипожежним вимогам.

Кожна будівля має бути функціональною, тобто відповідати своєму призначенню і заданим умовам її експлуатації протягом нормативного терміну служби. Для забезпечення таких вимог ще на стадії проектування вибирають найбільш ефективні конструктивні рішення, обладнання, а також інженерно-технічне устаткування [2].

З метою створення заданих експлуатаційних властивостей будівель необхідно враховувати природно-кліматичні умови регіону, правильно підібрати інженерне і санітарно-технічне устаткування, відповідний температурно-вологісний і повітряний режим, освітлення і звукозахист.

У приміщеннях масового перебування людей треба створити добру акустику, а в деяких будівлях необхідно спеціально враховувати вплив динамічних навантажень, підвищену вогнестійкість і вибухову безпеку, герметичність, а також водо-

паронепроникливість.

Методи і технологія зведення будівель та інженерних споруд залежать від призначення споруди, її об'ємно-планувальних і конструктивних рішень, а також наявної матеріально-технічної бази.

Під методом зведення треба розуміти спосіб комплексного використання матеріально-технічних і трудових ресурсів, їх взаємозв'язок в часі і в просторі з метою зведення будівлі.

У будівельній практиці методи зведення будівель поділяють залежно від:

- напрямку розвитку будівельних процесів (поздовжній і поперечний, вертикальний і горизонтальний);
- послідовності встановлення окремих конструкцій (роздільний, комплексний і комбінований);
- ступеня укрупнення конструктивних елементів (поелементний, зведення блоками і будівлі загалом);
- конструктивних особливостей будівлі (зведення на підмостках, з використанням тимчасових опор, напівнавісне і навісне зведення);
- способу наведення конструктивних елементів на опори (вільний, обмежено вільний, трафаретний і безвивірочний);
- способу переміщення конструктивних елементів (вільне горизонтальне і вертикальне переміщення, примусове горизонтальне, вертикальне і радіальне переміщення).

Кінцева назва методу зведення будівель і технології виконання залежить від впливу на нього одного із перерахованих факторів. Метод зведення є визначальним у виборі технології зведення будівлі і базується на аналізі обставин зведення, особливостей конструктивних рішень будівлі і умов будівельного майданчика.

**4. Експлуатаційні вимоги до будівель, їх конструкцій та обладнання.** Всі експлуатаційні вимоги поділяють на загальні, спеціальні і спеціальні індивідуальні. Загальні вимоги стосуються всіх будівель, спеціальні - певної групи будівель, які відрізняються призначенням або специфікою виробництва. Спеціальні індивідуальні вимоги визначаються специфікою і призначенням будівлі.

Будь-яка будівля, що зводиться чи проектується, повинна відповідати експлуатаційним вимогам, а саме:

- мати високу надійність, тобто відповідати призначенню в певних умовах експлуатації протягом оптимального терміну;
- зберігати протягом довготривалого терміну експлуатації значення основних параметрів у визначених межах;
- мати зовнішній архітектурний вигляд відповідно до призначення та розміщення в забудові населеного пункту;
- бути безпечною і зручною в експлуатації, що досягається раціональним плануванням приміщень і розміщенням входів, сходів, засобів пожежегасіння;
- бути зручною і простою в технічному обслуговуванні та ремонті;
- бути ремонтпридатною, тобто мати конструкції, пристосовані до виконання всіх видів обслуговування та ремонту без руйнування суміжних елементів і з мінімальними витратами праці та матеріально-технічних ресурсів;
- бути економічною в процесі експлуатації, що досягається використанням матеріалів і конструкцій з підвищеним терміном служби, а також мінімальними затратами на опалення, вентиляцію, освітлення, водопостачання та каналізацію.

**Надійність** будівлі визначається надійністю її конструктивних елементів і характеризується трьома основними властивостями: безвідмовністю, довговічністю і ремонтпридатністю. Більш детально питання надійності будівель розглянуто в розділі 2.

**Безвідмовність** будівлі - це збереження її експлуатаційних властивостей без вимушених перерв протягом певного заданого терміну до появи першої або наступної відмови (межі, кінця її застосування).

За безвідмовність приймають відношення однотипних елементів, які за даних

проміжок часу можуть працювати безвідмовно, до загальної кількості цих елементів:

$$P = n_0/n,$$

де  $P$  — безвідмовність елемента за даний проміжок часу;  $n_0$  — кількість елементів певного типу, за якими проводили спостереження, що безвідмовно відпрацювали протягом заданого проміжку часу;  $n$  - загальна кількість елементів певного типу, за якими проводили спостереження.

Втрату елементом чи інженерною системою експлуатаційних властивостей називають відмовою (межею її застосування) ( $q$ ). Якщо, наприклад, із 100 водонагрівальних приладів за перший рік експлуатації вийшло із ладу 5, то безвідмовність цієї партії водонагрівальних приладів становить:  $P=95:100=0,95$ . Відмова відповідно становитиме:  $q=1-P=1-0,95 = 0,05$ .

Заміною окремих елементів зазвичай підвищують безвідмовність всієї системи, але не можна досягнути початкової безвідмовності, оскільки в системах чи окремих її елементах завжди присутнє залишкове зношення елементів, яке протягом всього терміну служби не змінюється.

**Довговічність** будівлі - це збереження міцності, стійкості і жорсткості як всієї будівлі, так і її окремих елементів у часі під впливом зовнішніх і внутрішніх факторів. Будівля повинна сприймати внутрішні і зовнішні впливи без руйнування й істотних залишкових деформацій.

Довговічність будівель залежить перш за все від якості матеріалів і конструкцій. Підвищити довговічність матеріалів і конструкцій за необхідності можна за допомогою більш ефективних конструктивних рішень, а також, в разі наявності елементів, виконаних із недостатньо стійких матеріалів - шляхом спеціального їх захисту та обробки.

Довговічність будівель і споруд визначається терміном їх служби без втрати необхідних експлуатаційних якостей. Всі будівлі за рівнем довговічності поділяють на три основні ступені: I - термін служби понад 100 років (підвищений); II - термін служби понад 50 років (середній); III - термін служби понад 20 років (знижений). Терміни служби для окремих груп будівель розглянуто у розділі 3.

**Ремонтопридатність** будівлі - це властивість окремих конструктивних елементів, інженерно-технічного устаткування і будівлі загалом надаватися до попередження, виявлення і усунення дефектів і пошкоджень шляхом виконання технічного обслуговування ремонтних робіт:

Ремонтопридатність будівлі має бути передбачена ще на стадії проектування, при виборі конструктивних схем і матеріалів конструктивних елементів. Основні матеріали конструктивних елементів, як і конструктивні вирішення будівлі загалом, повинні бути взаємозамінні (в разі необхідності - на більш доцільні), мати однакові або близькі за значенням міжремонтні терміни служби. Заміна одних конструкцій не має викликати особливих змін в інших конструктивних вирішеннях всієї будівлі. Ремонтні роботи та технічне обслуговування також не мають сприяти появі дефектів або пошкоджень суміжних елементів та мають здійснюватись найбільш простими й економічними методами з мінімальними витратами. Конструктивні елементи й інженерно-технічне устаткування повинні бути достатньо безвідмовними, доступними для виконання ремонтних робіт, усунення дефектів і пошкоджень, а також регулювання в процесі експлуатації.

**Вогнестійкість** будівель характеризується межею вогнестійкості, тобто опором проти дії вогню (у годинах) до втрати міцності чи стійкості окремих конструктивних елементів або будівлі загалом [2].

За вогнестійкістю будівлі поділяються на 5 ступенів залежно від межі вогнестійкості в годинах: I ступінь - 3 год, II - 2,5 год, III - 2 год, IV - 0,5 год, V - спалимі. До I, II, III ступенів вогнестійкості належать будівлі з каменю; в будівлях I і II ступенів вогнестійкості стіни, опори, перекриття і перегородки - неспалимі, в будівлях III ступеня вогнестійкості стіни і підпори неспалимі, а перекриття і перегородки - вогнетривкі (наприклад, дерев'яні

обштукатурені). До IV ступеня вогнестійкості відносять дерев'яні обштукатурені, до V - дерев'яні необштукатурені будівлі; при цьому будівлі IV-У ступенів вогнестійкості не повинні мати більше за два поверхи.

За рівнем об'ємно-планувальних і архітектурно-будівельних рішень, а також інженерним устаткуванням будівлі поділяють на 4 ступені: I - підвищений; II - середній; III - понижений; IV - мінімальний.

Житлові будинки відповідно до єдиного класифікатора житлових будинків (Постанова Кабінету Міністрів України від 22 червня 1998 р. № 939) залежно від якості житла та наявного інженерного обладнання поділяють на шість класів.

До *першого класу* належать капітальні будинки (термін служби 150 років) з кам'яними або цегляними стінами завтовшки 2,5-3 цеглини, залізобетонним чи металевим каркасом, з залізобетонним перекриттям і висотою приміщень 3,0 м і вище, з повним складом інженерного обладнання, в яких строк експлуатації не перевищує 50 % нормативного терміну або виконано капітальний ремонт.

*Другий клас* присвоєно капітальним будинкам (термін служби 125 років) з цегляними стінами завтовшки в 1,5-2 цеглини, з залізобетонним перекриттям, висотою приміщень 2,7-3 м, з повним складом інженерного обладнання, в яких строк експлуатації не перевищує 50 % нормативного терміну або виконано капітальний ремонт.

Будинки *третього класу* - це будинки з терміном служби 100 років, з залізобетонним перекриттям, висотою приміщень 2,5-2,7 м, з повним складом інженерного обладнання, в яких строк експлуатації не перевищує 50 % нормативного терміну.

*Четвертий клас* присвоєно будинкам з терміном служби 100 років з залізобетонним або дерев'яним перекриттям, висотою приміщень 2,5 м, в яких термін експлуатації перевищує 50 % нормативного терміну.

Будинки *п'ятого класу* - з терміном служби 70 років, з залізобетонним чи дерев'яним перекриттям, висотою приміщень 2,5 м.

У будинках *шостого класу* стіни полегшеної конструкції - збірно-щитові, каркасно-засипні, дерев'яні (рублені чи брущаті), глинобитні та інші з терміном служби 30-50 років.

Залежно від капітальності всі будівлі поділяють на чотири класи:

I клас - будівлі з підвищеним благоустроєм і ступенем довговічності і вогнестійкості, з терміном служби 100 років;

II клас - будівлі масового будівництва з середнім упорядкуванням, II ступеня довговічності і вогнестійкості, з терміном служби 50-100 років;

III клас - будівлі невеликої місткості з пониженим благоустроєм, не нижче III ступеня довговічності і III ступеня вогнестійкості, з терміном служби 20-50 років;

IV клас - тимчасові будівлі з мінімальним благоустроєм, IV ступеня довговічності і ненормованої вогнестійкості, з терміном служби 20 років.

Виробничі будівлі додатково поділяють за призначенням, кількістю поверхів і пожежно-вибуховою безпекою технологічних процесів.

За призначенням виробничі будівлі поділяють на основні, підсобні, енергетичні, складські і допоміжні. Вони можуть бути одно- і багатоповерховими. З точки зору ступеня пожежно-вибухової безпеки технологічних процесів виробничі будівлі поділяють на шість категорій залежно від застосованих матеріалів: А - вибухонебезпечних і легких речовин; Б - горючих рідин; В - спалимих твердих речовин; Г - неспалимих речовин, але гарячої обробки (зварювальні і ковальські цехи); Д - неспалимих матеріалів (цехи холодної обробки матеріалів); Е - матеріалів, які тільки горять.

Виконання і відповідність будівель всім перерахованим вимогам обов'язково перевіряють при прийнятті в експлуатацію новозбудованих, реконструйованих або капітально відремонтованих об'єктів (ДБНА.3.1-3-93 "Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів. Основні положення."

Новозбудовані об'єкти приймають у два етапи:

- робочі комісії замовника - від генерального підрядника;

- державні приймальні комісії - від замовника.

Робочу комісію призначає замовник у п'ятиденний термін після отримання письмового повідомлення генерального підрядника про готовність об'єкта, а також обладнання до комплексного випробування і прийняття в експлуатацію. До складу робочої комісії входять представники замовника (голова), експлуатаційної організації, генерального підрядника, субпідрядних організацій, проектних і профспілкових організацій, технічної інспекції профспілки, органів державного і санітарного нагляду. Робочі комісії зобов'язані:

- перевірити готовність поданих до прийняття в експлуатацію об'єктів, обладнання, а також визначити, чи відповідає проекту якість виконання будівельно-монтажних робіт;
- вимагати контрольних перевірок і випробувань окремих будівельних конструкцій, використаних матеріалів і обладнання з метою виявлення їх надійності і відповідності проектним рішенням.

Генеральний підрядник зобов'язаний своєчасно підготувати і надати робочій комісії необхідні документи:

- список учасників будівництва (ремонт), відповідальних за кожний вид робіт;
- акти проміжних приймань відповідальних конструкцій та акти на сховані роботи, журнали виконання робіт, паспорти на всі застосовані матеріали, вироби і обладнання;
- комплект робочих креслень об'єкта;
- акти гідравлічних випробувань і прийняття санітарно-технічних систем і устаткування, систем вентиляції, протипожежного обладнання, електропостачання і слабкострумівих пристроїв.

Після перевірки проектної і технічної документації робоча комісія детально оглядає поданий до здавання об'єкт. Представник експлуатаційної організації, що входить до складу робочої комісії, має звернути особливу увагу на:

- відповідність виконаних робіт затвердженій технічній документації;
- наявність виконавчої документації, особливо на сховані роботи (наявність актів на сховані роботи);
- якість будівельно-монтажних, санітарно-технічних систем та іншого інженерного обладнання;
- наявність на установках і комунікаціях відповідних знаків і пофарбувань;
- відповідність пристроїв із захисту металевих конструкцій і трубопроводів від корозії і старіння;
- надійність та ефективність роботи інженерного обладнання;
- захист конструктивних елементів і будівлі загалом від впливу вологи.

За результатами огляду об'єкта всі відхилення від проекту, а також виявлені дефекти заносять у відомість і додають до акту комісії у формі дефектної відомості. Комісія визначає терміни усунення виявлених дефектів і призначає відповідальних виконавців. За незадовільної оцінки з якості будь-яких виконаних робіт комісія не приймає об'єкт до здачі в експлуатацію. Якщо за результатами роботи робоча комісія встановила, що виявлені дефекти можуть бути виправлені у п'ятиденний термін, об'єкт приймають в експлуатацію з подальшим представленням державній приймальній комісії.

Після підписання робочою комісією зведеного акта всю проектно-кошторисну документацію передають замовнику.

Остаточо приймає об'єкти в експлуатацію державна комісія. Державна комісія з прийняття об'єктів в експлуатацію призначається виконкомом Рад народних депутатів на підставі письмового повідомлення замовника і генерального підрядника про готовність об'єкта до здачі в експлуатацію, а також довідки організації, яка буде експлуатувати об'єкт, про усунення недоробок і дефектів, виявлених робочою комісією.

До складу державної комісії з прийняття об'єктів в експлуатацію входять представники держархбудконтролю, замовника, організації, яка буде експлуатувати об'єкт, проектної і будівельної організації, органів пожежного і санітарного нагляду та профспілкової організації.

У процесі приймання будівлі в експлуатацію державна приймальна комісія вивчає технічну документацію будівлі і дефектний акт робочої комісії, після чого оглядає будівлю і оцінює якість виконаних робіт.

Перевірку якості робіт, які неможливо оцінити в момент здавання будівлі в експлуатацію, наприклад, благоустрій (якщо здають будівлю взимку) тощо переносять на інший термін, погоджений із замовником.

Акт державного прийняття об'єкта в експлуатацію затверджує не пізніше як в п'ятиденний термін орган, що призначив приймальну комісію. Затверджений акт державної приймальної комісії є основою для закриття замовником фінансування об'єкта.

Акт державної комісії про приймання будівлі в експлуатацію разом з технічною документацією та усіма додатками передають службі технічної експлуатації будівлі на правах документів постійного зберігання. Експлуатаційна організація приймає будівлю на свій баланс і несе відповідальність за її експлуатацію.

**5.Методи контролю експлуатаційних властивостей будівель.** Кожну будівлю необхідно розглядати як складну технічну систему, що має задані експлуатаційні якості, які необхідно підтримувати на відповідному рівні протягом всього терміну її експлуатації.

Експлуатація будівлі - це багатофакторний процес, який повинен враховувати всі зовнішні силові впливи на неї, а також впливи довкілля. Саме ці впливи є визначальними в зміні експлуатаційних властивостей будівель з часом експлуатації. Тому важливо не тільки знати параметри експлуатаційних властивостей, а вміти також їх періодично контролювати. Від своєчасного виявлення окремих дефектів і пошкоджень конструкцій, розроблення і реалізації заходів з їх усунення залежить загалом рівень та ефективність технічної експлуатації будівлі [3].

Експлуатаційні властивості будівель оцінюються за такими основними параметрами:

- міцність і деформованість конструкцій;
- теплозахисні властивості огорожувальних конструкцій;
- звукоізоляційні властивості огорожувальних конструкцій;
- герметичність будівель;
- освітленість приміщень;
- стан повітряного середовища;
- температурно-вологісний режим.

Кожен із перерахованих параметрів має певні види, методи і засоби контролю (табл. 1.2)

Завдання експлуатаційних служб полягає в тому, щоб за результатами періодичного контролю і оцінки експлуатаційних якостей будівель та їх аналізу доглядати за ними і своєчасно виконувати заходи із забезпечення їх експлуатаційної придатності.

*Таблиця 1.2*

**Основні види, методи та засоби контролю і оцінки експлуатаційних властивостей будівель**

Назва параметрів	Види контролю	Методи контролю	Засоби контролю і оцінки
1	2	3	4
Міцність і деформативність конструкцій	Визначення міцності конструкцій	Визначення міцнісних характеристик механічними і	Молоток Фізделя, Кошкарова, ультразвукові,

		неруйнівними методами	пружинні та маятникові прилади
	Визначення деформацій	Замір деформацій, визначення відносного положення конструкцій	Маяки, прогиноміри, тензometri, клінометри, нівеліри, теодоліти
Теплозахисні властивості конструкцій	Визначення опору конструкції теплопередачі	Заміри питомого теплового потоку через огорожувальну конструкцію	Тепломір, термощуп ТМ, потенціометр
Звукоізоляційні властивості огорожувальних конструкцій	Звукоізоляція від повітряного шуму	Заміри рівня шуму у приміщеннях	Джерело шуму — гучномовці, шумоміри
	Звукоізоляція від ударного шуму		Джерело ударного шуму - ударна машина, шумоміри
Герметичність споруд	Герметичність гідроізоляції	Контактний замір температури, заливання водою поверхні	Термощуп ТМ, ЦЛЄМ Оптико-електронна установка
	Герметичність стиків конструкцій	Заміри повітропроникності, заміри витрати повітря	Вентиляційна система або балони стиснутого повітря - на слух, за допомогою спецустановки
Освітленість приміщень	Освітленість і рівномірність освітленості	Заміри питомого світлового потоку на робочій	Світильники Люксометр

поверхні

Повітряне середовище в приміщеннях	Температура і вологість повітря	Взяття проб, визначення вологості за допомогою психрометра або волосяного гігрометра	Термографи М-16 Психрометр Ассмана Психрометр Августа Гігрограф волосяний
	Хімічний склад повітря	Зняття проб, заміри довжини пофарбованого стовпця в індикаторній трубці під час просмокування через неї повітря приміщення	Газоаналізатори УГ-2, ПГА-ДУ, ПГА-К, ВПХР

### Лекція 3,4,5

**Тема: Деформація будівель та їхніх конструктивних елементів, руйнування матеріалів конструкцій та методи захисту**

1. Види деформації будівель.

2. Корозія. Види корозії і захист від неї.

**1. Види деформації будівель.** Довготривала експлуатаційна придатність будівель залежить від безвідмовної роботи всіх конструкцій та інженерно-технічних мереж протягом терміну служби, не меншого за нормативний. Важливо при цьому своєчасно і об'єктивно виявляти дефекти і початок пошкодження конструкцій, а також встановити їх фактичний технічний стан.

Деформації будівель загалом поділяють залежно від:

- причин, що їх викликають;
- вагомості наслідків деформацій;
- характеру руйнування конструкцій і корозійного процесу.

Основними причинами деформацій будівель є вплив:

- зовнішніх факторів - атмосферних, кліматичних, сейсмічних, біологічних;
- технологічних процесів - шкідливі виділення, технологічні забруднення, механічні впливи;

- недоліків проектування - неправильно вибрана конструктивна схема і об'ємно-планувальні рішення, втрата міцності і стійкості конструкцій, невідповідність прийнятих матеріалів конструкцій їх довговічності;

- порушення правил технічної експлуатації — відсутність систематичних оглядів і несвоєчасне виявлення дефектів і пошкоджень, відсутність поточних планових і позапланових ремонтів.

Найхарактернішими деформаціями залежно від характеру розвитку нерівномірних

осадок основ і жорсткості будівель є: крен, прогин, вигин (перегин), переки́с 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:

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

- для крупнопанельних будівель -  $0,0007L$ ,

де  $L$  - довжина ділянки, на якій визначено прогин.

**Переки́с** - 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 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.

Відповідно до вимог Постанови Кабінету Міністрів України залежно від рівня пошкоджень (зношення) будівлі встановлено чотири категорії їх технічного стану.

1-ша категорія - нормальний технічний стан, рівень фізичного зношення будівлі до 10%;

2-га категорія - задовільний технічний стан, рівень фізичного зношення будівлі до 30 %;

3-тя категорія - непридатний до нормальної експлуатації, рівень фізичного зношення будівлі більший за 60 %;

4-та категорія - аварійний технічний стан, рівень фізичного зношення будівлі більший за 80 %.

Наведені категорії взято за основу для визначення технічного стану будівель у процесі їх паспортизації.

**2.Корозія. Види корозії і захист від неї.** За характером корозійного процесу руйнування матеріалів конструкцій розрізняють корозію та ерозію.

**Корозія** - це процес руйнування (зношення) матеріалів будівельних конструкцій та інженерних мереж під впливом навколишнього середовища, який супроводжується хімічними, електрохімічними, фізико-хімічними і фізичними процесами.

Хімічна корозія матеріалів елементів будівель - це процес руйнування матеріалів, пов'язаний із зміною його структури в результаті впливу сухого агресивного середовища.

Металеві конструкцій будівель та елементи інженерно-технічних систем експлуатуються в умовах безпосереднього контакту з атмосферним середовищем, вологими ґрунтами і т. п. У таких умовах руйнування матеріалу супроводжується незворотними змінами їх структури в результаті виникнення електролітичних процесів на межі «метал - агресивне середовище», коли відбувається електрохімічна корозія.

Часто руйнування конструкцій супроводжується зміною структури матеріалу, наприклад, кристалізаційним руйнуванням - тоді така корозія називається фізико-хімічною.

Якщо корозія не пов'язана з хімічними перетвореннями матеріалу конструкцій, то це фізична корозія.

Особливий вид корозії - біологічна, яка пов'язана з руйнуванням матеріалу конструкцій під впливом мікроорганізмів (бактерій, мікробів і т. п.). Наприклад, дерев'яні конструкції інтенсивно руйнуються різного виду грибами, цвіллю і трухлявиною, металеві і бетонні - бактеріями.

На відміну від корозії, матеріали конструкцій можуть руйнуватися в процесі механічних впливів потоків повітря, твердих порохоподібних частин, рідин і т. п. Такий вид корозії називають ерозією.

У процесі експлуатації на будівлі та їх конструктивні елементи впливають не один, а багато факторів. При цьому невелике збільшення впливу якого-небудь одного із факторів значно збільшує вплив на конструкцію інших факторів.

Інтенсивність корозійних процесів будівельних конструкцій значною мірою залежить від щільності їх матеріалу. Щільні матеріали (метали, кам'яні породи) кородують значно менше ніж пористі матеріали (вапняки, цегляні конструкції і т. п.).

Серед факторів, що визначають механізм і швидкість корозії, основним є ступінь зволоження поверхні конструкцій і вологість навколишнього середовища.

Для несучих конструкцій будівель характерним є одноразовий вплив корозійного середовища і напружень, що виникають під впливом навантажень. Такі впливи викликають корозію під напруженням і приводять до зменшення міцності матеріалу конструкцій, а також до втрати їх експлуатаційних властивостей. Це так звані корозійне розтріскування і корозійна втома матеріалу конструкцій. Найбільш ефективним і надійним захистом від корозії конструкцій під напруженням є ізоляція поверхні конструкцій від контакту з вологою стійкими фарбами.

У місцях з'єднання елементів металевих конструкцій будівель майже завжди залишаються невеликі зазори, нещільності і щілини, які викликають контактну і щілинну корозію.

У випадку нещільних з'єднань елементів конструкцій із однорідних металів можливе корозійне руйнування за механізмом щілинної корозії. Наприклад, корозія фальцових з'єднань покрівельних листів із оцинкованої сталі, нарізних з'єднань систем водопостачання і опалення і т. п. Механізм корозії в даному випадку пояснюється обмеженим доступом кисню в з'єднання та утворенням там анодної ділянки. Катодна ділянка - відкрита площа покрівлі - є значно більшою, що призводить до інтенсивнішої корозії в з'єднаннях.

За нещільних з'єднань елементів конструкцій із різних металів руйнування відбувається за механізмом контактної корозії. Наприклад, застосування на сталевих конструкціях болтів із алюмінієвих сплавів, мідної запірної арматури в системах опалення і водопроводу і т. п. У таких випадках контактна корозія проходить внаслідок утворення гальванічної пари між металами з різними потенціалами.

У процесі технічної експлуатації необхідно звертати увагу на причини, які приводять до появи контактної і щілинної корозії. Всі нещільності і зазори в з'єднаннях елементів конструкцій необхідно заповнити стійкими мастиками, а поверхню ізолювати від впливу вологи нанесенням надійних лакофарбових покриттів, оксидних або фосфатних плівок, окислення поверхні конструкцій і т. п.

Ефективним способом захисту від корозії металевих конструкцій є нанесення на їх поверхню металевих покриттів у вигляді плівки із інших стійкіших металів, так званий метод металізації.

Підземні конструкції та металеві конструкції, що експлуатуються у вологому середовищі, доцільно захищати від впливу агресивного середовища ізоляцією з бітумних і полімерних матеріалів.

Посилений гідроізоляції підлягають підземні конструкції у випадку впливу на них блукаючих струмів, які викликають електрокорозію металевих частин і арматури залізобетону.

Захист кам'яних бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії можна передбачати ще в процесі їх виконання спеціальними заходами:

- зменшенням агресивності середовища;
- застосуванням бетонів підвищеної щільності; . - \_ виготовленням бетонів на спеціальних цементах;
- використанням спеціальних добавок, що покращують структуру бетону;
- ущільненням поверхні конструкцій.

У процесі експлуатації такі конструкції необхідно захищати від зволоження атмосферними опадами і ґрунтовими водами. З цією метою застосовують різні антикорозійні покриття, наприклад, фарбувальну та обклеювальну штукатурку і заливку гідроізоляції, облицювання хімічно стійкими матеріалами.

Методи захисту дерев'яних конструкцій від передчасного руйнування вибирають залежно від причин, що його викликають. Найчастіше це комахи і гриби. Комахи утворюють в тілі дерев'яних конструкцій червоточину - ходи й отвори, борозенки і канавки, які зменшують щільність деревини, знижують її механічні властивості, а також стійкість проти загнивання.

Особливий вплив на експлуатаційні властивості деревини мають гриби, що спричиняють її гниття. Деревина починає гнити за певних умов: вологості вищій за 25 %, температурі від -3 до 35 °С і застійному повітрі. Водночас деревина, що знаходиться у воді або на протязі, грибами не руйнується. Тому ефективним методом захисту деревини від руйнування грибами є створення температурно-вологісного режиму, який виключає їх розвиток. Суха деревина вологістю нижчою за 20 % не піддається впливу грибів. У випадку, коли вологість дерев'яних конструкцій підземної частини неможливо підтримувати на рівні, нижчому за 20 %, доцільно підвищити її вологість понад 70 % на весь період експлуатації. У таких умовах дерев'яні конструкції (палі і т. п.), особливо із твердих порід деревини, стають довговічними.

З метою запобігання загниванню деревини необхідно конструктивні дерев'яні елементи ізолювати від каменю, бетону, цегли в місцях їх контакту. Крім цього, відповідно до вимог нормативних документів, дерев'яні конструкції повинні просочуватись антисептиками - хімічними розчинами, які знешкоджують грибні спори. У будівництві здебільшого застосовують водорозчинні антисептики у вигляді розчинів і паст, які наносять ручним або механічним фарбопультом за

два рази. Спосіб антисептування вибирають залежно від породи деревини і температурно-вологісного режиму експлуатації.

Найдоцільніше антисептування виконувати навесні або влітку, оскільки в цей час личинки жучків підходять до поверхні пошкодженої деревини, яка інтенсивно просушується.

## Лекція 6,7

### Тема: Експлуатація основ, фундаментів і підвальних приміщень

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 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 [24, 30].

Найхарактернішими для ґрунтів основ будівель є осадкові деформації з різних

причин.

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. 4.3). У разі появи ознак нерівномірного осідання будівлі необхідно організувати інструментальний нагляд, а також встановити маяки на тріщинах.

Допустима різниця осідання окремих частин основ фундаментів колон або стін будівель не повинна перевищувати 0,002 відстані між цими частинами.

Допустиме значення крену конструкцій будівель не повинно перевищувати 0,004 їх висоти.

Прогини будівель не повинні перевищувати 0,00013 довжини ділянки, на якій перевіряють прогин.

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.

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

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

Основними дефектами фундаментів і стін підвалів є: 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.

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 приямки внаслідок влаштування стінок, на два ряди вищих за рівень тротуару або вимощення.

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.

Велике значення для утримання фундаментів має захист їх від зволоження, для чого передбачають систему заходів, а саме:

- 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. Найчастіше бувають такі 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.

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

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.

## Лекція 8,9,10

### Тема: Експлуатація стін елементів фасадів та каркасів

1. Експлуатація стін елементів фасадів.
2. Експлуатація каркасів будівель.

**1. Експлуатація стін 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. Залежно від призначення будівлі стіни повинні задовольняти такі експлуатаційні вимоги:

- 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.

Основними дефектами стін є: 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.

Тріщини в кам'яних стінах з'являються в результаті нерівномірного осідання стін (через осідання основ фундаментів), температурних напружень і перенапружень стін (у вузьких простінках, перемичках, під опорами балок), вимивання ґрунту з-під подошви фундаменту ґрунтовими водами або водою з санітарно-технічного устаткування у випадку аварії, осідання ґрунтів під подошвою фундаментів у результаті їх намокання. 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.

У крупнопанельних і крупноблокових 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.

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.

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.

Тріщини в стінах будівель у процесі експлуатації можуть виникнути внаслідок таких причин:

- нерівномірного осідання стін, викликаного перевантаженням окремих частин будівлі;
- температурних напружень;
- вимивання ґрунту з-під підшви фундамента ґрунтовими водами;
- намокання та осідання ґрунтів під фундаментом внаслідок пошкодження вимощення, дренажу або підземних мереж комунального обладнання.

Руйнування стін найчастіше починається в місцях їх зволоження в результаті пошкодження 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.

Конструктивні елементи стін будівель і фасадів: балкони, лоджії та еркери не тільки збагачують архітектурно-композиційні вирішення 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 - 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 обрушення цих елементів і вжити термінових заходів з виведення їх з аварійного стану. Не дозволяється захарашувати балкони, еркери і лоджії.

**2. 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.

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.

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.

Метод захисту металевих каркасів за рахунок зниження агресивної дії середовища використовують обмежено, оскільки це вимагає умови, що середовище замкнуте та ізольоване.

Другий метод захисту металевих каркасів - ізоляція металу від агресивного середовища - з використанням полімерних та неорганічних (силікатних) покриттів є найпоширенішим. Лакофарбовими покриттями захищають 80 % метало-конструкцій.

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 шпатлівку, потім фарбу і зверху емаль з відповідними перервами для висихання кожного шару.

Існує спосіб захисту металевих каркасів без видалення продуктів корозії, оскільки вартість їх очищення і підготовки поверхні становить до 40 % вартості робіт.

Основними дефектами дерев'яних конструкцій каркаса є загнивання деревини і пошкодження її будинковими грибками, шашелем, неспівосність окремих елементів у з'єднаннях.

Наведені дефекти попереджують заходами, які можна поділити на проектні (проектна профілактика), будівельні (будівельна профілактика) та 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.

Важливим питанням під час технічної експлуатації дерев'яних каркасів будівель є захист їх від загоряння. З цією метою на них наносять вогнезахисні покриття - антипірени (діаммоній фосфат, сульфат амонія, бура і борна кислота). Найпоширенішим є комбінований захист дерев'яних каркасів від загоряння і гниття. Для цього у вогнезахисні суміші додають антисептики (фтористий натрій і т. п.).

Залежно від умов експлуатації дерев'яних каркасів застосовують три види вогнезахисних покриттів:

- атмосферостійкі - ПВХ, крейда, хлоропарафін, фарба ХЛ, сурик і т. п.;
- вологостійкі - фарба ХЛ-СЖ, залізний сурик і т. п.;
- невологостійкі - хлоридна фарба ХЛ-К, силікатна фарба СК-Л, сульфатно-глиняна обмазка, суперфосфатна обмазка, вапняно-глиносолева обмазка і т. п.

## **Лекція 11,12,13**

### **Тема: Експлуатація перекриттів, перегородок та дахів**

1. Експлуатація перекриттів і підлог.
2. Експлуатація перегородок.
3. Експлуатація дахів і горищних приміщень.

**1. Експлуатація перекриттів і підлог.** Перекриття поділяють будівлю на поверхи за висотою, сприймають постійні і тимчасові навантаження і передають їх на стіни, а також відіграють роль горизонтальних діафрагм жорсткості. За розташуванням у будівлі перекриття можуть бути напівпідвальними, міжповерховими й горищними.

З метою забезпечення довготривалої експлуатаційної придатності перекриття повинні відповідати експлуатаційним вимогам:

- 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.

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 опирання 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 опирання 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.

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. З цього випливає необхідність знань їх експлуатаційних вимог, а саме:

- 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.

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.

**2. Експлуатація перегородок.** 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.

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 гnilі 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 перекриття, 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.

**3. Експлуатація дахів і горищних приміщень.** Дах - верхній конструктивний елемент, що захищає будівлю від атмосферних впливів: опадів у вигляді дощу та снігу, втрат тепла взимку і перегрівання влітку. Стан дахів певною мірою відбивається на технічному стані та експлуатаційних якостях інших нижче розташованих конструкцій і приміщень.

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.

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.

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. 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 розжолобок, 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 втеплюють 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 ззовні 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 хтя захисту покрівельного матеріалу від пошкодження під час очищення. Сніг з покриттів скидають дерев'яними лопатами (скребачками), одночасно і рівномірно з усіх схилів. Взимку періодично очищають карнизні звисання від утворення наледі і бурульок.

Місця скидання снігу обов'язково огорожують, 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.

## Лекція 14,15,16

### Тема: Експлуатація сходів, вікон, дверей і воріт.

1. Експлуатація сходів.

2. Експлуатація вікон, дверей, воріт, світлових та аераційних ліхтарів.

**1. 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).

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

- корозію металевих елементів сходів;
- прогини і перекіс 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.

**2. Експлуатація вікон, дверей, воріт, світлових та аераційних ліхтарів.** 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.

Виходячи з призначення вікон і ліхтарів, вони повинні задовольняти такі експлуатаційні вимоги:

- мати добру світлопропускну здатність;
- мати нормативні теплозахисні і повітроізоляційні властивості;
- мати нормативні звукоізоляційні властивості;
- відповідати естетичним і санітарно-гігієнічним вимогам. Двері призначені для організації входу в будівлю, сполучення між приміщеннями та їх ізоляції за відсутності руху людей.

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.

Основними дефектами вікон і дверей є: загнивання дерев'яних віконних і дверних коробок, підвіконних дощок і стулок, розлад з'єднань і кутів, перекис 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.

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 застакнення 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 порохи.

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 під'їздів будівель, особливо в зимовий період, на вхідних дверях під'їздів влаштовують кодові електро-замки з дистанційним управлінням і домофонним зв'язком.

## Лекція 17,18,19,20

### Тема: Експлуатація та ремонт будівельних конструкцій.

1. Експлуатація залізобетонних і кам'яних конструкцій.
2. Експлуатація металевих конструкцій.
3. Експлуатація дерев'яних конструкцій.

**1. Експлуатація залізобетонних і кам'яних конструкцій.** Надійність і довговічність залізобетонних і кам'яних конструкцій великою мірою залежить від своєчасного виявлення пошкоджень у процесі експлуатації і виконання заходів для запобігання новим дефектам і пошкодженням.

Особливу увагу під час періодичних оглядів необхідно звертати на:

- зміну кольору, наявність раковин і відколів у бетоні, порушення зчеплення арматури з бетоном;
- деформації з'єднувальних елементів;
- невідповідність площадок опирання збірних елементів проектним розмірам;
- зменшення міцності бетону, появу вологих плям, корозію арматури, деструкцію захисного шару бетону;
- зволоження стін і пошкодження цегляної кладки;
- наявність механічних пошкоджень від порушень правил експлуатації;
- наявність пошкоджень від навантажень (прогини, тріщини і т. п.).

За результатами оглядів попередньо оцінюють стан конструкцій, виявляють причини виникнення пошкоджень і дефектів, розробляють заходи з їх ліквідації.

Захист залізобетонних і кам'яних конструкцій від корозії і пошкоджень полягає, з одного боку, в зменшенні агресивності середовища, з іншого - в підвищенні їх стійкості проти корозійних впливів. У багатьох випадках ефективним є застосування одного із способів.

Зменшення агресивності середовища можна домогтись шляхом пониження рівня ґрунтових вод (дренаж кільцевий і пластовий), улаштуванням навколо будівлі рову, заповненого вапняковим каменем. Агресивний вплив середовища всередині приміщень може бути зменшений за рахунок посиленої вентиляції.

В умовах агресивного середовища конструкції захищають від корозії:

- гідрофобізацією поверхні;
- торкретуванням поверхні;
- лакофарбовими покриттями;
- обклеювальними покриттями;
- облицювальними покриттями;
- просоченням хімічно стійкими розчинами (цементация, силікатизация і просмолення).

**2. Експлуатація металевих конструкцій.** Найбільш характерними дефектами і пошкодженнями, що впливають на експлуатаційну придатність металевих конструкцій, є:

- руйнування або пошкодження захисних покриттів і корозія поверхні металу;
- дефекти зварних швів;
- тріщини і розриви у швах або в основному металі;
- викривлення, місцеві згини, короблення і т.п.;
- ослаблення заклепкових і болтових з'єднань;
- вирізи елементів або їх демонтаж у зв'язку з прокладанням комунікацій і т. п.;
- деформації, викликані нерівномірними осіданнями і креном фундаментів.

Залежно від рівня небезпечності того чи іншого дефекту та його значення для працездатності конструкцій загалом дефекти і пошкодження елементів поділяють на три категорії: А, Б, В.

До категорії А належать дефекти і пошкодження особливо відповідальних елементів і

з'єднань, що несуть безпосередню небезпеку руйнування: розриви, вирізи, відсутність елемента, тріщини, недостатня довжина зварних швів, вигини із площини конструкції, заміна елементів без розрахунку.

До категорії Б належать дефекти і пошкодження, які не несуть безпосередньої небезпеки для конструкцій, але з часом можуть перейти до категорії А.

До категорії В належать дефекти і пошкодження локального характеру.

За виявленими в процесі огляду або обстеження дефектами і пошкодженнями оцінюють стан будівлі або споруди: добрий, задовільний, незадовільний, вкрай незадовільний і аварійний.

Оглядають металеві конструкції не рідше ніж два рази на рік (навесні і восени).

Періодичним контролем визначають відхилення у технічному стані конструкцій порівняно з результатами попереднього огляду за такими показниками:

- зміна рівня агресивної дії середовища;
- невідповідність проекту матеріалів і товщини захисного шару;
- наявність дефектів захисних покриттів;
- ослаблення або випадання прогоничів (болтів) і нютів (заклепок);
- наявність отворів, не передбачених проектом;
- наявність деформацій елементів конструкцій;
- поява інших дефектів захисних покриттів металу, а також змін умов експлуатації, що становлять або можуть становити небезпеку корозійного руйнування конструкцій.

Методи захисту металевих конструкцій від корозійного руйнування поділяють залежно від того, чи конструкції працюють в атмосферних умовах, чи в підземних спорудах.

**3. Експлуатація дерев'яних конструкцій.** Дерев'яні будівельні конструкції оглядають періодично не рідше двох разів на рік, як правило, навесні і восени. На випадок стихійного лиха або виявлення суттєвих пошкоджень в дерев'яних конструкціях негайно проводять позачерговий огляд.

У процесі огляду особливу увагу необхідно звертати на такі основні фактори, що впливають на несучу здатність конструкцій:

- відхилення розмірів від проектних;
- наявність недопустимих вад деревини;
- наявність неправильно виконаних з'єднань;
- недопустимі прогини із площини конструкції;
- порушення нормального температурно-вологісного режиму;
- наявність зон зволоження [55].

Під час огляду особливу увагу звертають на частини дерев'яних конструкцій, які найбільше піддаються загніванню, а саме:

- кінці дерев'яних балок, зароблених у кам'яні стіни;
- опорні частини ферм, крокв, прогонів;
- конструкції, розміщені в місцях внутрішніх водовідводів і приєднань

покриттів до стін, парпетів, труб. Основними зовнішніми ознаками загнівання деревини є:

- наявність поверхневої плісняви і грибків;
- потемніння деревини та її руйнування (поздовжні і поперечні тріщини);
- глухий звук при ударі.

Ремонтувати огорожувальні дерев'яні конструкції будинків треба в теплу і суху пору року.

З метою запобігання руйнуванню дерев'яних конструкцій необхідно ще в процесі зведення будівлі застосовувати тільки антисептовану деревину повітряного сушіння, а в процесі експлуатації будівель не допускати зволоження дерев'яних конструкцій.

Довготривала експлуатаційна придатність дерев'яних конструкцій забезпечується захистом їх від займання (вогню). Відомо, що при нагріванні деревини відбувається її

термічний розклад. За температури 100-120 °С із деревини випаровується вода, яка знаходилась в порожнині та стінках клітинок. Подальше підвищення температури започатковує стадію піролізу деревини (із неї виділяються газоподібні легкогорючі метан, етан та окис вуглецю). За температури 120-150 °С деревина обвуглюється, а за 250-300 °С займається (горить).

За температури понад 350 °С деревина займається навіть за відсутності відкритого вогню. Дослідами встановлено, що за температури 170-200 °С через 15—40 хв з'являється полум'я, а за температури, вищої за 400 °С, полум'я з'являється через декілька секунд.

З метою уникнення займання всі дерев'яні конструкції повинні просочуватись вогнезахисними сполуками - антипіренами. Ефективним є комбінований захист дерев'яних конструкцій від займання і гниття. З цією метою у вогнезахисті суміші додають антисептики. Такі комбіновані вогнезахисті покриття можуть бути: атмосферостійкими - для захисту зовнішніх поверхонь дерев'яних конструкцій; вологостійкими - для захисту дерев'яних конструкцій за вологості більшої за 60 %; невологостійкими - для захисту дерев'яних конструкцій у приміщеннях з вологістю повітря понад 60 %.

Уникнути займання можна і за допомогою таких конструктивних заходів:

- віддаленням дерев'яних конструкцій від джерел нагрівання на мінімально допустиму відстань (380 мм від внутрішньої поверхні димового каналу до поверхні дерев'яних конструкцій);

- влаштуванням захисних футерівок з неспалимих матеріалів (бетону, цегли);
- покриттям дерев'яних конструкцій шаром теплоізоляційного матеріалу (азбест і т. п.).

## Література

- Безпечна експлуатація будівель і споруд [Текст] : Конспект лекцій для студентів що навчаються за напрямком 6.170202 «Охорона праці» денної форми навчання / уклад. П.О. Сунак., Б.О. Парасюк – Луцьк : Луцький НТУ, 2015. – 56 с
- 1 Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель: Навчальний посібник / А.І. Гавриляк, І.Б. Базарник. Р.І. Кінаш. – Львів: Видавництво Національного університету „Львівська політехніка”, 2006. 540 с.
- 2 Технічна експлуатація будівель і міських територій: Підручник/ А.Я. Барашиков, В.О. Гомілко, О.М. Малишев. – К.: Вища шк., 2005. – 112с.
- Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: Навчальний посібник / Є.В. Клименко. — Київ: „Центр навчальної літератури”, 2004. — 304 с.
- 3 Технологія будівельного виробництва: Підручник / М.Г. Ярмоленко, Є.Г. Романушко; За ред. М.Г. Ярмоленка. — 2-ге вид., допов. і переробл. — К.: Вища шк., 2005. — 342 с.

Експлуатація будівель: [Текст] конспект лекцій для студентів спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія, ОПП «Будівництво та експлуатація будівель і споруд» денної форми навчання / уклад. Т.П. Герасимик-Чернова, В.П., Масюк; В С П «Л ю б е ш і в с ь к и й Т Ф К Л Н Т У» – Любешів, 2023. –31 с.

Комп'ютерний набір і верстка: Т.П. Герасимик-Чернова

Редактор: Т.П. Герасимик-Чернова

Підп. до друку \_\_\_\_\_ 2023 р. Формат А4.

Папір офіс. Гарн. Таймс. Умов. друк. арк. \_\_\_\_\_

Обл. вид. арк. \_\_\_\_\_ Тираж 15 прим.