

Рудешко І.В.

Безпека експлуатації будівель і споруд

Конспект лекцій

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

за освітньо-професійною програмою
Охорона праці

у галузі знань 26 «Цивільна безпека»
за спеціальністю 263 «Цивільна безпека» Охорона праці

Черкаси 2026

УДК 711.8 (07)

Безпека експлуатація будівель і споруд: Конспект лекцій для здобувачів вищої освіти, що навчаються за професійно-освітньою програмою Охорона праці, у галузі знань 26 «Цивільна безпека» за спеціальністю 263 «Цивільна безпека» / уклад. І.В. Рудешко – Черкаси : НУЦЗУ, 2026. – 228 с.

Видання містить лекційний матеріал для самостійного опрацювання здобувачами вищої освіти в межах програми курсу.

Зміст

<i>Лекція 1.</i> Будівлі і споруди . Загальні відомості.....	4
<i>Лекція 2.</i> Зміст і завдання технічної експлуатації будівель.....	14
<i>Лекція 3.</i> Деформація будівель та їхніх конструктивних елементів, руйнування матеріалів конструкцій та методи захисту.....	27
<i>Лекція 4.</i> Методика оцінювання технічного стану будівельних конструкцій будівель.....	33
<i>Лекція 5.</i> Утримування та експлуатація будівель та інженерних споруд.....	52
<i>Лекція 6.</i> Природні та технологічні впливи на будівлі та інженерні споруди.....	75
<i>Лекція 7.</i> Методика обстежень будівель і споруд, пошкоджених внаслідок НС, воєнних або терористичних дій.....	98
<i>Лекція 8.</i> Визначення фізичного зносу конструкцій будівель і споруд та методи їх відновлення (фундаменти і стіни).....	114
<i>Лекція 9.</i> Визначення фізичного зносу конструкцій будівель і споруд та методи їх відновлення (колони, перекриття, покриття, перегородки)....	138
<i>Лекція 10.</i> Визначення фізичного зносу внутрішніх систем інженерного обладнання та методи його відновлення.....	169
<i>Лекція 11.</i> Експлуатація основ, фундаментів і підвальних приміщень	
<i>Лекція 12.</i> Експлуатація стін елементів фасадів та каркасів.....	180
<i>Лекція 13.</i> Експлуатація перекриттів, перегородок та дахів.....	184
<i>Лекція 14.</i> Експлуатація сходів, вікон, дверей і воріт.....	192
<i>Лекція 15.</i> Паспортизація будівель і споруд.....	200
<i>Лекція 16.</i> Захист об'єктів критичної інфраструктури від вибухових впливів.....	216
<i>Література</i>	226

Тема : Будівлі і споруди. Загальні відомості.

1. *Класифікація будівель і споруд.*
2. *Актуальність забезпечення пожежної безпеки будівель і споруд.*
3. *Вимоги щодо будівель і споруд.*

Проблеми з охорони праці можуть ефективно вирішуватися лише у тих сферах виробничої і невиробничої діяльності, де технологічні процеси та технічні засоби, проектування, будівництво та експлуатація підприємств, будівель і споруд спираються на законодавчо-нормативну базу як на етапі проектування, так і під час експлуатації об'єктів.

Позитивного вирішення питань безпеки можна досягти шляхом досконалого вивчення можливих впливів різноманітних чинників на будівлі і споруди впродовж їх експлуатації та наслідків, до яких вони можуть привести, включаючи економічні аспекти.

Вивчення дисципліни «Безпека експлуатації будівель і споруд» дозволяє отримати знання за будівельним напрямком у сфері цивільної безпеки. Отримані знання сприятиме особовому складу, що здійснює роботу направлену на ліквідацію надзвичайних ситуацій та їх наслідків оцінювати більш об'єктивно надзвичайні події, з метою знаходження вірних та найефективніших рішень при їх ліквідації, враховуючи умови та поведінку будівельних конструкцій та будівлі (споруди) в цілому. Також даний курс надає можливість набути знань та вмінь при проведенні експертиз проектної документації, при проведенні перевірок об'єктів на протипожежний, техногенний стани та з питань цивільного захисту, враховуючи об'ємно-планувальні рішення об'єктів, методики з визначення вогнестійкості конструкцій та будівель, а також оцінки, щодо можливості експлуатації будь-якого об'єкту з питань безпеки цивільного захисту.

У курсі лекцій викладаються загальні відомості про архітектурні конструкції будівель і споруд; будівельні матеріали та їх поведінку при впливі високих температур; роботу і методи розрахунку будівельних конструкцій під навантаженням у нормальних умовах; особливості

поведінки та методи розрахунку будівельних конструкцій при дії небезпечних чинників надзвичайних ситуацій. Розглядається вплив на будівлі і споруди пожежі. Надаються загальні відомості про порядок обстеження будівель, споруд і будівельних конструкцій та способи їх відновлення.

У кожній лекції наведено питання до практичного заняття і список сучасної літератури для самостійного засвоєння матеріалу, підготовки рефератів та обговорень. На практичних заняттях передбачається оволодіння різними методами з визначення вогнестійкості конструкцій та будівель в цілому згідно чинного законодавства України у тому числі за допомогою програмного комплексу ЛІРА-САПР 2016 R5.

Викладання дисципліни «Безпечна експлуатація будівель і споруд» забезпечить наступні результати навчання:

- аналіз можливих причин виникнення аварій будівель і споруд;
- аналіз відповідності інженерно - технічних рішень будівель і споруд нормативним вимогам з охорони праці, виробничої санітарії, протипожежного стану та охорони навколишнього середовища;
- аналіз відповідності влаштування зовнішнього і внутрішнього протипожежного водопостачання;
- оцінка безпеки і рівня захисту будівельних конструкцій;
- встановлення правильності вибору способів контролю стану будівель та відповідність цього вибору вимогам будівельних норм для розроблення рекомендацій щодо забезпечення безпечної експлуатації об'єкту.

1. КЛАСИФІКАЦІЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД.

Спорудою називається усе, що штучно зведено людиною для задоволення матеріальних і духовних потреб суспільства.

Будівлею називається надземна споруда, яка має внутрішній простір і призначена для того чи іншого виду людської діяльності (житлові будинки, заводські корпуси, вокзали, школи, лікарні ...).

Споруди, які не відносяться до будівель, а призначені для виконання лише технічних потреб (мости, димарі, башти, резервуари, тунелі тощо) називають *інженерними спорудами*.

Особливості планування, вибір відповідних матеріалів, вимоги щодо пожежної безпеки тощо, залежать від багатьох факторів. Ці фактори визначаються класифікацією будівель.

Класифікація будівель відбувається за наступними ознаками:

- *за призначенням;*
- *за поверховістю;*
- *за довговічністю;*
- *за відповідальністю (класом наслідків);*
- *за вогнестійкістю;*
- *за конструктивною схемою.*

За призначенням будівлі поділяють на: промислові, цивільні і сільськогосподарські.

- 1) Промислові - призначені для здійснення виробничо-технологічних процесів, поділяють на групи:
 - а) виробничі (механозборочні, інструментальні, ремонтні і т. і.);
 - б) енергетичні (ТЕЦ, котельні, електричні і трансформаторні підстанції);
 - в) гідротехнічні;
 - г) будівлі транспортно-складського господарства (мости, тонелі, гаражі, пожежні депо склади готової продукції);
 - д) допоміжні будівлі або приміщення (побутові, медпункти).
- 2) Цивільні будівлі.
 - а) житлові будівлі:
 - квартирні будинки, призначені для тривалого проживання людей;
 - гуртожитки – для тимчасового;
 - готелі;
 - б) громадські будівлі, призначені для тимчасового перебування людей в зв'язку з функціональним

призначенням (спорт, відпочинок, медобслуговування, навчання, харчування):

- дошкільні
- навчальні і наукові;
- суспільного харчування;
- торгові і комунальні;
- адміністративні і видовищні;
- транспорту і зв'язку;
- лікарняні, спортивні і т. і.

3) Сільськогосподарські :

- а) тваринницькі (корівники, конюшні);
- б) птахівницькі (інкубатори, пташники);
- в) складські (склади міндобрив, овоче- та зерносховища);
- г) культивацийні (парники, оранжереї, теплиці);
- д) ремонтні для с/г техніки і для обробки с/г продукції (млини, молочні пункти).

За поверховістю будівлі поділяються на:

- 1) одно- та двоповерхові (до 3м);
- 2) малоповерхові (3-5 поверхів) 9м;
- 3) багатоповерхові (6-9 поверхів) 9 –26,5м;
- 4) підвищеної поверховості (10-16 поверхів)26,5 – 47м;
- 5) висотні (понад 16 поверхів) понад 47м.

Поверхи, залежно від розташування, мають свої назви.

Поверх, підлога якого заглиблена відносно поверхні землі більше, ніж на половину його висоти, називається підвальним.

При меншому заглибленні підлоги, поверх називається напівпідвальним або цокольним.

Поверхи, що розташовані над цокольним поверхом або над рівнем землі, називаються надземними і позначаються порядковими номерами, починаючи знизу. При визначенні поверховості будівлі, враховуються тільки надземні поверхи.

За довговічністю: будівлі поділяються на 4 ступеня:

I – термін служби: > 100 років

II – термін служби: $50 < II < 100$ років

III – термін служби: $20 < III < 50$ років

IV – термін служби: $5 < IV < 20$ років.

За відповідальністю (класом наслідків):

З метою диференційованої реалізації принципів забезпечення надійності та безпеки, нормами вводяться класи наслідків (відповідальності) будівель і споруд, а також категорії відповідальності їх конструкцій та елементів, за ДСТУ-Н Б В. 1.2-16:2013.

Для всіх будівель і споруд встановлені три класи наслідків (ступеня відповідальності) та категорії складності, які характеризуються рівнем можливих соціальних втрат і майнових збитків, тобто можливими наслідками, пов'язаними з припиненням експлуатації або втратою цілісності об'єкту:

- СС3 – значні наслідки;
- СС2 – середні наслідки;
- СС1 – незначні наслідки.

(Позначення «СС» - англійська аббревіатура виразу «класи наслідків» – Consequences classes).

Класи наслідків (відповідальності) визначаються відповідно до характеристик можливих наслідків через відмови будівель і споруд:

- небезпека для здоров'я і життя людей, які постійно перебувають на об'єкті;
- небезпека для життя і здоров'я людей, які періодично перебувають на об'єкті;
- небезпека для життя і здоров'я людей (або можливе порушення нормальної життєдіяльності людей), які перебувають за межами об'єкта;
- обсяг економічного збитку;
- втрата об'єктів культурної спадщини;
- припинення функціонування комунікацій (споруд) транспорту, зв'язку, енергетики, інших інженерних мереж.

Залежно від класу наслідків обираються матеріали конструкцій, конструктивні схеми, планування, вогнезахист конструкцій тощо.

Прийняті значення характеристик можливих наслідків максимально наближені до критеріїв, що визначають рівень надзвичайних ситуацій в Україні.

До кожного класу (наслідків) відповідальності, категорії складності будівель введені три категорії відповідальності їх конструкцій та елементів:

Категорія А - конструкції та елементи, відмова яких може привести до повної неможливості експлуатації будівлі (споруди) в цілому, або значної її частини.

Категорія Б – конструкції та елементи, відмова яких може призвести до порушення нормальної експлуатації будівлі (споруди), або до відмови інших конструкцій, які не належать до категорії А.

Категорія В – конструкції та елементи, відмова яких не призводить до порушення функціонування інших конструкцій та їх елементів.

При проектуванні будинків і споруд тієї чи іншої категорії наслідків, для кожної категорії відповідальності їх конструкцій, кожної розрахункової ситуації і кожної групи граничних станів конструкцій, введені коефіцієнти надійності щодо відповідальності в діапазоні від 0,9 до 1,25 (*коефіцієнт відповідальності*).

Таким чином, в Україні вибудовується механізм технічного регулювання, утворений на принципах безпеки та надійності будівель (споруд), що дозволяє реалізувати диференційований підхід до об'єктів різного рівня відповідальності.

Рівень відповідальності будівлі або споруди визначається залежно від наслідків в разі руйнування цієї будівлі.

Існує три рівня відповідальності будівель і споруд: I – підвищений,

II – нормальний, III – понижений.

1) **Підвищений рівень відповідальності (ССЗ)** : будівлі і споруди, відказ яких може привести до важких економічних, соціальних і екологічних наслідків (резервуари для нафти і нафтопродуктів понад 10000м³, магістральні трубопроводи, промислові будівлі з прольотами понад 100м, споруди висотні – понад 100м).

2) **Нормальний рівень відповідальності (CC2):** будівлі і споруди масового будівництва (житлові, громадські, промислові, с/г будівлі і споруди).

3) **Понижений рівень відповідальності (CC1):** споруди допоміжного призначення (тепліці, підсобні споруди, невеликі склади).

(Ступінь відповідальності враховується при розрахунках за допомогою введення в розрахунки k -та відповідальності будівлі)

За вогнестійкістю, згідно ДБН В.1.1-7-2016 будівлі поділяються на 5 ступенів залежно від ступеню займання і межі вогнестійкості конструкції

За конструктивною схемою:

- 1) безкаркасні (стінова) із повздовжніми і поперечними несучими стінами;
- 2) каркасні з неповним і повним каркасом;
- 3) об'ємно-блочна;
- 4) ствольна;
- 5) оболонкова.

2. АКТУАЛЬНІСТЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД.

Не дивлячись на рівень технічного прогресу у будівництві і техніці щодо ліквідації пожеж, в наші дні пожежі стають не менш небезпечними. Масштабні трагедії, що пов'язані з пожежам, забирають і зараз тисячі життів, а також призводять до мільонних збитків.

До таких наслідків призвели:

➤ пожежа в Сан-Паулу (1 лютого 1974 року) у 24-х поверховому будинку готелю на 12-му поверсі, що призвела до загибелі 179 людей і травмування більш за 300 осіб;

➤ пожежа у місті Карамай (Кітай) сталася у Палаці культури «Зал Дружби» 8 грудня 1994 року та призвела до загибелі 323 осіб, з яких 288 – діти;

➤ пожежа, що сталася у 2-х хмарочосах-близнюках Всесвітнього торговельного центру у Нью-Йорку внаслідок терористичного акту 11 вересня 2001 року, що призвела до їх обвалення і загибелі близько 3 тисяч

осіб. При проектуванні цих будівель було проведено розрахунок на міцність від удару літака Боїнг-707, вагою 150 т. Кожна башта витримала удар літака Боїнг-767, що важчий на 30т. Однак, пожежа почалася від вибуху полива в баках літаків, що були заповненими лише на 70%. Температура 1000-1200⁰С викликала швидке нагрівання сталевих колон і ригелів, через що вони втратили свою міцність і сталося лавиноподібне руйнування веж (відповідно через 103 і 62 хвилини після удару).

Таких прикладів можна навести безліч. До причин їх виникнення і важких наслідків можна віднести:

- Помилки під час проектування, не надання особливої уваги щодо розроблення евакуаційних шляхів і виходів відповідно щодо вимог протипожежних норм;
- Низька вогнестійкість будівельних конструкцій (невідповідність вогнезахисту);
- Порушення протипожежного режиму (особливо це стосується розважальних закладів) ;
- Порушення вимог правил пожежної безпеки тощо.

3. ВИМОГИ ДО БУДІВЕЛЬ І СПОРУД.

Кожна будівля повинна задовольняти функціональним, естетичним, економічним і технічним вимогам.

Всі вимоги для будівель і їх приміщень встановлюються Державними Будівельними нормами і правилами – головними державними документами, які регламентують проектування і будівництво будівель і споруд відповідного призначення.

Функціональні вимоги полягають у відповідності будівлі її призначенню.

Естетичні вимоги полягають у відповідності будівлі географічним і кліматичним факторам, сусіднім забудовам, оточуючому середовищу, у забезпеченні єдності і відповідності загальної архітектурної форми будівлі з її конструкцією.

Економічні вимоги полягають у отриманні максимального об'єму будівлі при мінімальних затратах праці, часу, коштів, як під час проектування і будівництва, так і протягом всього часу експлуатації.

Технічні вимоги передбачають забезпечення міцності матеріалів, конструкцій і будівлі в цілому, індустріальність будівництва, а також пожежну безпеку під час будівництва і експлуатації будівлі.

Технічна відповідність будівлі визначається вибором конструкцій, і повинна враховувати всі зовнішні впливи, які сприймає будівля і її окремі частини. Впливи (навантаження), що діють на будівлю поділяють на **силові і несилові**.

1. Силові навантаження:

- 1) постійні навантаження (навантаження від власної ваги конструкції і вище лежачих конструкцій);
- 2) тимчасові навантаження:
 - тривало діючи (від маси обладнання, меблів)
 - короткочасні (від маси людей, снігу, вітрові);
- 3) особливі (пожежні, сейсмічні, аварійні).

2. Несилові навантаження:

- 1) температурні впливи (зміна лінійних розмірів);
- 2) дія атмосферної і ґрунтової вологи, енергії сонця, рух повітря(зміна властивостей буд. матеріалів);
- 3) дія агресивних хімічних та біологічних факторів;

Висновки: із врахуванням вище вказаного, будівля повинна задовольняти вимогам міцності, стійкості, довговічності та пожежної безпеки.

Міцністю будівлі називається здатність сприймати навантаження без руйнування і суттєвих залишкових деформацій.

Стійкістю (жорсткістю) будівлі називається здатність зберігати рівновагу при зовнішніх навантаженнях.

Довговічність будівлі означає міцність, стійкість (жорсткість) будівлі як в цілому, так і окремих його елементів у часі.

Пожежна безпека означає ряд заходів, які зменшують можливість виникнення пожежі і отже займання конструкцій будівлі.

Пожежна безпека будівлі значною мірою визначається ступенем її вогнестійкості, яка залежить від займистості і вогнестійкості основних конструктивних елементів будівлі.

Група займистості конструкцій визначається матеріалами, з яких вони виготовлені. Згідно із ДСТУ Б В. 1. 1-2 будівельні матеріали за ступенем займистості поділені на 3 групи:

- неспалимі
- важкоспалимі
- спалимі

До *неспалимих* відносять матеріали, які під впливом полум'я або високої температури не спалахують, не тліють і не обвуглюються.

До *важкоспалимих* відносять матеріали, які під впливом полум'я або високої температури спалахують, тліють або обвуглюються і продовжують горіти або тліти тільки за наявності джерела вогню, а після його видалення горіння і тління зупиняються.

До *спалимих* відносять матеріали, які під впливом вогню або високої температури спалахують або тліють і продовжують горіти і тліти після видалення вогню.

Займистість означає здатність конструкції горіти або не горіти при дії вогню.

Але в умовах пожежі крім високих температур на конструкції впливають власна вага і експлуатаційні навантаження. Можливі також додаткові статичні навантаження (від ваги води, яка застосовується при гасінні пожежі, від уламків зруйнованих конструкцій) і динамічні впливи (струмені води, падаючі уламки).

В результаті вказаних впливів несучі конструкції деформуються, втрачають міцність і можуть повністю зруйнуватись. *Огороджуючи* (або розділяючи) конструкції (стіни зовнішні ненесучі, перегородки) можуть раніше за несучі прогрітись до небезпечних температур, отримати наскрізні тріщини, що сприятиме розповсюдженню пожежі у суміжні приміщення.

Здатність конструкції чинити опір впливу пожежі протягом певного часу, зберігаючи при цьому свої функції, називається *вогнестійкістю*.

Вогнестійкість характеризується:

1) класом **вогнестійкості**, що являє собою час у годинах від початку випробування конструкції на вогнестійкість до настання одного із граничних станів :

- з'явлення в конструкції наскрізних тріщин або отворів, через які в суміжні приміщення поступають продукти горіння або полум'я (втрата цілісності - E);
- підвищення температури на поверхні, яка протилежна дії вогню до 140⁰С (втрата теплоізолюючої здатності – I);
- втрата конструкцією несучої здатності (руйнування - R).
REI 150, EI30 тощо.

2) межею розповсюдження полум'я поверхнею конструкції.

(вимірюється в см) M0, M1.

Тема: Зміст і завдання технічної експлуатації будівель.

1. Загальні положення.
2. Система технічної 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 технічної експлуатації будівель. Система технічної 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 наглядом 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 [41].

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 небезпеку, 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 [17].

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.

Основні параметри експлуатаційної придатності будівель, місця, способи і засоби їх контролю наведено в табл. 1.1.

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

$$P = n_0/n,$$

де **P** — безвідмовність елемента за даний проміжок часу; **n₀** — 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 ІУ-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 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 багатопверховими. 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 (ремонту), 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 слабкострумових 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.

Остаточню 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.

Технічна 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.)

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 неруйнівними	Молоток Фізделя, Кошкарова, ультразвукові, пружинні та маятникові прилади
	Визначення деформацій	Замір деформацій, визначення відносного положення	Маяки, прогиноміри, тензометри, клінометри, нівеліри, теодоліти
Теплозахисні властивості конструкцій	Визначення опору конструкції теплопередачі	Заміри питомого теплового потоку через огорожувальну конструкцію	Тепломір, термошуп ТМ, потенціометр
Звукоізоляційні властивості огорожувальних конструкцій	Звукоізоляція від повітряного	Заміри рівня шуму у приміщеннях	Джерело шуму — гучномовці, шумоміри
	Звукоізоляція від ударного		Джерело ударного шуму - ударна машина, шумоміри
Герметичність споруд	Герметичність гідроізоляції	Контактний замір температури, заливання водою	Термошуп ТМ, ЦІСМ Оптико-електронна установка

	Герметичність стиків конструкцій	Заміри повітропроникності, заміри витрати повітря	Вентиляційна система або балони стиснутого повітря - на слух, за допомогою
Освітленість приміщень	Освітленість і рівномірність	Заміри питомого світлового потоку на робочій поверхні	Світильники Люксметр
Повітряне середовище в приміщеннях	Температура і вологість повітря	Взяття проб, визначення вологості за допомогою	Термографи М-16 Психрометр Ассмана Психрометр Августа Гігрограф волосяний
	Хімічний склад повітря	Зняття проб, заміри довжини пофарбованого стовпця в індикаторній трубці під час	Газоаналізатори УГ-2, ПГА-ДУ, ПГА-К, ВПХР

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), перекіс 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 [42] 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 конструкції 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 грибками, цвілью 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.

Тема. Методика оцінювання технічного стану будівельних конструкцій будівель

1. *Методика оцінювання технічного стану будівельних конструкцій і будівлі в цілому.*
2. *Місця найбільш характерних пошкоджень в будівлях і спорудах.*
3. *Визначення необхідного обсягу вибірки при обстеженні.*
4. *Дефекти і пошкодження будівель та інженерних споруд. Класифікація.*
5. *Дефектні відомості.*
6. *Попереднє оцінювання технічного стану конструкцій.*

1. Методика оцінювання технічного стану будівельних конструкцій і будівлі в цілому.

Оцінювання технічного стану конструкцій і будівлі в цілому складається з багатьох етапів:

1. *Визначення характерних місць пошкоджень будівлі;*
2. *Визначення необхідного обсягу і деталізація обстежень;*
3. *Визначення ділянок для інструментальних обстежень;*
4. *Визначення складу і обсягу підготовчих робіт;*
5. *Складання програми інструментальних обстежень;*
6. *Проведення обстежень (складання протоколів);*
7. *Реєстрація дефектів;*
8. *Попереднє оцінювання технічного стану будівельних конструкцій і категорії технічного стану;*
9. *Проведення необхідних перевірочних розрахунків для уточнення категорії технічного стану конструкцій;*
10. *Визначення обсягів відновлювальних робіт, прийняття рішень з безпеки функціонування конструкцій, а також заміни конструкцій*
11. *Складання дефектних відомостей;*

2. Місця найбільш характерних пошкоджень в будівлях і спорудах.

Під впливом зазначених на останній лекції навантажень та дій у будівлях і спорудах у процесі експлуатації виникають типові місця підвищеного зношення конструкцій та найбільш характерних пошкоджень.

На рис 2.1 та 2.2 відповідно до житлових та промислових будівель наведені найбільш імовірні ділянки підвищеного зношення елементів конструкцій, з яких починається руйнування несучих та огороджувальних конструкцій.

Основними параметрами, які підлягають контролю для підтримання нормального стану будівлі або споруди, є:

- загальна та місцева міцність конструкцій;
- просторова жорсткість будівлі або споруди, загальні та місцеві деформації;
- насиченість вологою елементів конструкцій;
- теплотехнічні властивості огороджувальних конструкцій;
- корозія металевих в'язей між елементами збірних конструкцій та інженерного обладнання, а також несучих металевих конструкцій;
- повітро- та волого проникність стиків між елементами огороджувальних конструкцій (для великопанельних і великоблокових будівель);
- повітро- та волого проникність між віконними прорізами та стіновими панелями;
- стан опорних частин несучих конструкцій покриття і перекриття (балок, ферм тощо) та їх зашпарування;
- стан і робота деформаційних швів;
- стан покрівель карнизів, балконів, жолобів і водостічних труб;
- стан зовнішнього оздоблення фасадів будівель і споруд;
- стан фундаментів, підвалів, гідроізоляція стін;
- стан дерев'яних конструкцій;
- стан і відповідність проекту монтажу промислових, санітарно-технічних, електротехнічних та інших систем інженерного обладнання;

- тепловий режим, загазованість приміщень, вентиляція, освітленість.

Перелічені параметри мають певні нормативні показники, які встановлені нормами та правилами технічної експлуатації будівель і споруд.

У таблиці 2.1 наведено перелік вимірювань, які є необхідними для оцінювання стану найбільш характерних дефектів промислових будівель. Склад робіт при обстеженні будівлі наведено в таблиці 2.2.

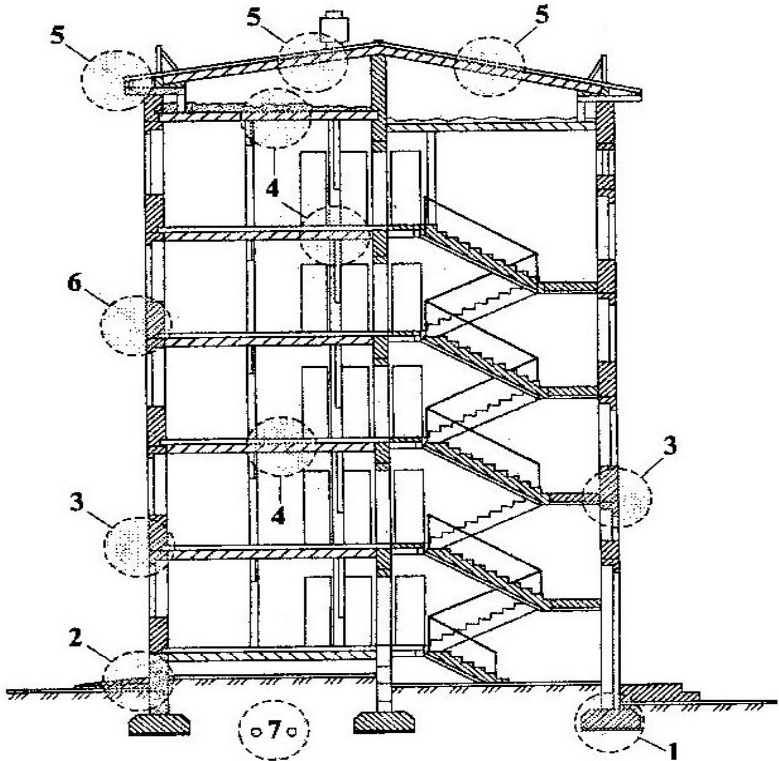


Рис. 2.1. Характерні вразливі місця, з яких починається руйнування конструкцій багатоповерхових будівель:

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1 – в основі та фундаменти; | 5 – на покритті (даху); |
| 2 – на цоколі та вимощені; | 6 – над віконними прорізами; |
| 3 – у зовнішній стіні; | |
| 4 – у перекритті; | |

a

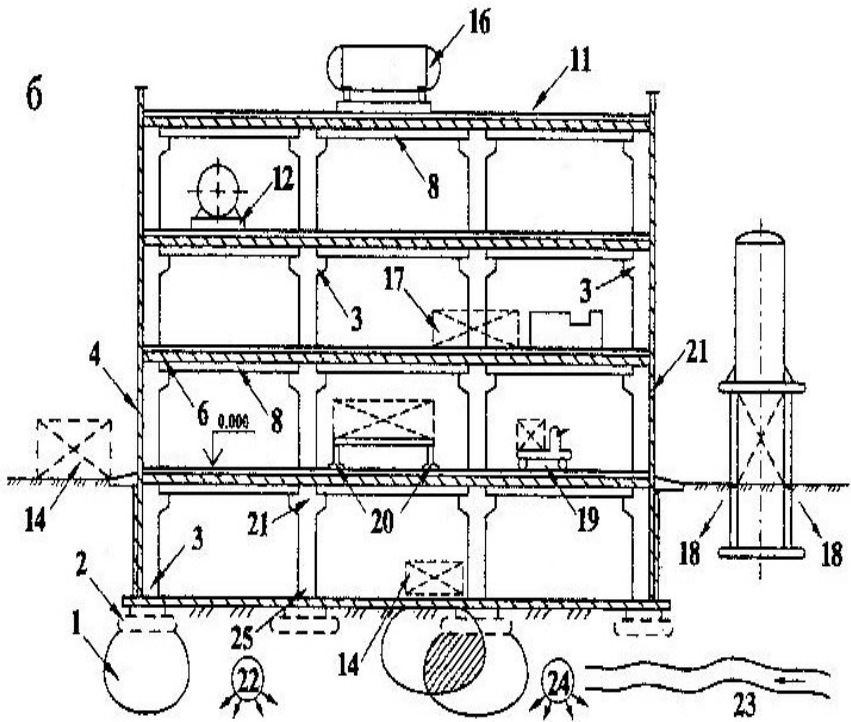
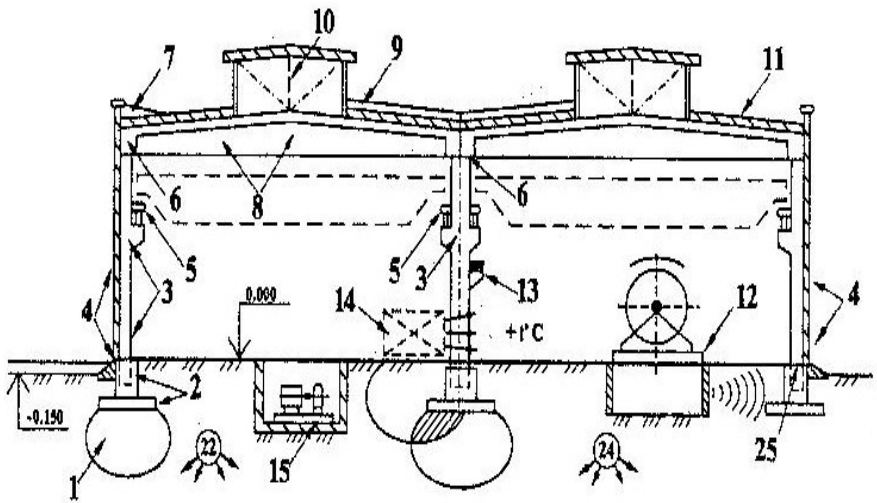


Рис. 2.2. Характерні місця спостережень при технічних обстеженнях:

а – одноповерхова промислова будівля; б – багатоповерхова промислова будівля; 1 – напружена зона під фундаментом; 2 – стовповий фундамент; 3 – колони; 4 – зовнішні стіни; 5 – підкранова балка; 6 – опорна зона ригелю; 7 – пиловий мішок біля парапету; 8 – середня зона ригелю (балки); 9 – пиловий мішок біля ліхтаря; 10 – світло-аераційний ліхтар; 11 – покрівля; 12 – фундамент агрегату з динамічними навантаженнями; 13 – кронштейн для інженерних мереж; 14 – навантаження на основу, у тому числі з дією високої температури на несучу конструкцію; 15 – технічний прямок; 16 – резервуар; 17 – навантаження у зоні обслуговування; 18 – місця можливого аварійного викиду агресивних рідин; 19 – місця проїзду електрокарів; 20 – зосереджені навантаження на перекриття від обладнання; 21 – вузли з'єднання збірних елементів (колон, ригелів, панелей); 22 – місця проходів підземних мереж; 23 – місця протікання підземних річок; 24 – геопатогенна зона; 25 – вузлові точки сіток Хартмана, Каррі, Віттмана, Пеньковського.

Таблиця 2.1. Дефекти промислових будівель і перелік необхідних вимірювань для оцінювання стану найбільш характерних дефектів.

№ п/п	Дефекти	Перелік вимірювань, необхідних для оцінювання дефекту та виявлення чинників його виникнення
1.	Нерівномірне осідання фундаментів	Нівелювання фундаментів (визначення різності осідання фундаментів); Дослідження ґрунтів; Огляд вимощення; Виявлення та вимірювання тріщин у стінах і перекриттях; Тривалі спостереження за розкриттям тріщин у конструкціях.
2.	Тріщини у зовнішніх і внутрішніх стінах	Візуальний огляд поверхонь; Вимірювання ширини розкриття тріщин; Розкриття ділянок стін з тріщинами для визначення стану бетону і арматури; Тривалі спостереження за розкриттям

		тріщин у стінах.
3.	Протікання зовнішніх стін і стиків	Відбір проб для визначення вологості; Розкриття конструкцій для оцінювання стану арматури та закладних деталей.
4.	Прогини перекриття, що перевищують допустимі	Вимірювання прогинів плит; Вимірювання ширини розкриття тріщин; Визначення розташування робочої арматури плит; Визначення міцності бетону плит з метою виявлення додаткових навантажень на перекриття; Повторне вимірювання прогинів (через 6 місяців)
5.	Сирість у приміщеннях	Візуальний огляд конструкцій водовідвідних пристроїв; Вимірювання температури та вологості приміщень; Відбір проб матеріалу для визначення вологості; Фіксування вимірювань вологості у часі.
6.	Знижена (підвищена) температура повітря у приміщеннях	Вимірювання температури повітря та поверхні опалювальних приладів і внутрішньої поверхні огороження.
7.	Знижена температура поверхні стін, підлоги, горючого перекриття.	Визначення фактичного перепаду температур поверхні огороження і внутрішнього повітря; Зондування передбачуваної дефектної конструкції з метою виявлення стану матеріалу і фактичної товщини шарів; Визначення вологості матеріалу; Теплотехнічний розрахунок.
8.	Зниження звукоізоляції перегородок і перекриття	Визначення показників звукоізоляції від повітряного та ударного звуку передбачуваної дефектної конструкції; Виявлення тріщин, відсутності щільності у місцях спряження конструкцій; Розкриття підлог і огляд стану звукоізоляційних прокладок (при зниженій

		звукоізоляції від ударного звуку).
9.	Протікання покрівлі	Візуальний огляд покрівлі та виявлення місця пошкодження; Вимірювання ухилів та порівняння їх з нормативними; Огляд і оцінювання стану крокв; Відбір проб утеплювача для визначення його вологості; Розкриття горищного перекриття у місцях зволоження для оцінювання стану бетону і арматури.

Таблиця 2.2. Склад робіт при технічному обстеженні будівель.

№ п/п	Елементи будівель	Склад робіт при обстеженні елементів будівлі
1	2	3
1.	Основи і фундаменти	Контрольні шурфи; Лабораторні аналізи ґрунтів; Перевірочні розрахунки основ і фундаментів.
2.	Стіни	Огляд зовнішніх і внутрішніх поверхонь стін, виявлення тріщин, вимірювання ширини їх розкриття; Зондування стін для визначення їх конструкції; Визначення міцності матеріалу стін у найбільш навантажених ділянках; Визначення вологості матеріалу; Розкриття панелей для оцінювання стану арматури і закладних деталей; Визначення повітропроникності стиків і стану герметики.
3.	Перекриття	Виявлення протікань у місцях примикання балконних плит до стін; Вимірювання ухилу балконної плити; Визначення міцності бетону і стану металевих елементів у межах зволжених ділянок; Вимірювання ширини розкриття тріщин;

		Вимірювання прогину плити (при необхідності).
4.	Дахи	<p>Огляд крокв, виявлення гнилісних пошкоджень (для дерев'яних крокв);</p> <p>Вимірювання ухилів покрівлі та встановлення їх відповідності матеріалам покрівлі;</p> <p>Вимірювання товщини шару утеплювача, визначення його вологості;</p> <p>Розкриття покрівлі та оцінювання стану металевих деталей кріплення карнизних блоків (для горіщних дахів).</p>
5.	Сходи	<p>Огляд замурування сходових площадок біля стіни, вузлів спирання сходових маршів, зашпарування огорожень;</p> <p>Виявлення тріщин на поверхнях конструкцій сходів та вимірювання ширини їх розкриття;</p> <p>Вимірювання прогинів сходових маршів (при наявності зовнішніх пошкоджень)</p>

У разі зміни умов експлуатації (реконструкція, модернізація, збільшення навантаження тощо) технічне обстеження будівель необхідно для отримання найбільш повних даних про фактичний стан і несучу здатність елементів будівлі з урахуванням змінення їх у часі, а також уточнення конструкції окремих вузлів.

3. Визначення необхідного обсягу вибірки при обстеженні.

Обсяг і деталізація обстежень залежать від наявності первинної та експлуатаційної документації, стану обстежуваних конструкцій та повинні відповідати комплексу робіт, які планує замовник.

Залежно від мети обстежень, необхідного обсягу даних і стану конструкцій, обстеження можуть бути вибілковими або суцільними (повними).

При *вибірковому обстеженні* технічний стан об'єкта оцінюють за результатами перевірки окремих конструкцій або ділянок, які складають вибірку.

Обсяг вибірки визначають з урахуванням досліду експлуатації аналогічних конструкцій в аналогічних умовах і приймають не менше ніж 10% кількості однотипних конструкцій в обстежуваних будівлі або споруді, але не менше трьох конструкцій, у тому числі всі елементи, які знаходяться у найбільш несприятливих умовах (за величиною зусиль, агресивних дій, складного температурно-вологісного режиму тощо).

При *суцільному (повному) обстеженні* перевіряють усі конструкції будівлі або споруди. Повні обстеження призначають:

- у разі, коли кількість однотипних конструкцій дорівнює або є меншою трьох;
- при підвищених вимогах до надійності об'єкта обстеження та, зокрема, для тих об'єктів, для яких нормами встановлений коефіцієнт надійності за призначенням, що дорівнює 1;
- при високому рівні дефектності конструкцій: рівень дефектності визначають відношенням числа конструкцій, які мають дефекти, до загального числа конструкцій. Його вважають високим при значеннях, що перевищують 20%;

Вибіркове обстеження повинно бути замінено суцільним, якщо при його виконанні виявлено:

- конструкції, або ділянки, технічний стан яких може бути класифіковано як неприцездатний або аварійний;
- суттєва нерівномірність властивостей матеріалів, умов навантаження, агресивності зовнішнього середовища тощо.

Повному комплексу обмірювальних робіт зі встановленням геометрії конструкцій, вузлів, характеристик матеріалів тощо підлягають об'єкти, на яких відсутні проектна та виконавча документація. В інших випадках обмірювальні роботи можуть бути виконані на основі вибіркового контролю у відповідності до натурних параметрів проектної документації.

У випадках, коли виявити фактичні параметри технічного стану конструкцій не є можливим, а перевірочні розрахунки не дають достатньо надійних результатів, допускається виконувати спеціальні лабораторні або натурні випробування існуючих будівельних конструкцій. Натурні конструкції можуть бути випробувані без їхнього демонтажу при наявності відповідного контролю за величинами зусиль і напружень, що виключає можливість руйнування (обвалення) у процесі випробувань або випробовуються після їх демонтажу і доводяться до руйнування.

Методику використання даних натурального експерименту обґрунтовують щоразу в індивідуальному порядку установою, яка виконує дослідження. При проведенні вимірювань слід керуватися вимогами відповідних державних стандартів і нормативних документів.

4. Дефекти і пошкодження конструкцій будівель та інженерних споруд. Класифікація.

Технічний стан будівлі, споруди у цілому є функцією працездатності окремих конструктивних елементів і з'єднань між ними. У зв'язку з цим основним завданням обстеження є найбільш повне встановлення дефектів та пошкоджень несучих будівельних конструкцій.

Уся сукупність чинників, що викликають зменшення несучої здатності будівлі або споруди в цілому та окремих елементів може бути умовно поділена на дві групи чинників – внутрішнього або зовнішнього характеру.

До чинників внутрішнього характеру відносять якість проектування, виготовлення і монтажу, фізико-хімічні процеси, що протікають у матеріалах, навантаження та процеси, що виникають при експлуатації.

До чинників зовнішнього характеру відносять кліматичні дії (температуру, вологість, сонячну радіацію), фактори навколишнього середовища (вітер, пил, пісок, наявність у атмосфері агресивних з'єднань, біологічні фактори тощо) (рис.4.1, 4.2, 4.3, 4.4), а також умови експлуатації.

Дефекти проектування, як правило, пов'язані з нераціональними або помилковими конструктивними рішеннями, невідповідністю розрахункової схеми дійсним умовам роботи, відхиленням від норм проектування.

Дефекти виготовлення визначаються відхиленнями від проектних геометричних розрахунків, зниженням міцності та підвищенням проникливості матеріалу у порівнянні з проектними, порушенням армування, товщини захисного шару, наявністю тріщин, каверн у зварних з'єднаннях.

Дефекти монтажу та зведення проявляються у зміщеннях конструкцій від проектного положення, недостатній площі спирання, низькій якості монтажних з'єднань, неякісному виконанні антикорозійного захисту, гідроізоляції тощо.

Порушення правил експлуатації найчастіше призводить до механічних пошкоджень несучих конструкцій. Тут слід відмітити необгрунтовані дії експлуатаційного персоналу, пов'язані з пробиванням отворів, прорізів, оголенням і вирізуванням арматури, ударами та іншими порушеннями, які часто зустрічаються у процесі експлуатації.

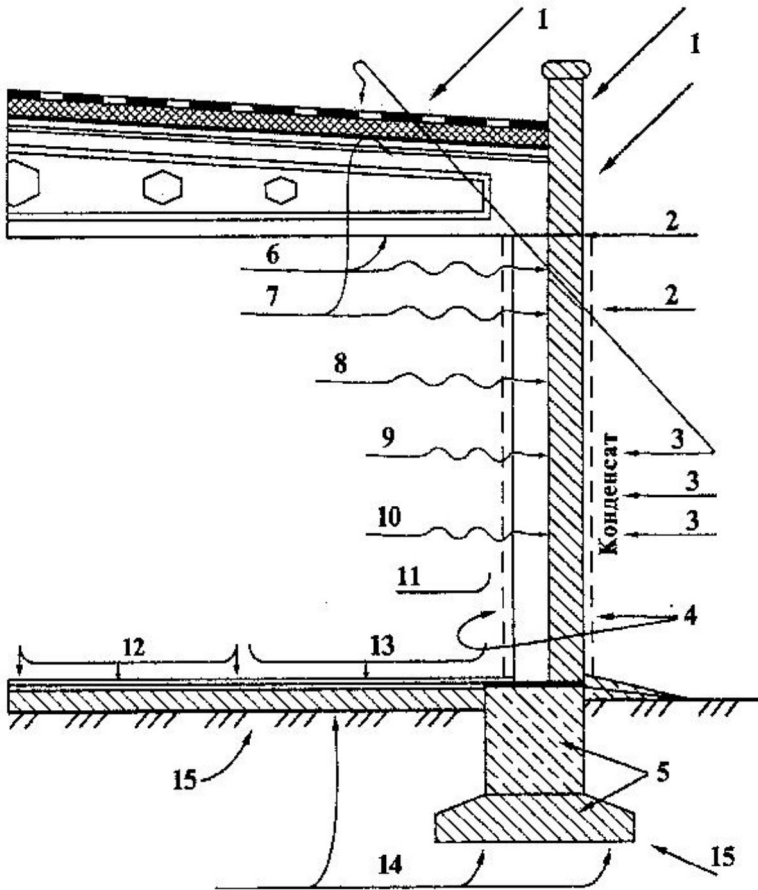


Рис. 4.1. Схема агресивних впливів середовища на конструкції промислової будівлі:

1 – сонячна радіація, опади; 2 – тиск вітру, проислові газы, що містять SO_2Cl_2 , а також зважені частки диму та пилу; 3 – зміни температури та вологості: заморозування-відтавання, зволоження-висихання; 4 – мікроорганізми; 5 – наявність у бетоні: $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; 6 – теплові удари; 7 – водяні пари; 8 – пари кислот (HFe , HCl та інш.); 9 – ангідриди кислот (SO_2 , NO_2 та інш.); 10 – окислюючі газы (хлор та інші);

11 – органічні кислоти, жири, органічні рідини (мінеральні та рослинні олії, глюкозиди, нафтопродукти); 12 – неорганічні кислоти, луги, солі (сульфати, хлориди тощо); 13 – розчини добрив (NH_4 , NO_3 та інші); 14 – ґрунтові води, що містять SO_4 , Cl або забруднені кислотами промислових стоків; 15 – геопатогенні зони, вузлові точки сіток Хартмана, Каррі та інш.

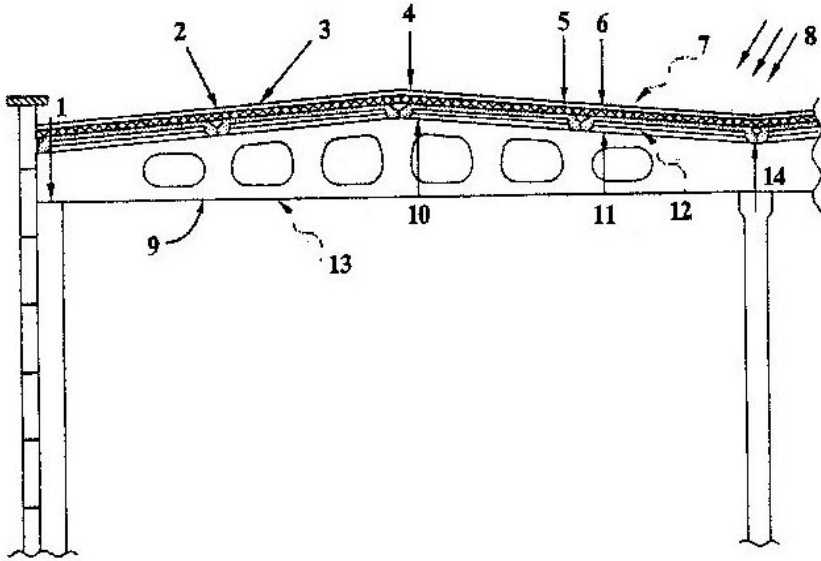


Рис. 4.2. Впливи на покриття:

1 – постійне навантаження (маса конструкцій, технічне обладнання); 2 – тимчасові навантаження (сніг, пил, навантаження від транспортних засобів, експлуатаційні навантаження); 3 – вітер; 4,10 – температурні впливи ($^{\circ}\text{C}$) усередині та поза будівлею; 5 – атмосферна волога; 6, 11 – хімічна агресія в зовнішньому та внутрішньому повітрі; 7,12 – мікроорганізми, що містяться в повітрі; 8 – сонячна радіація; 9 – вологомісткі внутрішні приміщення з мокрими технологічними процесами; 13 – теплові удари; 14 – динамічні удари.

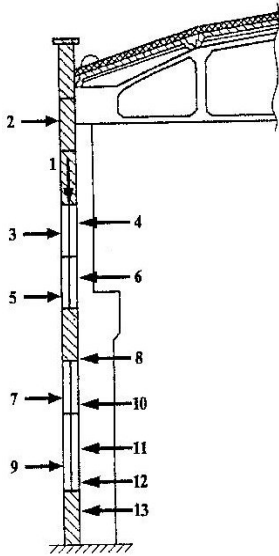


Рис. 4.3. Впливи на вертикальні огорожувальні конструкції:

1 - навантаження від конструктивних елементів вище розташованих конструкцій; 2 - тиск вітру; 3,4 - впливи температури зовнішнього і внутрішнього повітря; 5, 6 - впливи атмосферної та вологи приміщень; 7, 8 - впливи агресивних хімічних речовин, що знаходяться зовні та всередині приміщень; 9 - сонячна радіація; 10 - теплові удари; 11 - вплив звуку; 12 - динамічні навантаження і сили вібрації; 13 - біологічні впливи (мікроорганізми).

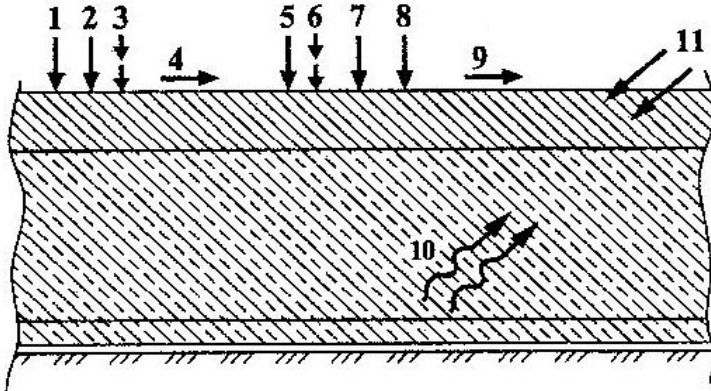


Рис. 4.4. Впливи на підлоги промислових будівель:

1 - статичні навантаження; 2 - динамічні навантаження; 3 - вібраційні навантаження; 4 - сили зрушення; 5 - температура; 6 - теплові удари; 7 - агресивні хімічні речовини у вигляді газу, рідини, аерозолів; 8 - рідка та пароподібна волога; 9 - статична електрика; 10 - блукаючий струм; 11 - біохімічні впливи.

Конструктивно-технологічні пошкодження і дефекти будівель і споруд викликають дві групи чинників:

- перевантаження конструкцій зовнішніми або внутрішніми зусиллями та перерозподілом навантажень у загальній системі споруди;
- фізичним зношенням матеріалів конструкцій.

Вплив навколишнього середовища і кліматичних факторів призводить до появи дефектів і пошкоджень, таких як корозійне руйнування бетону, утворення тріщин уздовж арматурних стержнів, унаслідок чого оголюється арматура та збільшується інтенсивність корозії.

Сезонні коливання температури викликають руйнування цегли і бетону, лакофарбового покриття металевих конструкцій, що призводить до зниження експлуатаційних якостей.

Вплив зовнішніх дій на довговічність конструкцій є настільки різноманітним, що вимагає ретельного аналізу кожного з виявлених при обстеженні дефекту чи пошкодження.

Приклад класифікації найбільш характерних дефектів та пошкоджень залізобетонних конструкцій наведений у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1. Класифікація найбільш характерних дефектів та пошкоджень залізобетонних конструкцій.

№ п/п	Вид дефекту, пошкодження	Шифр дефекту	Описування дефекту, пошкодження
1.	2.	3.	4.
1.	Тріщини у бетоні	1-1 1-2 1-3	Нормальні та похилі тріщини під кутом 60-70 ⁰ до повздовжньої вісі елемента по усій ширині перерізу у розтягнутій зоні; Те ж саме, у стиснутій зоні; Повздовжні тріщини.
2.	Руйнування	2-1	Без оголення арматури;

	поверхні, захисного шару бетону	2-2 2-3 2-4 2-5 2-6	У розтягнутій зоні з оголенням арматури і втрати зчеплення; Те ж саме, у стиснутій зоні; У розтягнутій зоні з порушенням зчеплення арматури з бетоном на ділянках анкерування, стику наопашки; У розтягнутій зоні з порушенням зчеплення арматури, окрім зони анкерування; Те ж саме, що у 2-4, 2-5 у стиснутій зоні.
3.	Виколювання та сколювання бетону	3-1 3-2	У розтягнутій зоні; У стиснутій зоні.
4.	Каверни, раковини, інерідні включення	4-1 4-2 4-3	У розтягнутій зоні; У стиснутій зоні; У зоні анкерування і стиків наопашки.
5.	Відсутність зчеплення старого і нового бетонів	5-1	На ділянках, окрім перерізів, які сприймають зсуваючі зусилля.
6.	Пошкодження арматури і закладних деталей	6-1 6-2 6-3 6-4 6-5 6-6 6-7 6-8 6-9 6-10 6-11	Розриви хомутів у зоні похилих тріщин; Те ж саме, у стиснутих елементах; Розриви робочих стрижнів у розтягнутій зоні; Випирання арматури у стиснутій зоні; Тріщини, які перетинають опорну зону; Хляпуючі тріщини при знакозмінних навантаженнях; Роздроблення бетону стиснутої зони; Відрив анкерів від закладних деталей; Деформації закладних деталей; Порушення стиків із взаємним зміщенням; Прогини більші ніж 1/50 прольоту, тріщини більші ніж 0,5мм
7.	Корозія бетону	7-1	Змінення кольору

		7-2	Візуальна фіксація порушень структури
8.	Корозія арматури та закладних деталей	8-1 8-2 8-3 8-4 8-5	Тонкий наліт корозії (іржі); Окремі плями корозії; Суцільна рівномірна корозія; Нерівномірна корозія; Шарувата корозія, пластини іржі.

5. Дефектні відомості.

Перелік дефектів і пошкоджень конструкцій для кожної будівлі чи споруди оформлюють у вигляді відомостей (табл. 5.1.) та класифікують відповідно до категорії технічного стану.

Таблиця 5.1. Приклад заповнення дефектної відомості конструкцій.

№	Найменування Конструкції	Шифр елемента за схемою	Шифр дефекту	Дефектна зона		Бездефектна зона		Категорія технічного стану	Примітка
				Номер вимірювання	Міцність бетону, МПа	Номер вимірювання	Міцність бетону, МПа		
1	Ригель-1	Р-1	1-3	1	15,0	1	23,0	Задовільний	Необхідне відновлення захисного шару
			2-2	2	14,8	2	21,5		
			6-6	3	15,3	3	20,7		
				4	15,1	4	21,3		
				5	14,9	5	24,1		
2	Колона	К-1	1-1	1	13,7	1	24,3	Задовільний	Необхідний локальний ремонт
			2-3	2	12,0	2	19,6		
			6-7	3	14,0	3	18,9		
				4	12,5	4	21,0		
				5	15,0	5	23,1		
3	Плита покрит-	П-3	1-3	1	12,7	1	20,3	Непри-	Необхідна
			2-4	2	11,9	2	19,2		

	тя		4-1 6-8	3 4 5	15,0 12,8 13,5	3 4 5	18,9 17,6 21,0	датн ий до Нор маль - ної експ лу- атаці ї	заміна конст рукції
--	----	--	------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	--	---------------------------

6. Попередня оцінка технічного стану конструкцій.

Ресстрація дефектів

При проведенні обстежень будь-яких видів будівельних конструкцій (металевих, залізобетонних, бетонних, кам'яних, дерев'яних) виявляють і фіксують наступні дефекти і пошкодження:

- деформації конструкцій, які перевищують допустимі;
- відхилення положень і розмірів конструкцій, вузлів спирання та з'єднань від проектних;
- порушення суцільності (раковини, отвори, сколювання тощо);
- руйнування заповнення стиків та швів, розшарування матеріалів (там, де воно не допускається);
- зволоження та обморожування поверхонь конструкцій та їх елементів;
- підвищену повітропроникність зовнішніх огорожувальних конструкцій;
- специфічні дефекти конструкцій з конкретних матеріалів, які наведені нижче для залізобетонних, бетонних, кам'яних, дерев'яних конструкцій.

При проведенні обстежень будь-яких видів будівельних конструкцій (металевих, залізобетонних, бетонних, кам'яних, дерев'яних) виявляють і фіксують наступні дефекти і пошкодження:

- деформації конструкцій, які перевищують допустимі;
- відхилення положень і розмірів конструкцій, вузлів спирання та з'єднань від проектних;
- порушення суцільності (раковини, отвори, сколювання тощо);
- руйнування заповнення стиків та швів, розшарування матеріалів (там, де воно не допускається);
- зволоження та обморожування поверхонь конструкцій та їх елементів;
- підвищену повітропроникність зовнішніх огорожувальних конструкцій;
- специфічні дефекти конструкцій з конкретних матеріалів, які наведені нижче для залізобетонних, бетонних, кам'яних, дерев'яних конструкцій.


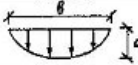
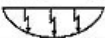
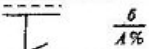
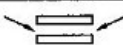
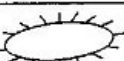

Результати візуальних оглядів фіксують у вигляді карт дефектів, які наносять на плани, розрізи, фасади будівель або споруд, на розгортках конструкцій або у вигляді відомостей дефектів (див. табл.4.1, 5.1).

Умовні позначення основних дефектів залізобетонних конструкцій можуть бути прийняті за таблицею 6.1, що представлена нижче.

При проведенні обстежень будівельних конструкцій, як правило, слід встановлювати та фіксувати у матеріалах обстеження чинники дефектів і пошкоджень. Встановлюючи чинники дефектів і пошкоджень, необхідно зазначати, що низка дефектів може бути наслідком дії двох чи більше чинників.

Встановлення чинників дефектів або пошкоджень є необхідним для прогнозування можливості подальшої експлуатації конструкцій, призначення заходів зі встановлення чинників пошкоджень, їх стабілізації, способів підсилення конструкцій, обмеження навантажень тощо.

Таблиця 6.1. Умовні позначення та характеристики дефектів і пошкоджень залізобетонних конструкцій.

Умовні позначення дефектів або пошкоджень	Характеристика дефекту або пошкодження
1	2
	Корозія арматури, товщина захисного шару бетону «б»
	Оголення арматурної сітки; а, b – приблизні розміри ділянки
	Місцеве зволоження, патьйоки, конденсат. фільтрація вологи, олійні плями
	Висоли на поверхні з ознаками вилугування
	Дефектний шов між зварними елементами, корозія зварного шва; l – довжина пошкодженої ділянки
	Корозія сталі закладної деталі; (б – глибина корозії, мм; А – площа ураження)
	Порушення анкерування закладних деталей
	Відсутність приварювання закладних деталей
	Крупнопористий бетон, недостатньо провібрований у процесі будівництва або з малою кількістю в'язучого, ділянки пониженої міцності бетону; а, b – приблизні розміри дефекту
	Руйнування бетону на глибину меншу ніж товщина захисного шару (лущення, відшарування, раковини); а, b – приблизні розміри дефекту
	Руйнування плити, стіни на всю товщину; а, b – приблизні розміри дефекту
	Виколи бетону на глибину захисного шару; а, b – приблизні розміри дефекту
	Волосяні тріщини
	Тріщина; а _г – середня ширина розкриття, мм
	Оголення арматурних стрижнів; l – протяжність дефекту
	Випирання окремих арматурних стрижнів; l – протяжність дефекту
	Недостатня площадка спирання

Попереднє оцінювання технічного стану конструкцій.

На основі попередніх обстежень виконують первинне оцінювання технічного стану конструкцій, визначають ділянки для інструментальних обстежень, склад і обсяг підготовчих робіт (виготовлення риштувань, очищення елементів, улаштування додаткового освітлення тощо).

Складають програму інструментальних обстежень, встановлюють орієнтовні обсяги відновлювальних робіт, приймають рішення про необхідність охоронних і страхових заходів тощо.

За результатами попереднього оцінювання виконують класифікацію технічного стану конструкцій, який у відповідності до ДБН 362-92 може бути віднесено до ***справного, обмежено працездатного, непрацездатного, аварійного***, а згідно з «Нормативними документами з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надійної експлуатації виробничих будівель і споруд» може бути віднесено до ***нормального, задовільного, непридатного до нормальної експлуатації, аварійного***.

При визначенні категорії стану слід особливу увагу звернути на дефекти та пошкодження, які свідчать про можливість крихкого руйнування.

На основі встановлення категорій станів приймають рішення з безпеки функціонування конструкцій, а також заміни конструкцій, що експлуатуються, та їх частин.

Для конструкцій, які знаходяться в аварійному стані, повинен виконуватися комплекс заходів, які забезпечують на період інструментальних обстежень у крайньому разі їх непрацездатний стан.

Категорії стану конструкцій надалі уточнюють на основі даних інструментальних обстежень, а також за результатами перевірочних розрахунків.

Тема. Утримування та експлуатація будівель та інженерних споруд

1. Служба нагляду за безпечною експлуатацією будівель та інженерних споруд.
2. Організація робіт з технічної експлуатації будівель та інженерних споруд.
3. Види ремонтів.
4. Технічний стан будівель.
5. Моральне і фізичне зношування будівель.
6. Термін служби.
7. Капітальність будівель.
8. Природні і технологічні впливи на будівлі і споруди.

1. Завдання обстеження. Служба нагляду за безпечною експлуатацією будівель і споруд.

Будівельний фонд України має велику різноманітність забудови, яка пов'язана з національними, історичними та територіально-кліматичними факторами. У багатьох містах розташовані центри, комплекси унікальних історичних ансамблів, окремі будови-пам'ятки, які історично склали століття впродовж багатьох століть та формують індивідуальний привабливий вигляд цих міст. На сьогодні основними складовими у загальній структурі будівельного фонду держави є виробничі, цивільні та культові будівлі, а також інженерні споруди, які забезпечують повноцінне життя міст та промислових комплексів.

У зв'язку зі зношенням великої кількості будівель і споруд постійно збільшуються обсяги робіт з технічного обстеження будівельних конструкцій будівель і споруд. Необхідність у проведенні таких робіт виникає в разі усунення недоліків, допущених при проектуванні, виготовленні та монтажі; у процесі ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій у результаті стихійних лих (землетрусів, пожеж, вибухів, просідань, повені тощо); реконструкції та модернізації будівель, оцінювання фізичного та морального зношення конструктивних

елементів, вузлів і деталей; прийняття рішень про ремонт, підсилення та відновлення конструкцій; визначення вартості основних фондів при приватизації; оформлення заставного банківського кредиту; комплексної паспортизації будівель і споруд. Звідси виникає потреба в достовірному оцінюванні технічного стану будівель та споруд на певному етапі їх існування.

Обстеження будівель і споруд – найважливіша частина комплексу робіт з оцінювання їх технічного стану. При обстеженні повинні бути встановлені фактична та експлуатаційна придатність будівельних конструкцій та основ з метою використання цих даних для визначення їх подальшої експлуатації або розробки проекту реконструкції. При цьому виконують пошук оптимальних варіантів конструктивно-планувального рішення, способів можливого підсилення несучих конструкцій з урахуванням технологічності, забезпечення мінімуму трудових витрат, матеріальних ресурсів і часу на їх реалізацію.

На сьогодні, проектування будівельних конструкцій з усіх видів матеріалів, виконують відповідно до методики розрахунку за граничними станами. У зв'язку з цим при обстеженні залізобетонних, кам'яних, металевих, дерев'яних конструкцій та основ, до них висувають вимоги відповідності щодо першої групи граничних станів.

Нормативні та розрахункові навантаження необхідно визначати за фактичними даними та нормами з проектування, що регламентують навантаження та впливи. Аналогічний підхід встановлюють для визначення нормативних і розрахункових характеристик ґрунтів основ та значень опорів матеріалів конструкцій.

Будівлі та споруди в процесі експлуатації, а також у період її тимчасового припинення, повинні знаходитися під систематичним наглядом інженерно-технічних працівників, відповідальних за збереження цих об'єктів. Для цього на підприємствах, в установах і організаціях, незалежно від форми власності та їх діяльності, з метою проведення організаційно-технічних заходів, спрямованих на забезпечення надійної і безпечної експлуатації будівель, споруд та інженерних мереж, і запобігання виникненню їх аварій, створюється служба нагляду за експлуатацією будівель та споруд (у подальшому – служба нагляду). Служба входить до структури підприємства, установи, організації, як

один із основних виробничо-технічних підрозділів. Служба нагляду, залежно від чисельності працюючих, може функціонувати як самостійний структурний підрозділ, або у вигляді групи чи одного спеціаліста, у тому числі – за сумісництвом. Структуру і чисельний склад підрозділів, які виконують нагляд за експлуатацією будівель і споруд, розробляє керівник (власник) будівлі. Рекомендований чисельний склад служби нагляду підприємства, залежно від загальної площі виробничих будівель і споруд наведений у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. Рекомендований чисельний склад служби нагляду підприємства за безпечною експлуатацією будівель і споруд.

Загальна площа виробничих будівель і споруд, тис.м ²	Кількість працівників залежно від загальної площі виробничих будівель і споруд
До 50	Інженер-будівельник – 1 особа
До 200	Інженер-будівельник – не менше 2 осіб Технік – будівельник – 1 особа
До 350	Інженер-будівельник – не менше 2 осіб Технік – будівельник – не менше 2 осіб
До 500	Інженер-будівельник – не менше 3 осіб Технік – будівельник – не менше 2 осіб
700 і більше	Інженер-будівельник – не менше 4 осіб Технік – будівельник – не менше 2 осіб

Примітка. На підприємствах, де будівлі експлуатуються в агресивному середовищі чи з важким режимом кранових навантажень, а також розміщених на територіях, що підроблюються підземними гірничими виробками, або коли об'єкти розташовані на різних майданчиках, чисельність служби спостереження за безпечною експлуатацією будівель і споруд може бути збільшена, як правило, на одну позицію вниз.

Служба нагляду комплектується спеціалістами, які мають вищу освіту та стаж роботи з профілем виробництва не менше ніж 3 роки. Спеціалісти з базовою вищою освітою в службу нагляду зараховуються після проходження навчання в УМЦ «Держгірпромнагляд України».

Обмеження щодо виробничого стажу не стосується осіб, що мають вищу освіту з питань технічного обстеження.

На підприємствах, в установах та організаціях на основі Типового положення про службу нагляду за безпечною експлуатацією будівель і споруд розробляється Положення про службу нагляду підприємства, установи чи організації, яке повинне враховувати специфіку виробництва та експлуатації будівельних конструкцій. Служба нагляду підпорядковується безпосередньо керівникові підприємства. Її працівники повинні пройти навчання, та у встановленому порядку перевірку знань – до початку виконання ними своїх функціональних обов'язків та періодично, один раз на три роки.

У своїй діяльності працівники служби нагляду керуються чинним законодавством, міжгалузевими та галузевими нормативними актами з безпечної експлуатації будівель і споруд, а також Положенням про службу нагляду.

Служба нагляду виконує такі основні функції:

- проводить експертизу проектів будівництва (реконструкцій, технічного переоснащення) підприємств і виробничих об'єктів, розробок нових технологій на відповідність нормативним актам;
- разом із структурними підрозділами підприємства складає комплексні заходи для встановлених нормативів безпеки, планує проведення планово-запобіжних ремонтів.

Організовує проведення за допомогою спеціалізованих організацій:

- технічне обстеження і паспортизацію промислових будівель та інженерних споруд щодо їх відповідності вимогам нормативних документів;
 - підготовку технічних звітів підприємства з питань спостереження.
- Бере участь у:*
- розслідуванні нещасних випадків та аварій;
 - роботі комісій із питань нагляду за безпечною експлуатацією будівель і споруд підприємства;
 - роботі комісій з уведення в дію закінчених будівництвом, реконструкцією або технічним переозброєнням об'єктів виробничого призначення, відремонтованого або модернізованого устаткування;

- розроблені положення, технологічних карт, інструкцій, інших нормативних документів із питань нагляду за безпечною експлуатацією, що діють у межах підприємства.

Контролює:

- дотримання чинного законодавства, міжгалузевих, галузевих та інших нормативних актів, виконання працівниками посадових інструкцій з питань нагляду за безпечною експлуатацією будівель і споруд;
- виконання приписів органів державного нагляду із питань нагляду за безпечною експлуатацією будівель і споруд;
- виконання заходів, наказів, розпоряджень із питань нагляду за безпечною експлуатацією будівель і споруд, а також заходів щодо усунення причин нещасних випадків і аварій, які визначені в актах розслідування.

Спеціалісти служби нагляду мають право:

- видавати керівникам підприємств, установ, організацій та їх структурних підрозділів обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків.

Припис спеціаліста служби нагляду, у тому числі про зупинення робіт, може скасувати в письмовій формі лише посадова особа, якій підпорядкована служба нагляду:

- представляти підприємство в державних та громадських установах при розгляді питань нагляду за безпечною експлуатацією будівель і споруд;
- безперешкодно в будь-який час відвідувати виробничі об'єкти, структурні підрозділи підприємства, зупиняти роботу виробництв, дільниць, машин, механізмів, устаткування й інших засобів виробництва у разі порушень, які створюють загрозу життю або здоров'ю працюючих (перед аварійний стан);
- подавати керівникові підприємства подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги щодо спостереження за безпечною експлуатацією будівель та споруд.

Працівники служби нагляду підприємств несуть персональну відповідальність за:

- невідповідність прийнятих ними рішень вимогам діючого законодавства з безпечної та надійної експлуатації будівель та споруд;
- невиконання своїх функціональних обов'язків, передбачених Положенням про службу нагляду та посадовими інструкціями;
- недостовірність та невчасність підготовки технічних звітів із питань нагляду за безпечною експлуатацією будівель та інженерних споруд.

Усі виробничі будівлі і споруди підприємства або його частини (прогон, поверх, цех та ін..) наказом керівника підприємства закріплюють за цехами, відділами та іншими підрозділами (організаціями), що займають вказані площі. Начальники відповідних підрозділів є особами, відповідальними за правильну технічну експлуатацію, збереження і вчасний ремонт закріплених за підрозділами будівель, споруд або окремих приміщень.

Працівники служби нагляду за безпечною експлуатацією будівель і споруд проводять технічні огляди будівель і споруд. Склад комісії із загального огляду будівель і споруд призначається керівником підприємства або організації. Очолює комісію заступник керівника підприємства чи організації, або головний інженер. До складу комісії входять: керівник служби нагляду за безпечною експлуатацією будівель, представники служб, які відають експлуатацією окремих видів інженерного обладнання будівель (водопостачання, водовідведення та тепlopостачання), начальник залізничного і транспортного цеху (за наявністю залізничного в'їзду в будівлю), а також начальники цехів, майстерень, відділів, які безпосередньо експлуатують будівлю, представник спец організацій.

Результати всіх видів оглядів мають бути оформлені актами, в яких зазначають виявлені дефекти, а також приписами із зазначенням заходів і термінів виконання робіт.

2. Організація робіт з технічної експлуатації будівель і споруд.

Технічна експлуатація будівель - це комплекс заходів, які забезпечують безвідмовну роботу всіх елементів і систем будинку протягом не менш нормативного терміну служби та функціонування будівлі за призначенням. Функціонування будівлі – це безпосереднє використання будівлі за її призначенням. Використання будівлі за призначенням, часткове її пристосування під інші цілі знижують ефективність функціонування будівлі, тому, що використання будівлі за призначенням є основною частиною її експлуатації.

Технічна експлуатація будівель вміщає у собі технічне обслуговування, систему ремонтів та санітарне утримання.

Система технічного обслуговування будівель означає забезпечення нормативних режимів і параметрів експлуатації, налагодження інженерного обладнання та технічні огляди несучих і огороджуючих конструкцій будівель.

Система ремонтів складається з поточного і капітального ремонту.

Санітарне утримання будівель полягає у збиранні громадських приміщень, прибудинкової території та збір сміття.

Завдання експлуатації будівлі полягають у забезпеченні безвідмовної роботи його конструкцій, дотримання нормальних санітарно-гігієнічних умов, правильному використанні інженерного обладнання; підтримці температурно-вологісного режиму приміщень; проведення своєчасного ремонту; підвищення ступеня благоустрою будівель і т.д.

Тривалість безвідмовної роботи конструкцій будівель і його систем неоднакова. При визначенні нормативних термінів служби будівлі беруть безвідмовний термін служби основних несучих елементів, фундаментів і стін. Терміни служби окремих елементів будівлі можуть бути в 2 - 3 рази меншими за нормативний термін служби будинку.

Безвідмовне і комфортне використання будівлі вимагає повної заміни окремих елементів або систем під час її експлуатації.

За весь термін служби елементи і інженерні системи будівлі вимагають неодноразових робіт з їх налагодження, попередження відмов та відновлення. Частина будинку не можуть експлуатуватися до повного зносу. У період експлуатації будівлі проводять роботи, що компенсують її нормативний знос. Невиконання незначних за обсягом, але планових робіт може призвести до передчасної відмови конструкції.

У процесі експлуатації будівля вимагає постійного обслуговування і ремонту. Технічне обслуговування будівлі являє собою комплекс робіт з підтримання справного стану її елементів та заданих параметрів і режимів роботи технічних пристроїв, що спрямовани на забезпечення її збереження. Система технічного обслуговування і ремонту повинна забезпечувати нормальне функціонування будівлі протягом всього періоду її експлуатації.

Терміни проведення ремонту будинків повинні визначатися на основі оцінки їх технічного стану.

Технічне обслуговування будівель вміщає в собі роботи з контролю технічного стану, підтримання справності, налагодження інженерного обладнання та підготовці до її сезонної експлуатації. Контроль за технічним станом будівель здійснюють шляхом проведення систематичних планових і непланових оглядів з використанням сучасних засобів технічної діагностики.

Планові огляди поділяються на загальні і часткові. При загальних оглядах необхідно контролювати технічний стан будівлі в цілому, а при проведенні часткових оглядів перевіряються окремі конструкції будівлі.

Непланові огляди проводяться після ураганних вітрів, злив, сильних снігопадів, повеней та інших явищ стихійного характеру та після аварій. Загальні огляди проводяться двічі на рік: навесні та восени.

При весняному огляді перевіряють готовність будівель до експлуатації у весняно-літній період, після дії снігових навантажень і встановлюються обсяги робіт з підготовки до експлуатації в осінньо-зимовий період.

При підготовці будівель до експлуатації у весняно-літній період виконують такі види робіт: зміцнення водостічних труб, колін, воронок; розконсервування та ремонт поливальної системи; ремонт обладнання

майданчиків, відмосток, тротуарів, пішохідних доріжок; оглядають покрівлю, фасади та т.д.

При осінньому огляді слід перевіряти готовність будинку до експлуатації в осінньо-зимовий період, уточнити обсяги ремонтних робіт на будівлях, включених до плану поточного ремонту наступного року.

Періодичність проведення планових оглядів елементів будівель регламентується нормами. При проведенні часткових оглядів повинні бути визначені несправності, які можуть бути усунені протягом часу, відведеного на огляд. Виявлені несправності, що перешкоджають нормальній експлуатації будівлі, усувають у терміни, що зазначені у будівельних нормах.

3. Види ремонтів

Ремонт будівлі – це комплекс будівельних робіт та організаційно-технічних заходів з усунення фізичного і морального зносу, що не пов'язані зі зміною основних техніко-економічних показників будинку.

Система планово-попереджувального ремонту включає поточний і капітальний ремонти.

Поточний ремонт – це ремонт будівлі з метою відновлення справності його конструкцій і систем інженерного обладнання та підтримання експлуатаційних показників.

Поточний ремонт проводиться з періодичністю, що забезпечує ефективну експлуатацію будівлі з моменту завершення його будівництва до моменту встановлення на черговий капітальний ремонт. При цьому враховуються природно-кліматичні умови, конструктивні рішення, технічний стан і режим експлуатації будівлі.

Капітальний ремонт - це ремонт будівлі з метою відновлення його ресурсу зі зміною, за необхідністю, конструктивних елементів і систем інженерного устаткування, а також поліпшення експлуатаційних показників.

Капітальний ремонт вміщає в собі усунення несправностей всіх зношених елементів, відновлення або заміну (крім повної заміни кам'яних і бетонних фундаментів, несучих стін і каркасів) їх на більш довговічні і економічні, що поліпшують експлуатаційні показники будівлі.

Найважливішою частиною організації капітального ремонту є розробка його стратегії. У теоретичному плані можливі два варіанти ремонту: за технічним станом, коли ремонт починають після появи несправностей, і профілактично-попереджувальний, коли ремонт виконують до появи відмов, тобто для їх попередження.

Другий варіант являється економічно доцільним. На основі вивчення термінів служби та ймовірності настання відмов можна створити таку систему профілактики, що могла би забезпечити безвідмовну експлуатацію приміщень. У практиці технічної експлуатації будівель використовують поєднання двох стратегій.

Надійність будівель в процесі їх експлуатації в міру погіршення стану окремих елементів, вузлів або будинку в цілому може бути забезпечена шляхом профілактичних ремонтів. Основне завдання такої профілактики - попередження відмов. Система планово-попереджувальних ремонтів складається з періодично проводяться ремонтів, обсяги яких залежать від термінів служби конструкцій, матеріалів, з яких вони виготовлені.

4. Технічний стан будинку.

Технічний стан будинку в цілому є функцією працездатності окремих конструктивних елементів і зв'язків між ними.

Чинники, що викликають зміну працездатності будівлі в цілому та окремих її елементів, поділяють на 2 групи: причини внутрішнього і причини зовнішнього характеру.

До групи причин внутрішнього характеру відносять:

- фізико-хімічні процеси, що протікають в матеріалах конструкцій;
- навантаження і процеси, що виникають під час експлуатації;
- конструктивні фактори;
- якість виготовлення.

До групи причин зовнішнього характеру відносять:

- кліматичні чинники (температуру, вологість, сонячну радіацію);
- фактори навколишнього середовища (вітер, пил, біологічні фактори);
- якість експлуатації.

У процесі експлуатації будівель їх технічний стан змінюється. Це виражається у погіршенні кількісних характеристик працездатності, і надійності. Погіршення технічного стану будинків відбувається в результаті зміни фізичних властивостей матеріалів, характеру сполучень між ними, а також розмірів і форм.

Також причиною зміни технічного стану будівель є руйнування та інші втрати працездатності конструктивних матеріалів.

Повний час експлуатації будівлі можна розділити на три періоди: будування, нормальної експлуатації, інтенсивного зносу.

З часом несучі та огорожуючі конструкції і обладнання будівель і споруд зношуються і старіють. У початковий період експлуатації будівель відбуваються взаємна співпраця елементів, релаксація напружень, усадка, що викликані навантаженнями на основи, деформаціями повзучості в матеріалах, і т.д. Відбувається зниження механічних, міцнісних та погіршення експлуатаційних характеристик конструкцій будівель. Всі ці зміни в конструкціях будівель можуть бути як загальними, так і локальними, що відбуваються самостійно і в сукупності.

Найбільша кількість дефектів, відмов і аварій приходить на процес будівництва і в перший період експлуатації будівель і споруд. Головні причини – це недостатня якість виробів, монтажу, усадка основ, температурні та вологісні зміни і т.д.

Період будівництва і перший період після будівництва характеризуються пристосуванням всіх елементів у єдиній системі будівлі. У цей час відбуваються зрушення і відрив внутрішніх стін від зовнішніх, усадка, температурні деформації конструкції, повзучість матеріалів і т.д.

Після закінчення періоду пристосування конструкцій та елементів будівель одне до одного, після ремонту дефектних ділянок, у період нормальної експлуатації кількість відмов знижується і стабілізується.

Основними деформаціями цього періоду є раптові деформації, пов'язані з умовами роботи та експлуатації елементів.

Причиною раптових деформацій можуть бути несподівані концентрації напружень, повзучість матеріалів, незадовільна експлуатація, температурні та вологісні впливи, незадовільне виконання ремонтних робіт.

Третій період, період інтенсивного зносу, пов'язаний з явищами старіння матеріалу конструкцій та зниженням його пружних властивостей.

Конструкції та обладнання, навіть при нормальних умовах експлуатації мають різні терміни служби і зношуються нерівномірно. Тривалість служби окремих конструкцій залежить від матеріалів та умов експлуатації. На довговічність конструктивних елементів впливає конструктивне рішення і капітальність будівлі в цілому: в будівлях, що виконани з міцних матеріалів і надійних конструкцій, будь-який елемент служить довше, ніж у будинках із недовговічних матеріалів.

5. Моральне і фізичне зношування будівель.

Фізичний знос будинків

Під час експлуатації конструктивні елементи та інженерне обладнання будівель під впливом природних умов і діяльності людини поступово втрачають свої експлуатаційні якості.

З часом відбувається зниження міцності, стійкості, погіршуються тепло-і звукоізоляційні, водо-і повітронепроникні якості.

Це явище називається фізичним (матеріальним, технічним) зносом і визначається у відносних величинах (%) і у вартісному вираженні.

Для технічної характеристики стану окремих конструкцій будівлі виникає необхідність визначити ступінь її фізичного зношування.

Фізичний знос – це величина, що характеризує ступінь погіршення технічних і пов'язаних з ними експлуатаційних показників будівлі у певний момент часу, в результаті чого відбувається зниження вартості конструкцій будівлі. Під фізичним зносом розуміють втрату будівлею, з часом, її несучої здатності (міцності, стійкості), а також зниження тепло- і звукоізоляційних властивостей, водо- і повітронепроникності.

Основними причинами фізичного зносу є вплив природних факторів, а також технологічних процесів, що відбуваються в будівлі.

Відсоток зносу будівлі визначають за термінами служби або фактичним станом конструкцій. Користуючись правилами оцінки фізичного зносу, і таблицями ознак зносу, надається кількісна оцінка і визначається фізичний знос конструкцій і систем будівлі у відсотках.

Фізичний знос встановлюють:

- на підставі візуального і інструментального обстеження конструктивних елементів і визначення відсотку втрати їх експлуатаційних властивостей внаслідок фізичного зносу за допомогою таблиць;
- експертним шляхом за оцінкою залишкового терміну служби;
- розрахунковим шляхом;
- інженерним обстеженням будинків з визначенням вартості робіт, необхідних для відновлення експлуатаційних властивостей конструкцій.

Фізичний знос визначається методом складання величин фізичного зносу окремих елементів будівлі: фундаментів, стін, перекриттів, даху, покрівлі, підлоги, віконних і дверних блоків, оздоблювальних робіт, ремонту внутрішніх санітарно-технічних і електротехнічних пристроїв та інших елементів.

Для визначення фізичного зносу конструкцій обстежують їх окремі ділянки, що мають різну ступінь зносу.

Метод визначення фізичного зносу на основі інженерного дослідження передбачає інструментальний контроль стану конструктивних елементів будівлі та визначення ступеня втрати їх експлуатаційних властивостей.

Спостереження за конструкціями показують, що в перший період експлуатації – період співпрацьовування, коли конструкція нова, знос слабше, а до третього періоду - до кінця терміну служби - інтенсивність зносу зростає. Конструкція, знос якої за 100 років служби складе 75%, до кінця терміну служби зношується в півтора рази більше (45%), ніж у першому періоді (30%).

За фізичним зносом окремих конструктивних елементів і інженерних систем встановлюють знос будівлі в цілому.

При виконанні капітального ремонту фізичний знос частково ліквідується, а вартість будівлі збільшується.

В основу нормативних документів з визначення величини фізичного зносу покладені співвідношення фізичного зносу і вартості необхідного відновлювального ремонту. У результаті капітального і поточного ремонтів темпи росту фізичного зносу знижуються. Знос будинків відбувається найбільш інтенсивно в перші 20-30 років і після 90-100 років.

На розвиток фізичного зносу впливають такі фактори, як обсяг і характер капітального ремонту, планування будинку, щільність заселення, якість робіт при капітальному ремонті, санітарно-гігієнічні фактори (інсоляція, аерація), періоди експлуатації, рівень і зміст поточного ремонту.

Моральний знос

Моральний знос – це величина, що характеризує ступінь відповідності основних параметрів, що визначають умови проживання, обсяг і якість послуг, що надаються, сучасним вимогам.

Сутність його полягає в тому, що з часом, під впливом безперервного технічного прогресу виникають невідповідності між новими і старими будівлями, невідповідність будівлі його функціональним призначенням внаслідок мінливих соціальних вимог. Це полягає у невідповідності архітектурно-планувальних рішень сучасним вимогам, занадто щільної забудови, недостатньому рівні благоустрою, озеленення території, застарілому інженерному устаткуванні.

Старі будівлі часто не задовольняють сучасним вимогам людей і сучасним вимогам виробництва за своїми габаритами, за плануванням, за розташуванням приміщень, зовнішнім виглядом, рівнем технічного оснащення. Ці будівлі можуть бути досить міцними, фізичний знос їх незначним, але «морально» вони застаріли. Тому необхідно провести реконструкцію, модернізацію, перевлаштування старої будівлі для приведення його у відповідність до сучасних вимог.

Розрізняють моральний знос двох форм.

Моральний знос першої форми пов'язаний зі зниженням вартості будівлі у порівнянні з його вартістю в період будівництва.

Моральний знос другої форми визначає старіння будівлі по відношенню до існуючих на момент оцінки об'ємно-планувальних санитарно-гігієнічних, конструктивних та інших вимог, які полягають у дефектах планування, невідповідності конструктивних елементів будівлі сучасним вимогам (незадовільні теплотехнічні характеристики, звукоізоляція і ін), у відсутності або незадовільному стані інженерного обладнання.

Моральний знос будівлі змінюється стрибкоподібно по мірі зміни соціальних вимог, але моральному зносу будівлі піддаються набагато швидше, ніж фізичному.

Старіння будівлі супроводжується фізичним і моральним зносом, але закономірності зміни факторів, що викликають фізичний і моральний знос, різні. Моральний знос у процесі експлуатації не можна попередити. Але методами проектування з урахуванням прогнозу науково-технічного прогресу можна отримати об'ємно-планувальні та конструктивні рішення, що здатні забезпечити відповідність їх діючим вимогам на більш тривалий період експлуатації.

Усунення фізичного зносу проводиться шляхом заміни зношених конструкцій будівлі. Оскільки терміни служби різних конструкцій можуть значно відрізнятися, протягом періоду експлуатації деякі конструкції доводиться міняти, іноді навіть по кілька разів.

Іноді конструкції та інженерні системи будівлі з незначним фізичним зносом вимагають заміни через моральний знос.

Найбільш економічними проектними рішеннями вважаються такі, при яких терміни морального і фізичного зносу конструкцій і систем будівель збігаються. У цьому випадку коефіцієнт, що враховує співвідношення зносів, прагне до одиниці.

6. Термін служби будинків

Під терміном служби будівлі розуміють тривалість його безвідмовного функціонування за умови здійснення заходів технічного обслуговування і ремонту. Тривалість безвідмовної роботи елементів будівлі, його систем та обладнання неоднакова.

При визначенні нормативних термінів служби будинку приймають середній безвідмовний термін служби основних несучих елементів: фундаментів і стін. Термін служби інших елементів може бути меншим за нормативний термін служби будинку. Тому в процесі експлуатації будівель ці елементи доводиться замінювати, можливо, кілька разів.

Зношування будівель і споруд полягає в тому, що окремі конструкції і будівлі в цілому поступово втрачають свої початкові якості і міцність. Визначення термінів служби конструктивних елементів є складним завданням, оскільки результат залежить від великої кількості факторів, що впливають на знос.

Нормативні строки служби будинків залежать від матеріалу основних конструкцій і є усередненими.

Протягом всього терміну служби будівлі елементи та інженерні системи піддають технічному обслуговуванню та ремонту. Періодичність ремонтних робіт залежить від довговічності матеріалів, з яких виготовляються конструкції та інженерні системи, навантажень, від впливу навколишнього середовища та інших факторів.

Нормативний термін служби елементів будівлі встановлюють з урахуванням виконання заходів технічної експлуатації будівель.

Завданням заходів технічної експлуатації будівель є усунення фізичного і морального зносу конструкцій і забезпечення їх працездатності. Надійність елементів забезпечується при виконанні комплексу заходів технічного обслуговування і ремонту будинків.

Надійність - це властивість елемента виконувати функції, зберігаючи свої експлуатаційні показники в заданих межах протягом необхідного часу.

Надійність будинку визначається надійністю всіх його елементів.

Надійність характеризується такими основними властивостями: ремонтпридатністю, збереженістю, довговічністю, безвідмовністю.

Ремонтпридатність – це здатність елементів будівлі до попередження, виявлення та усунення відмов і пошкоджень шляхом проведення технічного обслуговування та виконання планових і позапланових ремонтів.

Збереженість – це здатність окремих елементів, а також будівлі в цілому до введення в експлуатацію, та під час ремонтів протистояти негативному впливу незадовільного зберігання, транспортування, старіння та монтажу.

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

Безвідмовність - збереження працездатності без вимушених перерв протягом заданого періоду експлуатації до появи першої або чергової відмови.

Відмова - це подія, що полягає у втраті працездатності конструкції або інженерної системи.

При заміні окремих елементів їх безвідмовність підвищується, але не досягає первісної, так як в конструкціях завжди існує залишковий знос елементів, який на протязі всього терміну експлуатації не змінюється. Ця закономірність є причиною нормального зносу будівлі.

Оптимальну довговічність будинків визначають з урахуванням майбутніх витрат на його експлуатацію за весь термін служби.

Чим рідше ремонтують конструктивні елементи і вартість цих ремонтів мінімальна, тим більше оптимальний термін служби елементів і будівлі в цілому.

7. Капітальність будівель

При тривалій експлуатації будівлі, його конструкції та устаткування зношуються. Під несприятливим впливом навколишнього середовища конструкції втрачають міцність, руйнуються, загнивають, піддаються корозії. Тривалість служби конструкцій залежить від матеріалу, виду конструкції, умов її експлуатації. Однакові елементи залежно від призначення будівлі мають різні терміни служби.

Під терміном служби конструкцій розуміють календарний час, протягом якого під впливом різних факторів вони приходять у стан, коли подальша їх експлуатація стає неможливою, а відновлення – економічно недоцільне. Час, що витрачений на ремонт, включається до терміну служби конструкції. Термін служби будівлі визначається терміном служби незмінюваних конструкцій фундаментів, стін, каркасів.

Визначення термінів служби конструктивних елементів є складним завданням, тому що залежить від великої кількості факторів, що сприяють зносу.

Нормативний термін служби встановлюється будівельними нормами і є усередненим показником, що залежить від капітальності будівлі.

За капітальністю житлові будинки залежно від матеріалу стін і перекриттів ділять на шість груп:

1. Особливо капітальні (термін служби 150 років);
2. Звичайні (термін служби 120 років);
3. Кам'яні полегшені (термін служби 120 років);
4. Дерев'яні, змішані (термін служби 50 років);
5. Збірно-щитові каркасні, глинобитні, саманні, фахверкові (термін служби 30 років);
6. Каркасно-комишитові (термін служби 15 років).

Перша група капітальності житлових будинків включає будівлі кам'яні, особливо капітальні, нормативний термін служби таких будинків 150 років. Введення до складу будівлі елементів з матеріалів з меншим терміном служби веде до зменшення нормативного терміну служби будинку в цілому. Наприклад, шоста група капітальності включає полегшені будівлі з терміном служби 15 років.

Для кожної групи встановлені потрібні експлуатаційні якості, довговічність і вогнестійкість.

Міцність і стійкість будівлі залежать від міцності та стійкості його конструкцій, надійності основи. Для забезпечення необхідних довговічності і вогнестійкості основних конструктивних елементів будівель необхідно використовувати відповідні будівельні матеріали.

Виробничі будівлі і споруди поділяються на чотири групи за капітальністю.

До першої групи належать будівлі, до яких висувають високі вимоги, до четвертої - будівлі з мінімально необхідними міцністю і довговічністю, якістю обробки, ступенем оснащення інженерними та санітарно-технічними системами.

Довговічність конструкцій - це термін їх служби без втрати необхідних якостей при заданому режимі експлуатації і в даних кліматичних умовах. Встановлено чотири ступеня довговічності огороджуючих конструкцій : перша ступінь - терміном служби не менше за 100 років, друга – 50-100 років, а третя – 20-50 років, четверта - до 20.

Протипожежні вимоги, що пред'являються до будивель, встановлюють необхідний ступінь їх вогнестійкості, що визначається ступенем розповсюдження полум'я по поверхні і межею вогнестійкості його основних конструкцій і матеріалів залежно від функціонального призначення будівлі.

Тема. Природні та технологічні впливи на будівлі та інженерні споруди

1. Корозійне зношування;
2. Температурні впливи;
3. Сейсмічні впливи;
4. Деформації будівель і споруд на просадочних (просідаючих) ґрунтах.;
5. Стан будівель на підроблювальних територіях;
6. Технологічні процеси.

Під час експлуатації будівель і споруд розрізняють **силовий вплив** навантажень, що викликає об'ємний напружений стан, і **агресивний вплив** навколишнього середовища, в результаті чого споруди зношуються і виходять з ладу.

Агресивним середовищем є таке середовище, під впливом якого змінюються структура і властивості матеріалів, що призводить до безупинного зниження міцності і руйнування структури; руйнування при цьому називається **корозією**.

1. Корозійне зношування.

Корозія - процес руйнуючої дії середовища на матеріал – відбувається у атмосферному повітрі, у промисловому, міському та сільському середовищах, у питній, річковій та морській воді, а також у різних хімічно агресивних середовищах.

Розвиток промисловості і міст іде шляхом використання більш високих швидкостей технологічних потоків, тисків, температур, утворення агресивних середовищ, тобто шляхом виникнення умов, коли на споруди впливають більш агресивні середовища і механічні навантаження, ніж колись, що призводить до більш швидкого їхнього руйнування і необхідності більш ефективного захисту.

Здатність матеріалів опиратися руйнівному впливу зовнішнього середовища називається **корозійною стійкістю**, а граничний термін служби споруд, протягом якого вони зберігають задані експлуатаційні якості, і є їхньою **довговічністю**.

Речовини і явища, що сприяють корозійному руйнуванню, називають **стимуляторами** чи факторами, що сприяють корозії. Речовини і явища, що ускладнюють і сповільнюють корозійне руйнування, називають **пасиваторами** чи **інгібіторами корозії**.

Агресивність чи пасивність середовища не мають універсального характеру, тобто, вони можуть мінятися ролями: в одних умовах певне середовище є агресивним, а в інших – пасивним. Так, тепле вологе повітря для сталі є дуже агресивним, але цементний бетон воно зміцнює.

Руйнування будівельних матеріалів має дуже різноманітний характер: хімічний, електрохімічний, фізичний і фізико-хімічний.

Залежно від цього розрізняють:

- хімічну корозію, яка проходить у сухих середовищах і викликає необоротні зміни у структурі речовини під дією агресивного середовища;
- електрохімічну корозію, що проходить у металах в наслідок виникнення електричного струму на межі металу та електроліту;
- фізико-хімічну корозію, при якій з'являється руйнування матеріалу конструкцій, пов'язане з вилушуванням і кристалізаційним руйнуванням;
- ерозію, при якій зношення матеріалів супроводжується механічними процесами руху повітря, рідини, твердих частинок пилу, а також при кавітації (утворенню бульбашок, заповнених паром, газом або їх сумішшю).

Класифікація агресивності середовищ та їхніх впливів надана у СНиП II.28-76. Детальний вплив різних агресивних середовищ стосовно основних будівельних матеріалів (бетону, металу, дерева) буде розглянуто нижче.

Ступінь агресивної дії на будівельні конструкції характеризується середньорічною втратою міцності у зоні корозії, а також швидкістю руйнування матеріалу (табл. 1.1).

Таблиця 1.1. Класифікація ступеню агресивності середовища

Середовище	Середня швидкість руйнування поверхневого шару мм/рік		Зниження міцності у зоні корозії, %		Зовнішні ознаки корозії неметалевого матеріалу
	металу	неметалевого матеріалу	металу	неметалевого матеріалу	
1	2	3	4	5	6
Неагресивне	0	0,2	0	0	-
Слабко агресивне	< 0,1	0,2 – 0,4	< 5	< 5	Слабке поверхневе руйнування
Середньо агресивне	0,1 – 0,5	0,4 – 1,2	3 - 15	5-20	Пошкодження кутів або волосяні тріщини
Дуже агресивні	> 0,5	> 1,2	> 15	> 20	Яскраво виражене руйнування (сильне розтріскування)

Середньорічну швидкість руйнування поверхневого шару матеріалу та зниження його міцності визначають за даними натурних обстежень протягом декількох (не менше трьох) років.

Агресивні середовища поділяються на газові, рідкі і тверді. Коротка їхня характеристика:

Газові середовища – це насамперед такі сполуки, як сірковуглець (CS_2), вуглекислий газ (CO_2) та інші. Їх агресивність визначається трьома факторами (показниками):

- вид і концентрація газів;
- розчинність газів у воді;
- вологість і температура газів.

Рідкі середовища – це розчини кислот, лугів, солей, а також мастил, нафти, розчинники та ін. Агресивність таких середовищ визначається трьома показниками:

- концентрацією агресивних реагентів;
- температурою;
- швидкістю руху чи величиною напору.

Корозійні процеси більш інтенсивно протікають у рідкому середовищі.

Тверді середовища – це пил, ґрунти тощо. Їх агресивність оцінюється чотирма показниками:

- дисперсністю;
- розчинністю у воді;
- гігроскопічністю;
- вологістю навколишнього середовища.

Волога у твердих середовищах відіграє особливо активну роль.

Всі ці середовища враховуються в нормах при розробці проектів, в яких увага звертається на кліматичні, гідрогеологічні умови будівництва, а також внутрішні впливи, викликані процесами, що відбуваються у спорудах.

Не завжди вдається знайти оптимальні рішення та врахувати усі впливи щодо довговічності, економічності та інших показників. Тому дуже важливим являється урахування специфічних впливів на споруди, що сприяє забезпеченню заданої довговічності.

2. Температурні впливи.

2.1. Вплив негативної температури.

Деякі конструкції, наприклад цокольні частини, знаходяться в зоні перемінного зволоження і періодичного заморожування. Негативна температура (якщо вона є нижчою за розрахункову чи не вжито спеціальних заходів для захисту конструкцій від зволоження) призводить до замерзання вологи в конструкціях і основ у ґрунтах, руйнуючи будівлі.

При замерзанні води в порах матеріалу об'єм її збільшується, що створює внутрішні напруження, які зростають унаслідок стиску маси самого матеріалу під впливом охолодження. Тиск льоду в замкнутих порах дуже великий – до 20Па. Руйнування конструкцій у результаті

заморожування відбувається тільки при повному (критичному) вологовмісті, насиченні матеріалу.

Вода починає замерзати у поверхні конструкції, а тому руйнування їх під впливом негативної температури починається з поверхні, особливо з кутів і ребер. Максимальний об'єм льоду виходить за температури -22°C , коли уся вода перетворюється в лід. Інтенсивність замерзання вологи залежить від об'єму пор. Так, якщо вода у великих порах починає переходити в лід за 0°C , то в капілярах вона замерзає тільки за -17°C .

Найбільш стійкий до заморожування є матеріал з однорідними і рівномірними порами, найменш стійкий – з великими порами, з'єднаними тонкими капілярами.

Каміння і щільні бетони витримують до 100...300 циклів заморожування. Зменшення пористості, а отже, і кількості вологи, підвищує морозостійкість конструкцій.

Зі сказаного вище випливає, що при замерзанні руйнуються ті конструкції, що звожуються. Захистити конструкції від руйнування за негативних температур – це, насамперед, захистити їх від зволоження.

Промерзання ґрунтів біля основ небезпечне для будівель, побудованих на глинистих і пілуватих ґрунтах, дрібно- і середньозернистих пісках, у яких вода по капілярах і порах підіймається над рівнем ґрунтових вод і знаходиться у зв'язаному стані. Зв'язана вода замерзає не відразу і в міру замерзання переміщується із зон товстих оболонок у зони з оболонками меншої товщини; це пояснюється підсмоктуванням води з нижніх шарів у зону замерзаючого ґрунту.

Промерзання і розтріскування ґрунтів небезпечні тільки для наземних споруд, оскільки вже на глибині 1,5 м від поверхні немає різниці в коливаннях денної і нічної температур, а на глибині 10...30 м не відчувається зміна зимових і літніх температур.

Вода у ґрунті основи, незалежно від того, чи є вона поверхневою, ґрунтовою чи капілярною, завжди створює небезпеку промерзання ґрунту через підвищення його теплопровідності при зволоженні.

Ушкодження будівель через промерзання і розтріскування основ можуть статися після багатьох років експлуатації, якщо буде допущене

зрізання ґрунту навколо них, зволоження основ і вплив факторів, що сприяють їхньому промерзанню.

2.2. Вплив підвищених і високих температур.

У процесі обстежень будівель і споруд необхідно особливу увагу звертати на стан будівельних конструкцій, які зазнають впливу підвищених і високих температур.

Розглядають два види температурних впливів на будівельні конструкції: тривалі систематичні дії на підприємствах з підвищеним тепловиділенням (скляні цехи, котельні відділення ДРЕС, атомні електростанції, металургійні підприємства,...) та короткочасні вогневі впливи, пов'язані з пожежами. В умовах високих температур при пожежах знищуються конструкції зі спалимих матеріалів, знижується міцність залізобетонних і кам'яних конструкцій, деформуються металеві конструкції.

Залізобетонні та кам'яні конструкції.

Підвищення температури підсилює дію на залізобетонні конструкції таких факторів, як вологість та агресивність оточуючого середовища, замочування, замерзання та відтавання частин або усієї конструкції тощо. Тому, при обстеженні залізобетонних конструкцій що працюють в умовах підвищених температур ці фактори слід брати до уваги.

У процесі обстежень конструкцій у цехах з підвищеними тепловиділеннями основну увагу слід звертати на грані конструкцій, звернути до джерела циклічного нагрівання: нижні поверхні плит покриттів та підкранових балок, нижні пояси та стяглі кроквяних конструкцій (балок, ферм, арок), бічні поверхні колон, внутрішні поверхні масивних конструкцій біологічного захисту на АЕС тощо.

Характерними результатами температурних впливів тривалим конвективним або променистим нагріванням є:

- наявність численних дрібних тріщин у захисному шарі граней, що повернуті до джерел нагрівання;
- утворення тріщин не тільки по контакту заповнювача з розчинною частиною, але і по масі розчину;
- суттєве (до двох разів) збільшення прогинів у порівнянні з конструкціями, які не нагріваються;

- поява інтенсивної корозії бетону I виду (вилущування гідрату оксиду кальцію) та корозія арматури, особливо при спільній дії нагрівання та зволоження.

Дослід обстежень свідчить про те, що у цехах з підвищеним виділенням тепла різних галузей промисловості саме по собі нагрівання залізобетонних конструкцій до 200⁰C не призводить до помітного зниження їх експлуатаційних властивостей. Нагрівання знижує тріщиностійкість та підвищує деформативність. При цьому на міцність конструкцій нагрівання суттєво не впливає. Однак, картина сильно змінюється, коли окрім нагрівання конструкція зазнає замочування або заморожування. У цих випадках бетон конструкції швидко розтріскується, розпушується, різко прискорюється корозія арматури. Присутність агресивних газів підсилює ці явища. Одночасно значно збільшуються деформації (прогини) конструкцій.

При короткочасному температурному, характерному при пожежі, впливі, бетон суттєво змінює свої властивості.

Залізобетонні конструкції втрачають вогнестійкість, як правило, внаслідок втрати несучої здатності (обвалення) за рахунок зниження міцності, теплового розширення та температурної повзучості арматури та бетону, а також внаслідок нагрівання до температури 433⁰C поверхні, що не повернена до вогню.

В окремих випадках, коли бетон конструкції має підвищену вологість та низьку паропроникність, вогнестійкість може бути втрачена внаслідок вибуху бетону. Вибухи бетону різко зменшують (до 5-10хв.) межу вогнестійкості залізобетонних конструкцій.

При обстеженнях залізобетонних конструкцій після пожежі слід фіксувати:

- сколювання та лушення окремих шарів поверхні бетону;
- зміну кольору бетону від сірого до рожевого, біло-жовтого або жовтого;
- наявність оголень арматурних сіток і стрижневої арматури;
- деформації (випучування) стрижнів арматури;
- ширину розкриття тріщин;
- відривання закладних і опорних деталей;
- порушення зчеплення арматури з бетоном;

- ділянки залізобетонних конструкцій, які зруйнувались вибухом;
- деформації (прогини) конструктивних елементів.

Вплив високої температури на залізобетонні конструкції призводить до різкого зниження зчеплення арматури з бетоном. При нагріванні до 100°C зчеплення гладенької арматури з бетоном зменшується на 25%, а при 450°C – зчеплення порушується повністю. Нагрівання до 200°C залізобетонних конструкцій з гарячекатаною періодичного профілю арматурою, практично не знижує зчеплення, але при більш високих температурах відбувається зниження величини зчеплення на 25% при 450°C .

Кам'яні конструкції відносяться до більш вогнестійких. За результатами впливу пожежі на кам'яні та армокам'яні конструкції спостерігають розтріскування кам'яної кладки у вертикальному напрямку, чинником якого, як правило, є вплив води під час гасіння пожежі на сильно нагріті поверхні. При високих температурах (порядку 1000°C) можливе розплавлення цегли.

Візуальні та інструментальні обстеження залізобетонних і кам'яних конструкцій, які зазнають вплив високих температур, виконують за методикою, що буде розглянуто нижче.

Після складання дефектних відомостей з урахуванням результатів досліджень міцнісних характеристик матеріалів, оцінюють технічний стан конструкцій.

Сталеві конструкції

Незахищені сталеві конструкції мають низьку межу вогнестійкості внаслідок своєї тонкостінності: сталеві – у середньому 0,25 години; алюмінієві – не більше за 0,1 години. Виключення складають сталеві мембранні покриття і колони масивного суцільного перерізу, у яких межа вогнестійкості без вогнезахисту може досягати 0.75 години.

Несучі сталеві конструкції втрачають вогнестійкість внаслідок зниження при нагріванні, міцності та пружності металу, а також за рахунок розвитку його пластичних і температурних деформацій. Під впливом цих факторів межа вогнестійкості конструкції настає за результатами втрати міцності або за рахунок втрати стійкості. Тому або

іншому випадку відповідає певна температура нагрівання, яку називають критичною та яка залежить у загальному випадку від виду конструкції, її розміру, групи або марки металу, схеми спирання та робочого навантаження. Критичну температуру сталевих конструкцій, які перебувають під дією нормативного навантаження, приймають приблизно 1043⁰C. При менших навантаженнях, а також для більш точного визначення межі вогнестійкості, критичну температуру конструкції знаходять розрахунковим шляхом залежно від вищезазначених параметрів.

Пошкодження конструкцій температурними впливами визначають за такими зовнішніми ознаками:

- при нагріванні конструкцій до 200-250⁰C руйнується захисне лакофарбне покриття;
- при температурі 300⁰C сталь приймає колір «мінливості»;
- при температурі 500⁰C на сталі з'являється світла окалина;
- при нетривалому впливі температури до 600⁰C конструкції мало деформовані, мають на поверхні нагар, який легко очищується, та обгорілу крайку;
- нетривалий вплив температури 700-900⁰C збільшує короблення конструкції та призводить до утворення тонкого шару окалини, яку важко очистити;
- при температурі 800⁰C з'являється провисання навантажених сталевих елементів під дією власної ваги;
- при нетривалій дії температури 900⁰C з'являється місцями шар окалини, який відшаровується;
- тривала дія температури вище 900⁰C різко збільшує деформації, призводить до утворення товстого шару окалини;
- тривала дія температури 1400⁰C пов'язана з сильним деформуванням конструкції; на поверхні елементів утворюється тверда крихка плівка, сірувато-синього або чорного кольору або виразки губчастої побудови, що свідчить про перепал сталі та непридатність її до подальшого використання.

Ступінь ушкодження сталевих сталевих конструкцій, які зазнали температурних впливів, та висновки про можливість їх подальшої експлуатації встановлюють за зовнішніми ознаками, а також за результатами випробувань.

При обстеженні перш за все оцінюють стан конструкцій, вузлів і елементів (в'язей), які забезпечують загальну стійкість будівлі або споруди.

3. Сейсмічні впливи.

Швидкі, раптові струси земної кори, викликані різного роду природними причинами, називаються *землетрусами*. Основна причина землетрусів – розрядка внутрішніх напруг Землі. З'являються землетруси, головним чином, в зонах активних рухів земної кори. Ці зони називаються сейсмічними.

Область усередині Землі, де раптово виділяється потенційна енергія, називається *сейсмічним осередком*. Центр області називають гіпоцентром *H*, а його проекцію на поверхню Землі – *епіцентром E*. Відстань між гіпоцентром і епіцентром – *глибина сейсмічного осередку*. За глибиною сейсмічного осередку землетруси поділяють на поверхневі – відстань від епіцентру до гіпоцентру до 10 км, нормальні – 10.....75 км, проміжні – 75....300 км, глибокофокусні – 300....700 км.

Сейсмічні хвилі у міру віддалення від сейсмічного осередку втрачають інтенсивність. Зменшується і сейсмічна енергія. Ці зміни на спеціальних сейсмічних картах показують *ізолініями*, або *ізосейстами*. Кожна ізосейста з'єднує крапки з рівною щільністю потоку сейсмічної енергії. Дальність розповсюдження багато в чому визначається геологічною будовою району. У складчастих областях сейсмічні хвилі затухають значно швидше, ніж на рівнинах.

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 поділяються на *тектонічні*, *вулканічні* і *денудаційні*, або *обвальні*.

Тектонічні землетруси пов'язані з розрядкою напруг, що періодично накопичуються в земній корі і верхній мантії внаслідок рухів

блоків та глиб, що зачіпають різні глибини земної кори і верхню мантію. На них припадає 95% всіх землетрусів.

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

Денудаційні 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 у 1915 році.

Коливання ґрунту, викликані проходженням поверхневих хвиль, фіксуються за допомогою приладів – *сейсмографів* і записуються у вигляді *сейсмограм*. **Сейсмограми** – основний документ, що характеризує землетрус. На них відбиті амплітуди подовжніх, поперечних і поверхневих хвиль.

Основні показники сили землетрусу – його енергія та інтенсивність. Енергія, що виділяється при розрядці напруг у сейсмічному осередку, вимірюється у джоулях або магнітудах. *Магнітуда M* – умовна енергетична характеристика, що виражається логарифмом відношення амплітуди коливань землетрусу, який вивчається A' , до амплітуди коливань стандартного землетрусу A :

$$M = \lg(A'/A)$$

Як еталонний, або стандартний землетрус, прийнято землетрус з амплітудою 1 мкм, який можна зареєструвати на відстані 100 мкм сейсмографом стандартного типу.

Шкала магнітуд, запропонована Ч. Ріхтером, налічує 9 балів. Між енергією і магнітудами існує залежність. Співвідношення магнітуди, енергії та інтенсивності землетрусів наведені у таблиці 3.1.

Інтенсивність землетрусу характеризує силу підземних поштовхів на поверхні Землі. Для оцінки її розвитку використовують 12-бальну шкалу MSK – 1964 (табл. 3.2.) В її основу покладені ступінь руйнування будівель, зміни у ґрунтах, поведінка людей та інші ознаки. Характер руйнувань на поверхні залежить від напрямку ударної хвилі.

Між енергією землетрусу та його інтенсивністю існує залежність, що виражається формулою:

$$M = 1,3 + 0,6B$$

де M – магнітуда, балів;

B – інтенсивність землетрусу, балів.

До запобіжних заходів, що пом'якшують наслідки землетрусів, відносяться: складання карт сейсмічності району, посилення конструкцій будівель і об'єктів, що будуються, розробка прогнозу землетрусів.

Таблиця 3.1. Співвідношення інтенсивності, магнітуди та енергії землетрусів (за Р.П. Горшковим, 1962, зі скороченням)

Характер землетрусів	Інтенсивність, бали	Магнітуда, М	Енергія, Е, Дж	Число землетрусів на рік (частота землетрусів)
Катастрофічне	11...12	8...9	10^8	1
Сильно руйнівне	9...11	7,0...7,9	10^{16}	10
Руйнівне	7...9	6,0...6,9	10^{14}	100
Супроводжується пошкодженнями	6...7	5,0...5,9	10^{12}	1000
Тільки відчувається	4...5	3,0...3,9	10^8	100000

Таблиця 3.2. Шкала інтенсивності землетрусів MSK – 1964 (зі скороченням)

Інтенсивність, балів	Коротка характеристика землетрусів
I	Не відчутні землетруси. Струси ґрунту виявляються і реєструються тільки приладами.
II	Ледве відчутні землетруси. Коливання відчуваються тільки окремими людьми.
III	Слабкий струс. У будівлях спостерігаються розгойдування висячих предметів, іноді чутно деренчання посуду. Землетрус відчувається багатьма людьми.

IV	Помітний землетрус. Коливання ґрунту схожі за струсами, викликаними проїжджаючою сильно навантаженою вантажівкою. У будинках чутно деренчання шибок, посуду, скрип дверей, підлог, стін.
V	Землетрус відчувається всіма людьми, сплячі прокидаються, тварини турбуються. Висячі предмети сильно розгойдуються, а нестійкі перекидаються. У будівлях з'являються невеликі тріщини, обсипається білення та штукатурка.
VI	Люди, що знаходять в будівлях, лякаються і вибігають на вулицю, тварини покидають укриття. Меблі зміщуються зі своїх місць. У сирих ґрунтах з'являються тріщини шириною до 1см.
VII	Пошкодження будівель. Люди насилу тримаються на ногах. Спостерігаються випадки руйнування споруд з природного каменю(глинобитних і з рваної цегли), на дорогах з'являються тріщини, порушуються стики трубопроводів. Спостерігаються окремі випадки обвалів у горах і на берегах річок, морів.
VIII	Сильне пошкодження будівель. Перелік і паніка, обломлюються гілки дерев. Руйнується багато будівель із природного каменю. У кам'яних будівлях з'являються численні тріщини, обсипається штукатурка. Пам'ятники і статуї зрушуються. Тріщини у ґрунтах досягають декількох сантиметрів.
IX	Загальне пошкодження будівель. Загальна паніка. Окремі випадки руйнування цегляних споруд. Скривлюються залізні колії. Тріщини у ґрунтах досягають 10 см завширшки. На поверхні водоймищ утворюються хвилі, на рівнинах виникають повені.
X	Загальне руйнування будівель. Цегляні будівлі руйнуються, серйозні пошкодження виникають у дамбах, греблях, мостах. Дорожні асфальтовані покриття набувають хвилястої поверхні. Тріщини у ґрунтах

	досягають 1 м. На берегах річок, морів, схилах гір спостерігаються великі обвали, випадки випліскування води в озерах, каналах, річках.
XI	Катастрофа. Ушкоджуються будівлі із залізобетонних конструкцій. Значним руйнуванням піддаються мости, дамби, залізничні колії. Рівна поверхня стає хвилястою. Ширина тріщин у ґрунтах досягає 1 м. Уздовж розривів відбуваються вертикальні і горизонтальні переміщення гірських порід. У горах численні зсуви і обвали.
XII	Зміни рельєфу. Сильні пошкодження або руйнування практично всіх наземних і підземних споруд. Тріщини у ґрунтах супроводжуються значними вертикальними і горизонтальними переміщеннями. Змінюється рельєф за рахунок численних зсувів і обвалів. Виникають озера і водопади, міняється напрямок русел річок.

4. Деформації будівель і споруд на просадочних ґрунтах.

Просадочність спостерігають у лесі та його різновидах (лесових ґрунтах – суглинки, супісі, глини + польова фракція) після їхнього замочування. У зв'язку з цим будівлі та споруди, що побудовані на лесі, при його зволоженні у результаті просадок значно деформуються і навіть руйнуються. Деформації споруд (нахил, прогин, вигин, перекис, тріщиноутворення), розташованих на просадочних ґрунтах, є наслідком нерівномірних осідань (рис. 4.1).

Запобігти замочування основи можна шляхом планування території, належним компонуванням генеральних планів промислових підприємств та населених пунктів, особливим улаштуванням водоводів, підлог і гідроізоляції у підвалах або приміщеннях із розливом води.

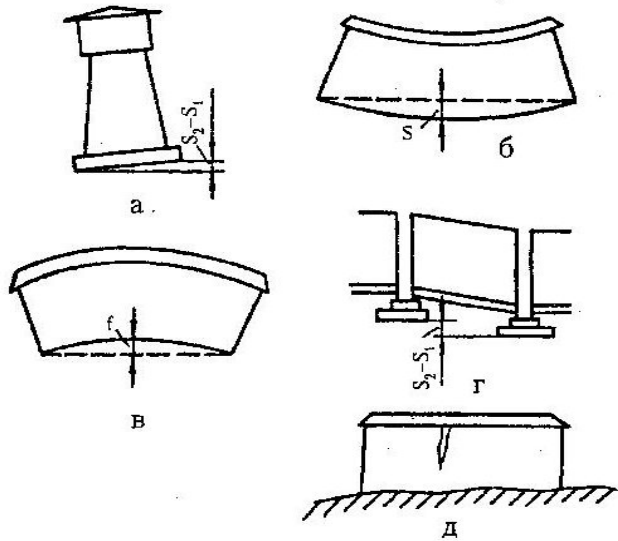


Рис. 4.1. Вид деформацій будівель і споруд :
 а – нахил; б – прогин; в – вигин; г – перекіс; д – тріщиноутворення.

Замочування лесової основи будівель і споруд можливо внаслідок випадання атмосферних осадів, утікання з водопровідних, водовідвідних і теплофікаційних магістралей, пожежних резервуарів, а також втрат виробничих вод. Відвід випадających атмосферних осадів від забудованого району, у тому числі з покрівель, виконують за допомогою продуманої системи планування та зливовим водовідведенням, а також улаштуванням навкруги будівель вимощень, пов'язаних із загальним плануванням території. Різні водоводи повинні бути герметичними та віднесеними від уступу фундаменту будівель на 5-15м. У разі неможливості витримати такі відстані, водоводи укладають у спеціальні канали. Для каналізації, як правило, використовують довгомірні труби діаметром не менше 150 мм. У котельнях, пральнях, душових, які розташовані у підвалах, а також у промислових цехах з розливом води забезпечують непроникність підлог. Цього досягають різними шляхами, наприклад, ущільненням важкими трамбувачками або перекопуванням лесу, а потім, після доведення його до оптимальної вологості, трамбуванням кожного шару з додаванням цегляного щебеню. Шар лесобетону товщиною 250 мм з різними гідроізоляційними покриттями надійно ізолює ґрунт від зволоження.

Такий спосіб застосовують при улаштуванні вимощення навкруги будівлі. Додатково при обстеженні будівель, зведених на просадочних ґрунтах, необхідно визначати:

- вид ґрунтів основи, вологість та щільність;
- загальну товщину шару макропористого лесового ґрунту, який залягає на майданчику;
- тип ґрунтових умов з просадочності;
- робочий тиск на ґрунт під подошвою фундаментів;
- виконання водозахисних заходів (водопроникність підлог, укладання зливного водовідведення, вимощень, контрольних колодязів тощо);
- наявність та величину нерівномірного осідання фундаментів у процесі експлуатації;
- схему розташування мереж водопроводу, водовідведення, теплофікації із зазначенням місць розташування запірних пристроїв;
- дані про виконані раніше ремонтно-будівельні роботи, пов'язані з деформаціями ґрунтів основи.

5. Стан будівель на підроблювальних територіях.

У процесі експлуатації будівель на підроблювальних територіях можливі такі види впливів від гірничих вироблень:

- нерівномірні вертикальні переміщення земної поверхні;
- відносні горизонтальні деформації земної поверхні;
- нахили земної поверхні;
- спільні вертикальні і горизонтальні деформації земної поверхні.

Для грамотного оцінювання технічного стану будівлі або споруди, зведених на підроблювальних територіях, необхідно знати типові форми пошкоджень конструкцій при різких деформаціях земної поверхні.

Пошкодження будівель від нерівномірних вертикальних переміщень земної поверхні з'являються у вигляді перекосів віконних

прорізів і згину перемичок. Стіни з дрібноштучних матеріалів (цегла, шлакоблоки) руйнуються за похилими перерізами перемичок і простінків. Зазначені форми руйнування є особливо небезпечними для простінків, які можуть втратити несучу здатність за результатами несприятливого сполучення напружень від експлуатаційних навантажень і впливів деформацій земної поверхні (рис. 5.1). Можливі обвалення плит перекриття, розташованих цілим опорним перерізом над віконним прорізом та не опертих частково на простінок. У великопанельних і великоблочних будівлях основні дефекти виявляються у вигляді пошкоджень перемичок за нормальними або похилими перерізами.

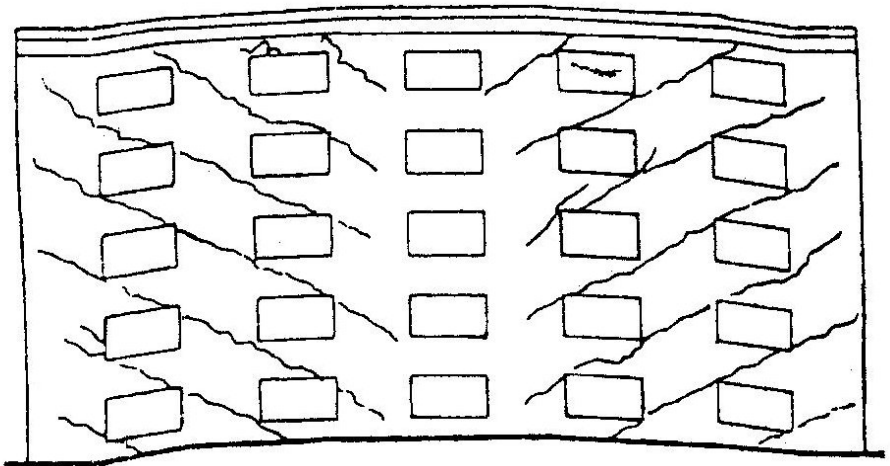


Рис. 5.1. Пошкодження стіни безкаркасної будівлі з дрібноштучних матеріалів за результатами зсуву по прорізах та зрізування простінків.

При виникненні уступу у основі виникає локальне пошкодження конструкції за рядом прорізів, які знаходяться у безпосередній близькості від зони зосереджених деформацій земної поверхні. В будівлях з дрібноштучних матеріалів, великопанельних і великоблочних будівлях пошкоджуються перемичкові частини

панелей або перемичкові блоки за нормальними або похилими перерізами.

Нерівномірні вертикальні переміщення земної поверхні спричиняють основний вплив на прольотні конструкції каркасних будівель.

Для металевих балок характерні два види дефектів (рис.5.2):

- ✓ місцева втрата стійкості стінки та полиць стиснутої зони;
- ✓ текучість з розривом стінки і полиць у розтягнутій зоні.

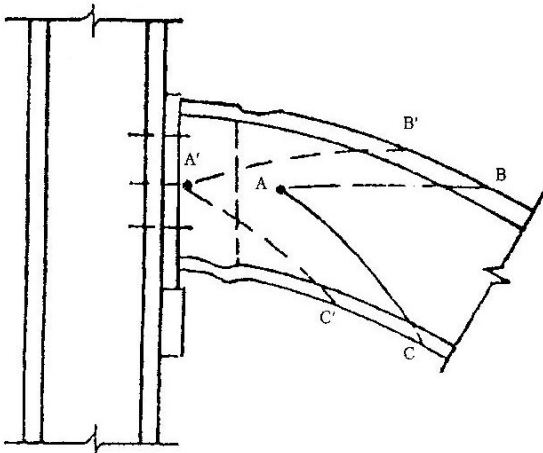


Рис. 5.2. Руйнування металеві балки при зміщенні опори ВАС і В'А'С' – межі зон пластичних деформацій

Залізобетонні балки, що монолітно з'єднані з колонами, руйнуються по опорних перерізах за однією із схем, що наведені на рис. 5.3.

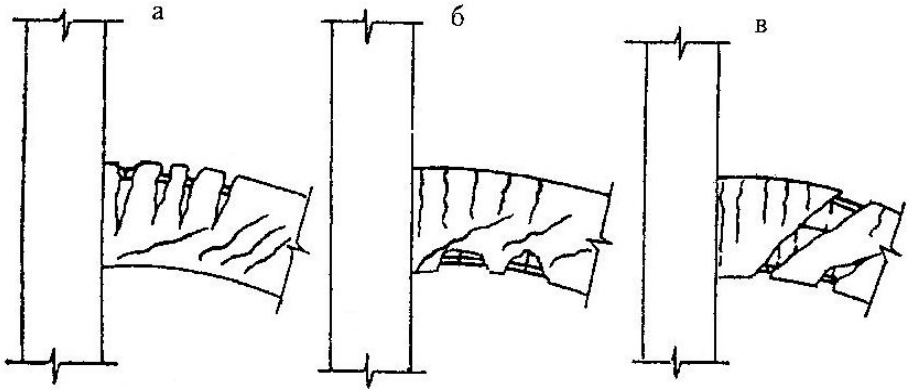


Рис. 5.3. Руйнування залізобетонних балок від зміщення опори:
 а – у розтягнутій зоні; б – у стиснутій зоні; в – за похилим перерізом.

Особливо специфічною є робота нежорстких стиків збірних залізобетонних балок з колонами. Найбільш небезпечним для зазначеної конструкції стику є розташування його біля опорного перерізу балки, який осідає більше за суміжну колону (рис. 5.4).

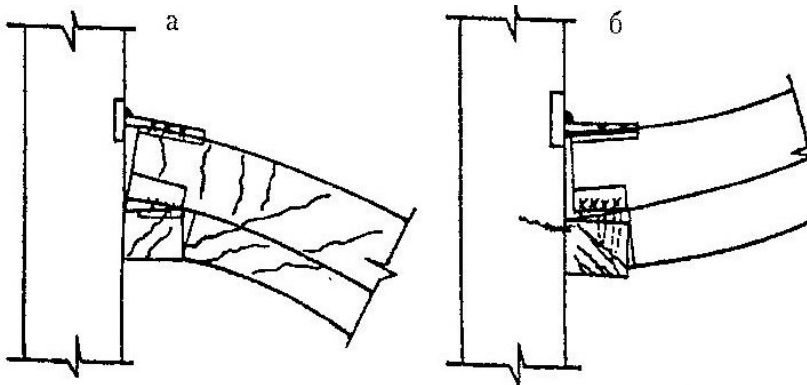


Рис. 5.4. Руйнування збірного стику балки з колоною при розтязі верхньої (а) та нижньої (б) зон.

Відносні горизонтальні деформації земної поверхні являють найбільшу небезпеку для будівель без конструктивних заходів від впливу гірничих виробок. Характерні схеми пошкодження будівель з перекриттями з дрібнорозмірних елементів по дерев'яних або сталевих балках або з вузьких плит-настилів (рис.5.5).

Нахили земної поверхні для високих будівель можуть викликати порушення роботи ліфтів і самотічних водовідвідних систем, для яких зменшуються проектні ухили траси, що призводить до створення зворотних ухилів. У відповідності до діючих норм відхилення від вертикалі ліфтових провідників не повинно перевищувати 1/5000 висоти підйому при висоті підйому до 50м і 10мм – при висоті підйому більше 50м.

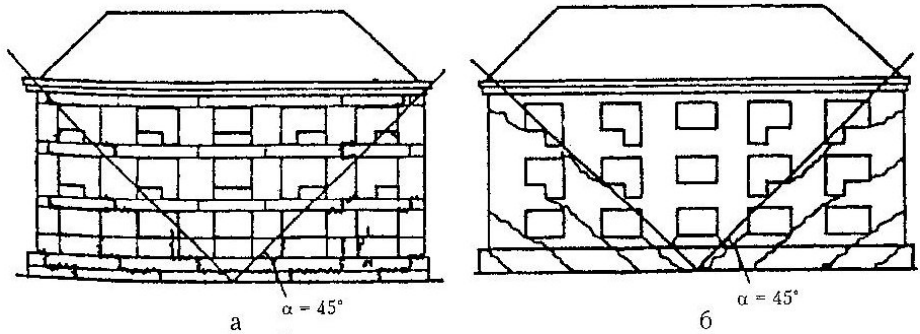


Рис. 5.5. Пошкодження стіни великоблочного (а) і цегляного (б) будинків від горизонтальних деформацій розтягу.

При спільних вертикальних і горизонтальних деформаціях земної поверхні з'являються пошкодження, що наведені на рис.5.1. і 5.5. В каркасних будівлях спільний вплив горизонтальних і вертикальних деформацій земної поверхні розповсюджується в основному на конструкції першого поверху.

Вплив нерівномірних вертикальних переміщень основи на окремий фундамент колони з'являється у вигляді повороту земної поверхні на кут φ (рис.5.6). Одночасно горизонтальні деформації земної поверхні викликають

переміщення фундаменту у горизонтальній площині, тому в опорному перерізі колони від обох впливів виникають деформації одного знаку.

Вище зазначені дефекти та пошкодження повинні бути детально вивчені при обстеженнях усіма доступними способами та зафіксовані у дефектних відомостях.

Крім того, у процесі обстежень будівель, зведених на підроблювальних територіях необхідно особливу увагу звернути на такі елементи:

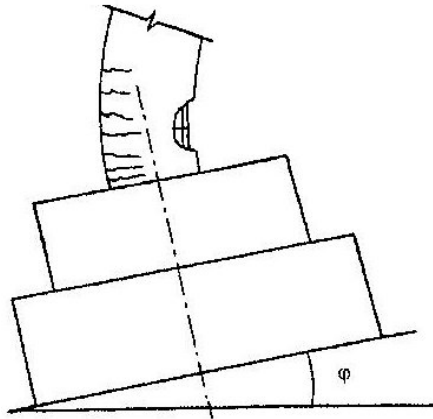


Рис. 5.6. Руйнування колони при спільному впливі обертання основи та горизонтальних деформаціях.

- ✓ стан деформаційних швів (зменшення зазорів у порівнянні з проектними, можливе їх закладання цеглою або будівельним сміттям);
- ✓ якість виконання конструктивних заходів захисту (фундаментних і цокольних залізобетонних поясів, вертикальних стояків їх з'єднання, деформаційних швів тощо);
- ✓ можливі випадки замочування основ фундаментів внаслідок витікання води з системи водопроводу, водовідведення, різного роду басейнів, резервуарів та ін. ємностей, розташованих поруч; такі випадки є найбільш небезпечними при посадочних ґрунтах;

- ✓ у випадках повторного підроблювання – спосіб і стан конструкцій підсилення, виконаних після першого підроблювання території.

Під час активної стадії процесу руху земної поверхні, що викликана підроблюванням, визначити пошкодження конструкцій та комунікацій будівель і споруд, що виникають під час підроблювання, а також величину пошкоджень, які були до початку гірничих робіт. Зміни стану конструкцій наносять на креслення або схеми та описують у технічному журналі з експлуатації будівлі.

Після закінчення активної стадії руху основи будівлі або споруди слід виконати остаточне (повторне) обстеження разом з представниками підприємства, які виконують підроблення, та оформити акт про результати обстеження. В акті повинні бути визначені обсяги пошкоджень конструкцій, що викликані впливом підроблювання.

6. Вплив технологічних процесів на технічний стан будівельних конструкцій.

Кожна будівля і споруда проектується і будується з урахуванням впливу процесів, що передбачаються в них; однак, через неоднакову стійкість і довговічність матеріалів конструкцій і різний вплив на них середовища, зношування їх нерівномірне. У першу чергу руйнуються захисні покриття стін і підлоги, вікна, двері, покрівля, потім – стіни, каркас і фундаменти.

Стиснуті елементи великих перерізів, що працюють за умов статичних навантажень, зношуються повільніше, ніж ті, що згинаються і розтягуються чи працюють при динамічному навантаженні, в умовах високої вологості і високої температури.

Кислотостійкими є породи з великим вмістом кремнію (кварцу, граніту, діабазу); нестійкі до кислот породи, що містять вапно (доломіт, вапняк, мармур); останні є лугостійкими.

Обпалена цегла є стійкою навіть у середньокислому і середньолужному середовищах. Для цегли небезпечними є плавикова кислота і розчин їдкого натрію, вона руйнується також при сольовій корозії.

Сухий бетон є морозостійким, однак пересихання його за температури вище 60-80⁰С призводить до зневоднювання, припинення гідратації, усадки, температурних деформацій. Попередньо-напружений залізобетон втрачає свої якості вже за температури вище 80⁰С у результаті зниження напруження в арматурі.

Мінеральні мастила хімічно неактивні стосовно бетонів, але в той же час негативно на них впливають, тому що їх поверхневий натяг у два-три рази менший, ніж у води, а тому вони мають більшу змочувальну здатність і більшу силу капілярного підняття: мастила, що потрапили на бетон, глибоко проникають в нього, розклинаючи частки, ізолюючи зерна цементу від вологи і припиняючи тим самим їхню подальшу гідратацію. Відносно зниження міцності бетону під впливом пролитого мастила тим більше, чим вище водоцементне відношення (В/Ц): зі збільшенням пористості зростає його насиченість розчинами, у тому числі й олівами.

Зношування конструкцій під впливом стирання – абразивне зношування підлог, стін, кутів колон, сходів та інших конструкцій – буває дуже інтенсивним і тому сильно впливає на їхню довговічність. Зношування відбувається під дією як природних сил (вітрів, піщаних бур), так і внаслідок технологічних та функціональних процесів, наприклад через інтенсивне переміщення великих людських потоків у будівлях громадського призначення.

Стан виробничих споруд з агресивними середовищами багато в чому залежить від культури самого виробництва, тобто від того, як герметизовані технологічні лінії, чи виконано відведення агресивних виділень з приміщення, чи посилено вентиляцію, як швидко змиваються промислові стоки.

Тема. Методика обстежень будівель і споруд, пошкоджених внаслідок НС, воєнних або терористичних дій

- 1. Загальні вимоги.*
- 2. Мета і задачі проведення обстеження.*
- 3. Організація робіт з обстеження, етапи та послідовність виконання робіт*
- 4. Підготовка до проведення обстеження.*
- 5. Особливості проведення обстеження.*
- 6. Особливості оцінювання технічного стану пошкоджених об'єктів та визначення категорії пошкодження об'єкта.*
- 7. Особливості оформлення звітної документації.*

1. Загальні положення

1. Ця Методика визначає особливості обстеження будівель та споруд, пошкоджених внаслідок надзвичайних ситуацій, воєнних дій або терористичних актів об'єктів (далі – пошкоджені об'єкти), що проводиться відповідно до Порядку проведення обстеження прийнятих в експлуатацію об'єктів будівництва, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 квітня 2017 р. № 257, з метою прийняття рішення про можливість подальшої експлуатації таких об'єктів та розроблення заходів із відновлення.

Цю Методику розроблено для використання виконавцями робіт з обстеження, а також власниками або управителями об'єктів, виконавчими органами сільських, селищних, міських рад, місцевими або військовими адміністраціями (в умовах дії на території України правового режиму воєнного стану відповідно до Закону України «Про правовий режим воєнного стану»).

Ця Методика не поширюється на об'єкти, що обстежуються з іншою метою, у тому числі для судової будівельно-технічної експертизи, здійснення заходів державного нагляду (контролю), проведення науково-дослідними організаціями дослідницьких обстежень для отримання наукових даних, а також на обстеження об'єктів оборонного і

спеціального призначення, об'єктів, на які поширюється дія Закону України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» та об'єктів культурної спадщини відповідно до Закону України «Про охорону культурної спадщини». Обстеження об'єктів, що мають галузеву специфіку, слід виконувати з урахуванням положень цієї Методики, інших нормативно-правових актів, а також будівельних норм та національних стандартів у відповідній сфері.

2. У цій Методиці терміни вживаються у таких значеннях: аварійні пошкодження – втрата експлуатаційно придатного стану (експлуатаційної придатності) об'єкта в цілому або його окремих складових (будівельних конструкцій та інженерних систем), у тому числі порушення цілісності, герметичності, геометрії тощо внаслідок позапроектних впливів, зумовлених надзвичайною ситуацією та/або бойовими діями (потрапляння засобів ураження, вибухів, пожеж тощо); відновлення – сукупність робіт на пошкодженому об'єкті з метою досягнення експлуатаційного придатного стану шляхом поточного або капітального ремонту, реконструкції; замовник робіт з обстеження (далі – замовник) – власник, управитель об'єкта або уповноважений орган (виконавчий орган відповідної сільської, селищної, міської ради або у випадках, передбачених законодавством, військова адміністрація), за рішенням якого проводиться обстеження об'єкта; експлуатаційна придатність – здатність об'єкта (будівельних конструкцій, інженерних систем) виконувати задані функції; категорія пошкоджень об'єкта (далі – категорія пошкоджень) – інтегральна характеристика експлуатаційної придатності пошкодженого об'єкта, що в цілому характеризує можливі заходи з подальшої експлуатації або припинення експлуатації об'єкта та визначається за результатами проведеного обстеження (огляду), в тому числі аналізу наявних аварійних та інших дефектів і пошкоджень об'єкта в цілому та його елементів (будівельних конструкцій, інженерних систем).

3. Інші терміни, зазначені у цій Методиці, вживаються у значеннях, наведених у Кодексі цивільного захисту України, законах України «Про регулювання містобудівної діяльності», «Про архітектурну діяльність», «Про будівельні норми», Порядку проведення обстеження прийнятих в експлуатацію об'єктів будівництва, затвердженого

постановою Кабінету Міністрів України від 12 квітня 2017 р. № 257, Порядку виконання невідкладних робіт щодо ліквідації наслідків збройної агресії Російської Федерації, пов'язаних із пошкодженням будівель та споруд, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 19 квітня 2022 р. № 473, Технічному регламенту будівельних виробів (продукції), затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 20 грудня 2006 р. № 1764, ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд».

2. Мета та задачі проведення обстеження

1. Обстеження проводиться з метою обґрунтування рішень замовника щодо подальшої експлуатації пошкодженого об'єкта, зокрема:

- підтвердження можливості подальшої безпечної експлуатації об'єкта;
- встановлення (обґрунтування) необхідності відновлення об'єкта;
- планування робіт з відновлення об'єкта;
- планування невідкладних протиаварійних робіт, консервації;
- обґрунтування прийняття рішення щодо припинення експлуатації, виконання робіт із демонтажу (ліквідації) об'єкта.

2. Мета обстеження досягається шляхом вирішення відповідних завдань обстеження, серед яких:

- оцінювання (діагностування) технічного стану будівельних конструкцій, інженерних систем та об'єкта в цілому, в тому числі на підставі результатів візуального обстеження, проведення інструментальних досліджень та виконання перевірочних розрахунків;
- визначення обсягів, термінів невідкладних протиаварійних робіт, консервації;
- визначення виду та обсягів робіт з відновлення об'єкта;
- визначення обґрунтованої необхідності демонтажу (ліквідації) об'єкта.

3. Організація робіт з обстеження, етапи та послідовність виконання робіт

1. Обстеження пошкоджених об'єктів проводиться відповідно до Порядку проведення обстеження прийнятих в експлуатацію об'єктів будівництва, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 квітня 2017 р. № 257 (далі – Порядок проведення обстеження), за рішенням власника або управителя об'єкта або уповноважених органів – виконавчих органів відповідних сільських, селищних, міських рад або у випадках, передбачених законодавством, військовими адміністраціями.

2. Проведення обстеження пошкодженого об'єкта забезпечується замовником (власником, управителем або уповноваженим органом) шляхом залучення фахівців, що мають відповідну кваліфікацію, визначених пунктами 2 та 2¹ Порядку проведення обстеження.

До проведення обстежень пошкодженого об'єкта під керівництвом фахівців, визначених пунктами 2 та 2¹ Порядку, можуть залучатись інші фахівці відповідної кваліфікації.

3. Фінансування робіт з обстеження здійснюється за кошти фізичних чи юридичних осіб, кошти державного та/або місцевих бюджетів, а також інших коштів в порядку, визначеному законодавством.

4. Основні етапи проведення обстеження:

- підготовка до проведення обстеження;
- попереднє та/або основне (детальне) обстеження;
- складення звіту про результати обстеження із рекомендаціями щодо подальшої експлуатації.

Кількість етапів та обсяг робіт, що виконуються за кожним із етапів обстеження, визначається технічним завданням залежно від мети та задач обстеження.

5. Під час виконання робіт з обстеження пошкоджених об'єктів слід дотримуватись правил пожежної безпеки та охорони праці відповідно до законодавства.

У разі виявлення під час виконання робіт небезпечних предметів, вибухових пристроїв, останків загиблих, запаху газу або інших характерних запахів, пробою електричного струму, а також пов'язаного з цим погіршення самопочуття, роботи слід негайно припинити та

невідкладно повідомити територіальні органи ДСНС та правоохоронні органи.

6. Законодавчо регульовані засоби вимірювальної техніки, що застосовуються під час обстеження об'єктів, повинні відповідати положенням Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» та іншим нормативно-правовим актам, що містять вимоги до таких засобів.

4. Підготовка до проведення обстеження

1. Роботи з обстеження пошкоджених об'єктів здійснюється на територіях, на яких відсутні або завершено активні фази бойових дій, після виконання комплексу підготовчих заходів у складі невідкладних робіт щодо ліквідації наслідків збройної агресії Російської Федерації, пов'язаних із пошкодженням будівель та споруд (далі – невідкладні роботи), відповідно до Порядку виконання невідкладних робіт щодо ліквідації наслідків збройної агресії Російської Федерації, пов'язаних із пошкодженням будівель та споруд, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 19 квітня 2022 р. № 473 (далі – Порядок невідкладних робіт), а саме:

- оперативного реагування на випадки виявлення вибухонебезпечних предметів, проведення обстеження (розмінування) та виконання піротехнічних робіт, пов'язаних із знешкодженням виявлених вибухонебезпечних предметів, із залученням підрозділів ДСНС, Національної поліції, а також за необхідності – підрозділів Збройних Сил та СБУ;

- виконання робіт з первинного демонтажу частин об'єктів або його окремих конструктивних елементів (у разі потреби) з метою забезпечення доступу до пошкоджених об'єктів сил цивільного захисту для проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт;

- виконання робіт з пошуку постраждалих та загиблих фахівцями ДСНС із залученням комунальних служб та формувань і спеціалізованих служб цивільного захисту, транспортування тіл (останків) загиблих;

- здійснення оперативно-слідчих дій правоохоронними органами у рамках кримінальних проваджень.

2. Підготовка до проведення обстеження включає комплекс організаційно-технічних заходів, що здійснюється замовником та полягає у:

- збиранні первинної інформації щодо об'єкта (наявної проектної та технічної документації, в тому числі виконавчої документації, матеріалів інженерних вишукувань, матеріалів технічної інвентаризації (інвентаризаційних справ, технічних паспортів), результатів попередніх обстежень, іншої експлуатаційної документації тощо);
- визначенні виконавця робіт з обстеження пошкоджених об'єктів (далі – виконавець робіт з обстеження);
- організації робіт з обстеження, в тому числі проведення підготовчих робіт, забезпечення безпечного доступу на об'єкт (знеструмлення, дегазація, перевірка радіаційного та хімічного забруднення, з'ясування можливості застосування будівельної техніки тощо).

3. У разі необхідності проведення обстеження низки пошкоджених об'єктів, замовником за результатами візуальних оглядів пошкоджених об'єктів складається та затверджується програма робіт з обстеження (далі – програма робіт), яка повинна містити:

- перелік пошкоджених об'єктів, що підлягають обстеженню (найменування об'єкта, адреса розташування об'єкта, інформація щодо юридичних/фізичних осіб, що є власниками або управителями пошкодженого об'єкта);
- черговість та строки виконання робіт з обстеження, основні характеристики об'єктів та орієнтовний обсяг і склад робіт.

До розроблення програми робіт можуть залучатися фахівці з обстеження, визначені пункті 2 розділу III цієї Методики, фахівці підрозділів ДСНС, Національної поліції, Збройних Сил та СБУ (за згодою).

4. За умов, коли щоденна доставка працівників до місця роботи і назад до місця постійного проживання не може бути забезпечена або є

економічно недоцільною, роботи з обстеження пошкоджених об'єктів можуть здійснюватись вахтовим методом.

У разі організації робіт вахтовим методом слід врахувати чисельність вахтового персоналу, умови проживання, тривалість вахти, засоби та час доставки персоналу до місця роботи і назад до місця постійного проживання, додаткові видатки, пов'язані із застосуванням вахтового методу, порядок соціально-побутового та медичного забезпечення вахтового персоналу.

5. Обґрунтовані вимоги замовника та особливості проведення робіт з обстеження пошкодженого об'єкта встановлюються технічним завданням на обстеження об'єкта (далі – технічне завдання), в якому, зокрема зазначається:

- загальна інформація про об'єкт, та його основні характеристики;
- інформація щодо наявної проектної та технічної документації, в тому числі виконавчої документації, матеріалів інженерних вишукувань, матеріалів технічної інвентаризації (інвентаризаційних справ, технічних паспортів), результатів попередніх обстежень, іншої експлуатаційної документації тощо);
- інформація щодо особливостей виконання робіт на об'єкті (проведення підготовчих робіт, умов доступу на об'єкт, форма участі замовника в роботах з обстеження);
- мета обстеження;
- інформація щодо кількості етапів та найменування робіт, що виконуються за кожним із етапів обстеження;
- термін виконання робіт з обстеження;
- склад та форма подання звітної документації щодо результатів обстеження, необхідність складання паспорта об'єкта;
- нормативні документи, вимоги яких мають бути враховані (за необхідності);
- інша інформація, необхідна для організації та виконання робіт із обстеження.

Участь замовника в підготовці та/або проведенні обстеження (за необхідності) полягає у присутності його представника при обстеженні,

створенні умов для проведення робіт (прибирання й очищення приміщень і конструкцій, забезпечення допоміжним устаткуванням, освітленням, забезпечення безпеки праці), створенні умов щодо виконання робіт вахтовим методом тощо.

6. У разі одночасного обстеження декількох об'єктів на замовлення одного замовника єдиним виконавцем допускається складання єдиного технічного завдання на весь комплекс робіт.

7. Перелік робіт з обстеження визначається з урахуванням категорії пошкоджень та галузевої специфіки об'єкта на основі примірною переліку робіт, наведеного у додатку 2 до цієї Методики.

8. Технічне завдання складається за результатами попереднього візуального огляду пошкодженого об'єкта, ознайомлення з наявною інформацією про об'єкт, аналізу архітектурних, об'ємно-планувальних і конструктивних рішень, погоджується виконавцем та затверджується замовником.

Перелік основних характеристик об'єкта та інша необхідна інформація зазначається у технічному завданні на проведення обстеження відповідно примірної форми, наведеної у додатку 1 до цієї Методики, з урахуванням галузевої та іншої специфіки об'єкта. У разі, якщо об'єкт за результатами його попереднього огляду віднесено до III-ої категорії пошкоджень (відповідно додатку 3 до цієї Методики), складання технічного завдання є не обов'язковим.

5. Особливості проведення обстеження

Попереднє обстеження

1. Попереднє обстеження пошкодженого об'єкта проводиться візуально за зовнішніми ознаками (візуальне обстеження) з метою попереднього оцінювання технічного стану, визначення категорії пошкоджень об'єкта, прийняття рішення щодо необхідності проведення основного (детального) обстеження і уточнення (в разі необхідності) технічного завдання.

2. При проведенні попереднього візуального обстеження огляду підлягають усі відкриті частини конструкцій (елементів) об'єкта, його приміщення, а також прилегла територія – з метою виявлення та фіксації наявних аварійних та інших дефектів і пошкоджень (далі – дефекти та пошкодження).

При цьому виконавцем робіт за необхідності здійснюються відповідні вимірювання геометричних розмірів об'єкта, складання обмірних креслень, схем розташування дефектів та пошкоджень, в тому числі з прив'язкою в натурі, а також фотофіксація.

Вимірювання геометричних розмірів та складання обмірних креслень здійснюється із ступенем деталізації, необхідної для визначення обсягів робіт з відновлення, якщо це передбачено технічним завданням.

3. Не допускається проведення обстеження об'єкта виключно за фотографіями, відеозаписами, кресленнями без візуального обстеження.

4. За результатами попереднього обстеження виконавцем складається звіт, що містить:

- попередній висновок про технічний стан будівельних конструкцій, мереж і систем об'єкта;
- рекомендацій щодо необхідності та обсягів основного (детального) обстеження або рекомендацій щодо забезпечення надійної та безпечної подальшої експлуатації об'єкта (у разі коли проведення основного (детального) обстеження не вимагається).

Якщо це передбачено технічним завданням, до звіту додаються:

- відомості дефектів та пошкоджень;
- схеми розташування дефектів та пошкоджень;
- фотофіксація дефектів та пошкоджень;
- обмірні креслення.

5. Якщо за результатами проведення попереднього обстеження встановлено, що виконання основного (детального) обстеження не вимагається, або якщо це передбачено технічним завданням, до звіту додається акт обстеження, що повинен містити інформацію щодо

визначеної за результатами обстеження категорії пошкоджень об'єкта (примірну форму акта, наведено у додатку 8 до цієї Методики).

Основне (детальне) обстеження

6. У разі виявлення дефектів і пошкоджень, що можуть знижувати міцність, стійкість і жорсткість будівельних конструкцій та експлуатаційні показники елементів інженерних мереж і систем об'єкта, проводиться основне (детальне) обстеження.

Рішення щодо необхідності проведення основного (детального) обстеження об'єкта приймається замовником разом із виконавцем.

7. Обстеження проводиться шляхом:

➤ проведення аналізу дефектів і пошкоджень, які змінили основні проектні та розрахункові характеристики будівельних конструкцій, інженерних мереж і систем внаслідок позапроектних впливів (пожежі, стихійного лиха, аварії, воєнних дій або терористичних актів), а також за період експлуатації об'єкта;

➤ визначення фактичних експлуатаційних навантажень і впливів на будівельні конструкції, основи і фундаменти, інженерні мережі і системи об'єкта;

➤ детального вимірювання необхідних геометричних параметрів об'єкта, будівельних конструкцій, інженерних мереж і систем, їх елементів і вузлів;

➤ виявлення зміни характеристик основи фундаменту та розвитку небезпечних процесів і явищ шляхом виконання контрольних інженерних вишукувань на земельній ділянці та прилеглих до об'єкта ділянках за наявності небезпечних процесів і явищ;

➤ інструментального визначення параметрів дефектів і пошкоджень, фотофіксації, складення схем їх розташування, а також їх прив'язки в натурі;

➤ проведення перевірочних розрахунків основних несучих будівельних конструкцій, інженерних мереж і систем, основ фундаментів та об'єкта в цілому;

➤ проведення аналізу причин виникнення дефектів і пошкоджень;

- узагальнення інформації про технічний стан будівельних конструкцій, мереж і систем об'єкта;
- розроблення рекомендацій щодо можливості подальшої експлуатації об'єкта, проведення наступного обстеження, конструктивних рішень про відновлення та підсилення окремих будівельних конструкцій, загальних висновків.

Визначення складу робіт із основного (детального) обстеження, види інструментальних досліджень та вибір необхідних приладів вимірювальної техніки здійснюється виконавцем із урахуванням мети досліджень, специфіки об'єкта та характеру наявних дефектів і пошкоджень.

Примірний перелік основних видів досліджень під час проведення інструментального обстеження, що потребують застосування засобів вимірювальної техніки приладів (інструментального обстеження), наведено у додатку 4 до цієї Методики.

8. За результатами основного (детального) обстеження виконавцем складається звіт, який має містити:

- відомості про пошкоджені (зруйновані) несучі та огорожувальні конструкції, інженерні системи із зазначенням ступеня та обсягів пошкоджень;
- висновок про технічний стан;
- рекомендації щодо подальшої експлуатації (у тому числі щодо можливості виконання робіт із відновлення) або демонтажу (ліквідації);
- принципові рішення (рекомендації) щодо їх відновлення (підсилення) – за потреби;
- іншу необхідну для обґрунтування висновків та рекомендацій інформацію, в тому числі відомості дефектів та пошкоджень, схеми розташування дефектів та пошкоджень, протоколи інструментальних досліджень, фотофіксація дефектів та пошкоджень, обмірні креслення тощо.

До зазначеного звіту також додається акт обстеження, що повинен містити інформацію щодо визначеної за результатами обстеження категорії пошкоджень об'єкта (примірну форму акта, наведено у додатку 8 до цієї Методики).

6. Особливості оцінювання технічного стану пошкоджених об'єктів та визначення категорії пошкодження об'єкта

1. Оцінювання технічного стану конструкцій та об'єкта в цілому слід виконувати відповідно розділу до 5 ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану» (далі – ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016).

При цьому слід брати до уваги наявні аварійні пошкодження, а також інші дефекти та пошкодження, що утворились під час виготовлення, транспортування, монтажу, зведення та експлуатації та можуть знижувати експлуатаційні показники будівельних конструкцій та елементів інженерних систем об'єкта (з урахуванням класифікаційних ознак технічного стану конструкцій відповідно додатку В ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016, а для сталевих конструкцій ДСТУ Б В.2.6-210:2016 «Оцінка технічного стану сталевих будівельних конструкцій, що експлуатуються»).

2. З метою врахування галузевої специфіки споруд інженернотранспортної інфраструктури слід враховувати положення нормативноправових актів, а також будівельних норм та національних стандартів у відповідній сфері, зокрема:

➤ ДСТУ 8954:2019 «Оцінювання рівня дефектності дорожнього одягу», ДСТУ 8745:2017 «Методи вимірювання нерівностей основи і покриття дорожнього одягу», ДСТУ 8746:2017 «Методи вимірювання зчпних властивостей поверхні дорожнього покриття», ДСТУ Б В.2.3-42:2016 «Автомобільні дороги. Методи визначення деформаційних характеристик земляного полотна та дорожнього одягу» – при обстеженні автомобільних доріг;

➤ ДБН В.2.3-6:2009 «Мости та труби. Обстеження і випробування», ДСТУ 9123:2021 «Настанова з обстеження та випробування мостів і труб», ДСТУ 8748:2017 «Настанова щодо проведення динамічних випробувань автодорожніх мостів», ДСТУ-Н Б В.2.3-23:2012 «Настанова з оцінювання і прогнозування технічного стану автодорожніх мостів» – при обстеженні мостів.

3. Під час проведення візуального обстеження особливу увагу слід приділяти пошкодженням, що свідчать про перевантаження конструкцій

та порушення вимог граничного стану першої та другої групи, а також аналізу структурних пошкоджень, що виникли внаслідок дії високих температур (за їх зовнішніми ознаками, зокрема: наявності сажі, зміна кольору поверхні, пошкодження структури, деформації, викривлення, розриви тощо).

За потреби для визначення (уточнення) технічного стану та обґрунтування відповідних рекомендацій в рамках робіт з обстеження виконуються перевірочні розрахунки основних несучих будівельних конструкцій, інженерних мереж і систем, основ фундаментів та об'єкта в цілому.

Перевірочні розрахунки слід виконувати відповідно ДБН В.1.2- 14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд» (далі – ДБН В.1.2-14:2018) з урахуванням даних візуального та інструментального обстеження та фактичних значень навантажень і вплив, визначених за результатами обстеження

При цьому, якщо за результатами проведення обстеження виявлено пошкодження, що свідчать про можливість раптового обрушення (руйнування), з метою обґрунтування рішень щодо подальшої експлуатації таких об'єктів у разі потреби виконується розрахунок на прогресуюче руйнування з допомогою просторової моделі у фізично і геометрично нелінійній постановці задачі. При розрахунку дозволяється враховувати елементи огорожувальних конструкцій, що включаються в роботу при деформаціях несучих конструкцій.

4. За результатами обстеження, крім встановлення категорії технічного стану будівельних конструкцій, інженерних мереж та об'єкта в цілому, з метою подальшого планування замовником робіт з відновлення або прийняття рішення щодо демонтажу (ліквідації) пошкоджених об'єктів, слід визначати категорію пошкоджень об'єкта з урахуванням класифікаційних ознак, наведених у додатку 3 цієї Методики, що можуть бути уточнені з урахуванням галузевої специфіки об'єкта.

7. Особливості оформлення звітної документації

1. Примірний склад звіту, що оформляється за результатами проведеного обстеження (попереднього, якщо проведення основного (детального) обстеження не вимагається) або основного (детального)) наведено у додатку 5 до цієї Методики.

2. Титульний аркуш звіту має містити:

- відомості про виконавця роботи (юридичну особу (організацію) або фізичну особу);
- інформацію щодо затвердження та погодження (за потреби) звіту;
- повну назву та реквізити (дата, номер) звіту;
- підписи відповідальних осіб, зокрема керівника роботи;
- рік затвердження звіту.

3. Вступ звіту включає в себе предмет договору, дані про замовника, дані про експерта (або групу), мету обстеження, задачі дослідження, перелік вихідних даних для проведення обстеження та відомості про метрологічне забезпечення обстеження.

4. У розділі (структурному елементі) звіту «Коротка характеристика об'єкта» наводяться загальні відомості про об'єкт, його основні технічні показники, характеристики (короткий опис) основних будівельних конструкцій та інженерних систем, опис умов експлуатації та аналіз зовнішнього середовища (за необхідністю), результати аналізу наявної проектної та технічної документації, результатів попередніх обстежень тощо, а також інша необхідна інформація.

Характеристики основних будівельних конструкцій та внутрішніх інженерних систем зазначаються у вигляді опису фактичних елементів будівлі, їх конструктивного складу, параметрів і розмірів тощо у обсязі, достатньому для розроблення висновків, обґрунтування наданих рекомендацій або для отримання уявлення про конструктивне рішення, необхідне для подальшого детального (інструментального) обстеження.

Фіксація розмірів та параметрів елементів є обов'язковою у випадку, якщо за результатами обстеження відповідно до технічного завдання передбачається розроблення проекту капітального ремонту за дефектним актом (відповідно абзацу першого пункту 3 Порядку затвердження проектів будівництва і проведення їх експертиз,

затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 11 травня 2011 р. № 560).

5. При складанні розділу (структурному елементі) звіту «Результати візуального обстеження будівельних конструкцій об'єкта» опис дефектів та пошкоджень наводиться у обсязі, достатньому для обґрунтування прийнятих рішень та рекомендацій щодо подальшої експлуатації об'єкта. Інформацію рекомендовано наводити у табличній формі відповідно до додатка 6 до цієї Методики з урахуванням галузевої специфіки об'єкта.

У разі, якщо за результатами обстеження рекомендовано проведення основного (детального) обстеження або виконання робіт із демонтажу об'єкта (для об'єктів, віднесених до III категорії пошкоджень відповідно до додатка 3 цієї Методики), слід навести найбільш характерні дефекти та пошкодження (здебільшого це стосується аварійних пошкоджень, що виникли в результаті бойових дій), аналіз яких дає змогу обґрунтувати неможливість подальшої безпечної експлуатації будівлі та виконання робіт з її відновлення (технічну неможливість виконання таких робіт).

При цьому детальний опис усіх наявних дефектів та пошкоджень, а також складання їх схем розташування не вимагається.

У разі, якщо за результатами обстеження об'єкт віднесено до I-ої категорії пошкоджень та з метою його відновлення передбачається розроблення проекту капітального ремонту у складі дефектного акта слід навести інформацію щодо всіх виявлених дефектів та пошкоджень.

При цьому у додатках до звіту за необхідності наводяться схеми розташування дефектів та пошкоджень.

6. У розділі (структурному елементі) звіту «Висновки та рекомендації за результатами обстеження» слід навести:

- коротку інформацію про об'єкт, узагальнені результати візуального та інструментального обстеження;
- інформацію щодо технічного стану окремих конструктивних елементів, інженерних систем та об'єкта в цілому,
- перелік невідкладних ремонтно-відновлювальних (протиаварійних робіт), консервації, часткового аварійного демонтажу окремих

конструкцій та/або обмежень параметрів експлуатації (за навантаженнями, за температурним режимом тощо);

➤ висновок щодо можливості подальшої експлуатації, необхідності робіт з відновлення, проведення основного (детального) обстеження або необхідності демонтажу (ліквідації) об'єкта;

➤ рекомендований термін наступного обстеження (за необхідності).

Загальні результати обстеження слід також наводити у табличній формі, примірну форму якої наведено у додатку 7 до цієї Методики.

7. У разі необхідності до звіту додаються відомості дефектів та пошкоджень, схеми розташування дефектів та пошкоджень, результати фотофіксації, обмірні креслення та інша необхідна інформація.

8. Звіт завантажується до Реєстру будівельної діяльності через електронний кабінет Єдиної державної електронної системи в сфері будівництва (крім звітів щодо об'єктів, на які поширюється дія Закону України «Про державну таємницю»).

Література

1. Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність»;
2. Наказ Міністерства розвитку громад та територій України 28.04.2022 року № 65 «МЕТОДИКА обстеження будівель та споруд, пошкоджених внаслідок надзвичайних ситуацій, бойових дій та терористичних актів»;
3. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану»;
4. Порядок проведення обстеження прийнятих в експлуатацію об'єктів будівництва, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 квітня 2017 р. № 257;
5. ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд»;
6. ДСТУ Б В.2.6-210:2016 «Оцінка технічного стану сталевих будівельних конструкцій, що експлуатуються»;
7. Порядок виконання невідкладних робіт щодо ліквідації наслідків збройної агресії Російської Федерації, пов'язаних із пошкодженням будівель та споруд, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 19 квітня 2022 р.

Тема: Визначення фізичного зносу конструкцій будівель і споруд та методи їх відновлення (фундаменти і стіни).

1. *Загальні положення.*
2. *Визначення фізичного зносу житлових будинків.*
3. *Таблиці фізичного зносу конструкцій і елементів житлових будинків (фундаментів і стін).*

1. Загальні положення.

Правила визначення фізичного зносу житлових будинків (далі – Правила) поширюються на визначення технічного стану житлових будинків (далі будинків) при технічній інвентаризації, визначення вартості нерухомості, плануванні та проектуванні ремонту і їх реконструкції.

Використання цих Правил при визначенні фізичного зносу будинків є обов'язковим для усіх підприємств, організацій і установ, незалежно від форми їхньої власності та відомчого підпорядкування.

Правила не поширюються на визначення фізичного зносу будинків, їх елементів, що постраждали від стихійного лиха, а також на випадки визначення впливу фізичного зносу на несучу спроможність конструкцій.

Роботи з визначення фізичного зносу будинків виконуються підприємствами, які проводять паспортизацію та технічну інвентаризацію будинків, будівель та споруд, а також організаціями, які мають ліцензію на проведення обстежень будівель.

Визначення фізичного зносу для потреб інвентаризації проводиться за замовленням та за рахунок власника будинку в присутності його або довіреної особи. Матеріали обстеження будинку в натурі підписуються власником.

Під фізичним зносом конструкцій, технічних пристроїв і будинків у цілому мається на увазі втрата ними первісних техніко-експлуатаційних показників (міцності, стійкості, надійності і т. ін.)

внаслідок дії природно - кліматичних, технічних факторів та життєдіяльності людини.

Величина фізичного зносу на момент його визначення характеризує ступінь погіршення технічних і пов'язаних з ними експлуатаційних показників будинків (конструкцій, технічних пристроїв) порівняно з первісними і виражається співвідношенням вартості об'єктивно необхідних робіт для усунення ознак фізичного зносу до їх вартості відтворення.

2. Визначення фізичного зносу житлових будинків

Величина фізичного зносу елементів будинку визначається візуальним обстеженням з використанням необхідних приладів.

У виняткових випадках допускається можливість розкриття окремих конструктивних елементів силами організації, що експлуатує будинок, або власника.

Величина фізичного зносу окремих конструкцій, технічного обладнання або їх ділянок визначається за таблицями розділу 6 шляхом порівняння наведених в них ознак фізичного зносу, з виявленими під час обстеження.

При визначення вартості нерухомості величина фізичного зносу може визначатися в грошовому еквіваленті шляхом розрахунку необхідних витрат на усунення ознак фізичного зносу.

Конкретний відсоток величини фізичного зносу в межах наведеного в таблиці інтервалу визначається, виходячи із таких міркувань:

- якщо елемент має всі ознаки фізичного зносу, що відповідають даному інтервалові, то величина зносу приймається рівною верхній межі інтервалу;
- якщо в елементі виявлена тільки одна з кількох ознак зносу, його величина приймається рівною нижній межі інтервалу;
- якщо оцінку величини фізичного зносу треба визначити тільки за однією ознакою (або за неповним набором ознак, наведених в таблиці даного інтервалу), то її обчислюють шляхом

інтерполяції в залежності від розміру або характеру існуючих несправностей.

Якщо у наведених таблицях відсутні якісь елементи, слід користуватися таблицями аналогічних конструкцій, технічного обладнання або приблизною шкалою фізичного зносу.

Таблиця 2.1 - Приблизна шкала оцінки зносу елементів будинку

Фізичний знос, %	Оцінка технічного стану	Загальна характеристика технічного стану
0-20	Добрий	Пошкоджень і деформацій немає. Є окремі несправності, що не впливають на експлуатацію елемента і усуваються під час ремонту
21-40	Задовільний	Елементи будівлі в цілому придатні для експлуатації, але потребують ремонту, який найдоцільніший на цій стадії
41-60	Незадовільний	Експлуатація елементів будинку можлива лише при умові проведення їх ремонту
61-80	Ветхий	Стан несучих конструктивних елементів аварійний, а не несучих – дуже ветхий. Обмежене виконання елементами будинку своїх функцій
81-100	Непридатний	Елементи будинку знаходяться у зруйнованому стані. При зносі 100% залишки елемента повністю ліквідовані

При визначенні фізичного зносу конструктивних елементів та інженерного обладнання одночасно з їх технічним станом враховуються нормативні терміни їх служби, що встановлюються згідно з додатком Б.

Для елементів будинку, що мають на окремих ділянках різну ступінь зносу або складаються з декількох частин, величина фізичного зносу визначається за формулою:

$$\Phi_e = \sum_{i=1}^{i=n} \phi_i \frac{\gamma_i}{100}, \quad (1)$$

де ϕ_i – величина фізичного зносу окремої ($i-i$) ділянки (частини) елемента, що визначається за таблицями розділу 6, % ;

g_i – питома вага (відносна вартість) ($i-i$) ділянки (частини) елемента

в

його загальних розмірах чи в загальній вартості, % ;

n – кількість ділянок (частин), на які поділено елемент будинку, для якого

визначається фізичний знос.

Співвідношення окремих ділянок (частин) елемента визначаються за їх розміром шляхом замірів або за кошторисною вартістю.

Приблизна питома вага складових частин окремих елементів будинків, складових частин систем санітарно – технічного та електротехнічного обладнання будинків у їх загальній вартості відтворення наведені в додатку В.

Приклади визначення величини фізичного зносу елементів, що мають різну ступінь зносу на окремих ділянках, а також включають декілька складових частин, наведені в додатку Г.

Величина фізичного зносу будинку визначається за формулою (2):

$$\Phi_b = \sum_{e=1}^{e=m} \phi_e \frac{\gamma_e}{100},$$

де Φ_b – величина фізичного зносу будинку, % ;

ϕ_e – величина фізичного зносу окремих елементів будинку (конструкцій,

інженерного обладнання), % ;

g_e – питома вага елемента будинку в його загальній вартості відтворення, %;

m – загальна кількість окремих елементів будинку.

Питома вага елементів у вартості відтворення будинку приймається згідно з укрупненими показниками вартості відтворення будинку відповідно функціонального призначення, затвердженими згідно чинного законодавства, а стосовно елементів для яких відсутні затверджені показники – за кошторисною вартістю.

Приклад визначення фізичного зносу будинку наведено в додатку Г.

Фізичний знос газового та ліфтового обладнання повинен визначатися згідно зі спеціальними нормативними документами.

Числові значення величин фізичного зносу будинків, елементів будинків і їх частин треба округлювати до цілих чисел.

3. Таблиці фізичного зносу конструкцій і елементів житлових будинків

В таблицях надається приблизний склад робіт з усунення фізичного зносу, до якого не включені супутні і опоряджувальні роботи, що виконуються під час ремонту даної конструкції, технічного обладнання або їх ділянки (частини). Пошкодження визначаються у відсотках від усієї оглянутої площі.

3.1 Фундаменти

Таблиця 3.1.1 - Фундаменти стовпчасті дерев'яні з забіркою

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Руйнування оздоблювального шару цоколя, ослаблення врубок	-	0-20	Укріплення врубок, відновлення оздоблення
Викривлення горизонтальних ліній цоколя, жолоблення та пошкодження окремих дощок	Пошкодження на площі до 25%	21-40	Перебирання дощок забірки
Пошкодження забірки гнилизною, обростання мохом	Пошкодження на площі до 50%	41-60	Повна заміна забірки, ремонт оголовків

нижньої частини цоколя і відставання дощок. Незначні пошкодження верхньої частини стовпів			стовпів
Викривлення горизонтальних ліній стін, осідання окремих ділянок будівлі. Пошкодження гнилизною, жучком, часткове руйнування забірки і стовпів	-	61-80	Заміна стовпів і забірки з вивіщенням стін

Таблиця 3.1.2 - Фундаменти стовпчасті кам'яні з цегляним цоколем

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Незначні пошкодження цокольної частини: тріщини, окремі вибоїни	Пошкодження на площі 5%	0-20	Розшивка тріщин, шпарування вибоїн
Тріщини, відколи, випадання окремих цеглин наземної частини цоколя та фундаментних стовпів	Те ж, до 25%	21-40	Замазування тріщин, ремонт кладки цоколя та надземної частини фундаментних стовпів
Перекуси, випинання цоколя, тріщини в цоколі, тріщини, відколи та випадання цеглин надземної частини стовпів	Ширина тріщин до 5 мм. Випинання цоколя до 1/3 його товщини	41-60	Заміна цоколя, ремонт верхньої частини фундаментних стовпів
Викривлення	-	61-80	Повна заміна

горизонтальних ліній стін, осідання окремих ділянок, перекося віконних та дверних прорізів повне руйнування цоколя, порушення монолітності мурування стовпів			фундаменту та цоколю з вивіренням стін
--	--	--	--

Таблиця 3.1.3 - Фундаменти стрічкові кам'яні

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Дрібні тріщини в цоколі та під вікнами першого поверху.	Ширина тріщин до 2 мм	0-20	Розширення тріщин
Окремі глибокі тріщини, сліди вогкості на поверхні цоколя і стін, випинання окремих ділянок стін підвалу, нерівномірне осідання фундаменту	Те ж, до 5 мм	21-40	Укріплення кладки. Ремонт горизонтальної ізоляції і замощення
Випинання та помітне викривлення цоколя, що поширюється на всю висоту будівлі, випинання підлог та стін підвалу	Нерівномірне осідання з загальним прогином стін до 0,02 її довжини	41-60	Підсилення та зміна окремих ділянок кладки, поновлення горизонтальної та вертикальної гідроізоляцій, кріплення горизонтальними поясами жорсткості
Масові прогресуючі наскрізні тріщини на всю висоту будівлі, значне випинання	Прогин стін понад 0,02 її довжини	61-80	Повна заміна фундаментів

грунту та руйнування стін підвалу			
-----------------------------------	--	--	--

Таблиця 3.1.4 - Фундаменти стрічкові великоблочні

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Дрібні тріщини в цоколі, окремі порушення штукатурного шару цоколя та стін	Ширина тріщини до 1,5 мм	0-20	Шпарування тріщин
Тріщини у швах між блоками, висоли та сліди вогкості на поверхні стін підвалу	Те ж, до 2 мм	21-40	Заповнення швів між блоками. Ремонт штукатурки стін підвалу. Ремонт вертикальної та горизонтальної ізоляції
Тріщини, часткове руйнування блоків (до арматури), вивітрювання розчину зі швів між блоками, сліди вогкості на поверхні цоколя і стін підвалу	Ширина тріщин понад 2 мм, глибина – понад 10мм	41-60	Зарівнювання швів зруйнованих блоків, відновлення гідроізоляції, вибіркове укріплення фундаментів
Масові пошкодження і руйнування блоків, прогресуючі наскрізні тріщини на всю висоту будівлі, випинання ґрунту у підвалі	-	61-80	Повна заміна фундаментів

Таблиця 3.1.5 - Фундаменти з палъ, стовпчасті кам'яні , бетонні та залізобетонні

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Тріщини у цокольній частині будівлі	Ширина розкриття тріщин до 1,5 мм	0-20	Шпарування тріщин
Викривлення горизонтальних ліній цоколя без ознак збільшення деформації осідання	Нерівномірне осідання з прогином стін до 0,01 від довжини стіни	21-40	Шпарування тріщин, усунення пошкоджень опоряджувального шару цоколя
Наскрізні тріщини в цоколі, поширення тріщин на всю висоту будівлі. Викривлення та значне осідання окремих ділянок стін. Розвиток осідання не спостерігається	Ширина розкриття тріщин до 10мм. Нерівномірне осідання з прогином стін понад 0,01 від довжини стіни	41-60	Укріплення фундаментів і стін
Прогресуючі наскрізні тріщини у стінах будівлі, руйнування цоколя, розвиток деформації фундаментів	-	61-80	Повна заміна фундаментів

3.2 Стіни

Таблиця 3.2.1 - Стіни дерев'яні, збірно-щитові

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Незначні пошкодження зовнішньої обшивки щитів	Пошкодження на площі до 10%	0-10	Укріплення окремих дощок чи рейок
Ураження гнилизною відливних дощок, обшивки кутів та стиків	Теж, до 20%	11-20	Заміна відливних дощок, обшиття

внутрішніх стін			кутів та стиків
Незначний перекіс стін, ураження гнилизною нижньої частини щитів та обв'язки, щілини у стиках щитів	Теж, до 25%	21-30	Вибірковий ремонт нижньої обв'язки і щитів, конопачення стиків між щитами
Помітний перекіс стін, ураження гнилизною нижньої частини щитів та обв'язки, щілини у стиках щитів	Теж, до 30%	31-40	Вибіркова заміна нижньої обв'язки щитів, укріплення зв'язок між щитами
Значний перекіс стін, випинання, відхилення від вертикалі, ураження деревини гнилизною, підвищена вологість у приміщеннях	Теж, понад 30%	41-50	Ремонт частини щитів, з заміною обв'язки і обшивки
Перекіс віконних та дерев'яних отворів, деформація стін, ураження деревини гнилизною, вогкість деревини	-	51-60	Заміна та перебирання окремих щитів з використанням до 50% старого матеріалу
Деформація стін, ураження деревини гнилизною, підвищення вологості у приміщеннях, наявність тимчасових кріплень та підпірок	-	61-70	Повна заміна щитів

Таблиця 3.2.2 - Стіни дерев'яні каркасні

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Незначні пошкодження	-	0-10	Затирання

обшивки чи штукатурки			тріщин чи вибірковий ремонт обшивки
Продування та сліди промерзання стін, пошкодження обшивки чи відпадання штукатурки наріжних ділянок	Пошкодження на площі до 10%	11-20	Добавлення утеплюючої засипки, ремонт наріжного обшиття
Штукатурка місцями викришилась, окремі дошки пожолоблені та пошкоджені, нижні уражені гнилизною	Те ж, до 20%	21-30	Заміна окремих дощок, ремонт обшивки та штукатурки
Обшивка пожолобилась, розтріскалась і місцями відстала, штукатурка відпала	Те ж, до 40%	31-40	Ремонт штукатурки чи перебирання обшивки з використанням нового матеріалу, заміна відливних дощок та обшивка кутів
Масове відпадання штукатурки або гнилизна деревини і відставання обшивки	Те ж, понад 50%	41-50	Заміна обшивки стін та штукатурки
Перекіс стін, луток і одвірків Випинання зовнішньої обшивки і штукатурки відставання дощок	Пошкодження на площі понад 50%	51-60	Заміна верхньої і нижньої обв'язок кінців стояків та підкосів
Значне пошкодження каркаса: враження гнилизною, повне руйнування обшивки	-	61-70	Повна заміна стін

Таблиця 3.2.3 - Стіни рублені з колод і бруса

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Незначні пошкодження зовнішньої обшивки чи конопатки	-	0-10	Ремонт обшивки, вибіркоче конопачення швів
Тріщини в зовнішній обшивці стін чи штукатурці, порушення конопатки, розтріскування деревини вінців	Пошкодження на площі до 10%	11-20	Перебирання зовнішньої чистої обшивки з використанням нового матеріалу. Заміна відливних дощок та обшивка кутів, вибіркоче конопачення стін
Викривлення горизонтальних ліній фасаду, сліди вогкості і гнилизни на рівні нижнього окладу вінця, біля карнизу, під віконними отворами. Порушення зовнішньої обшивки чи тріщини в штукатурці	Те ж, до 20%	21-30	Заміна окладного вінця та місцями окремих вінців біля карниза та під віконним отворами, ремонт обшивки чи штукатурки
Продування і промерзання стін, глибокі тріщини у вінцях та часткове ураження гнилизною	-	31-40	Конопачення стін (пазів і тріщин) з частковою заміною обшивки
Випинання,	Вихід з	41-50	Часткове

прогинання, нерівномірне осідання стін, перекіс одвірків та луток, пошкодження гнилизною, осідання кутів	площини до $\frac{1}{2}$ товщини стін		перебирання стін з використанням нового матеріалу
Деформування стін, пошкодження вінців гнилизною і тріщинами	Пошкодження на площі до 40%	51-60	Повне перебирання стін з використанням старих матеріалів
Повне порушення жорсткого зрубу, тріщини, ураження гнилизною	-	61-70	Повна заміна стін

Таблиця 3.2.4 - Стіни дерев'яні рублені, каркасні та брущаті, зовні облицьовані цеглою

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Окремі тріщини та вибоїни	Пошкодження на площі до 10%	0-10	Замазування тріщин та вибоїн
Тріщини у швах кладки	Ширина тріщин до 2мм на площі до 15%	11-20	Замазування тріщин
Часткове випинання облицювання, вивітрювання розчину зі швів, тріщини в цегляній кладці	Ширина тріщин до 2мм на площі до 20%	21-30	Ремонт та заміна облицювання
Масове випинання з відпаданням штукатурки або вивітрювання розчину зі швів,	Те ж, до 50%	31-40	Заміна цегляного облицювання та вінців

випадання окремих цеглин, часткове ураження гнилизною вінців, вогкість деревини			
Нерівномірні осідання, перекіс луток та одвірків, часткове руйнування цегляної кладки облицювання, ураження гнилизною деревини, одвірків і місцями вище розташованих вінців	-	41-50	Заміна цегляного облицювання, окладних та вище розташованих вінців
Випадання цеглин з кладки, нерівномірне осідання, ураження деревини гнилизною	-	51-60	Заміна цегляного облицювання і стін з частковим використанням старого матеріалу
Руйнування облицювання, ураження деревини гнилизною	-	61-70	Повна заміна стін

Таблиця 3.2.5 - Стіни цегляні

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Окремі тріщини та вибоїни	Ширина тріщин до 1мм	0-10	Замазування тріщин та вибоїн
Глибина тріщин і відпадання штукатурки місцями, вивітрювання розчину зі швів	Ширина тріщин до 2мм, глибина – до 1/3 товщини стіни,	11-20	Ремонт штукатурки чи розшивання швів, очищення фасадів

	руйнування швів на глибину до 1см на площі до 10%		
Відшарування і відпадання штукатурки стін, карнизів і перемичок, вивітрювання розчину зі швів; послаблення цеглин, тріщини в карнизах і перемичках, сліди вологи на поверхні стін	Глибина руйнування швів – до 2 см на площі до 30%. Ширина тріщин понад 2мм	21-30	Ремонт штукатурки та цегляної кладки, підмазування швів, очищення фасаду, ремонт карнизів та перемичок
Масове відпадання штукатурки; вивітрювання розчину зі швів; послаблення цеглин, карнизу, перемичок з випаданням окремих цеглин; висолі й сліди вологи	Глибина руйнування швів – до 4 см на площі до 50%	31-40	Ремонт пошкоджених ділянок стін, карнизів, перемичок
Наскрізні тріщини в перемичках і під віконними отворами, випадання цегли, незначне відхилення від вертикалі, випинання	Відхилення від вертикалі у межах приміщення не більше $1/200$ висоти, прогин стін до $1/200$ довжини ділянки, що деформується	41-50	Кріплення стін поясами, рандбалками і т.п., підсилення простінків
Випадання цеглин з кладки, нерівномірне осідання, ураження деревини гнилизною, масові прогресуючі наскрізні тріщини,	Випинання з прогином понад $1/200$ довжини ділянки, що деформується	51-60	Перекладання до 50% об'єму стін, підсилення та кріплення решти ділянок стін

послаблення і часткове руйнування кладки, помітне викривлення стін			
Часткове руйнування кладки	-	61-70	Повне перекладання стін

Таблиця 3.2.6 - Стіни цегляні з облицюванням керамічними блоками та плитками

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Дрібні поодинокі тріщини і окремі вибоїни в кераміці	Ширина тріщин до 1мм. Пошкодження на площі до 10%	0-10	Замазування тріщин та вибоїн
Тріщини на укiсах прорiзiв, вiдшарування облицювання i випадання окремих блокiв чи плиток на фасадi	Ширина тріщин понад 1 мм	11-20	Кріплення облицювання ін'єкцією цементного тiста, встановлення вiдпавших блокiв чи плиток
Вiдшарування облицювання вiд кладки, тріщини в швах, слiди вогкостi на поверхнi кладки у мiсцях вiдсутностi облицювання	Тріщини шириною	21-30	Замiна плиток i кріплення облицювання, замазування тріщин з ремонтом цегляної кладки
Вiдшарування облицювання, тріщини в кладцi, вивiтрування розчину зi швiв, висолити слiди вологити на	Вiдпадання облицювання на площi 20%. Тріщини в кладцi	31-40	Замiна облицювання, що вiдпало, замазування тріщин з

поверхні кладки у місцях відсутності облицювання, тріщини в окремих перемичках	шириною понад 2 мм		ремонт поверхні кладки, перекладання простінків об'ємом до 5 м ³
Тріщини в цегляній кладці та в перемичках, часткове випадання цегли з карнизів, масове відпадання облицювання, сліди вологи на поверхні стін	Глибина тріщин у кладці – 0,5 товщини стіни, тріщини в перемичках шириною понад 2 мм	41-50	Замазування тріщин у цегляній кладці, перекладання карнизів; укріплення стін металевими зв'язками; заміна облицювання, що випало
Повне відпадання облицювання, тріщини, що прогресують у кладці та перемичках, випадання цегли з кладки, помітне викривлення стін, послаблення з'єднань між окремими ділянками стін	Відхилення стін від вертикалі у межах приміщення понад 1/200 його висоти	51-60	Підсилення і укріплення стін, заміна перемичок і облицювання
Масове руйнування кладки	-	61-70	Повне перекладання стін

Таблиця 3.2.7 - Стіни з дрібних блоків штучних і природних каменів

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Окремі тріщини і вибоїни	Пошкодження на площі до 5%	0-10	Замазування тріщин і вибоїн

Вивітрювання розчину зі швів, окремі тріщини в штукатурці, корозія металевого оздоблення частин, що виступають	Те ж, до 10%	11-20	Розшивання швів або тріщин штукатурки; ремонт оздоблення частин, що виступають
Вивітрювання розчину зі швів між окремими каменями, тріщини в швах, часткове відшарування штукатурки, відколи країв каменів, глибокі тріщини в карнизі	Ширина тріщин до 5 мм	21-30	Підмазування швів, ремонт штукатурки карниза
Глибокі тріщини, часткове випадання цегли з карниза, масове вивітрювання розчину зі швів кам'яної кладки, відпадання штукатурки	Глибоке вивітрювання швів до 2 см. Площа пошкодження до 20%	31-40	Перекладання карнизів, підсилення кладки, ремонт штукатурки
Наскрізні тріщини і випадання каменів в перемичках, карнизах і кутах будівлі, незначне відхилення від вертикалі і випинання окремих ділянок стін	Відхилення від вертикалі до 1/200 висоти приміщень, випинання до 1/200 довжини ділянки, що деформується	41-50	Укріплення окремих ділянок стін, заміна перемичок і карнизів
Вертикальні тріщини у простінках, часткове руйнування і розшарування кладки стін, послаблення з'єднань між окремими ділянками кладки	-	51-60	Підсилення простінків і перекладання окремих ділянок стін
Масове руйнування кладки, наявність	-	61-70	Повне перекладання

тимчасових кріплень			стіл
---------------------	--	--	------

Таблиця 6.2.8 - Стіни з великорозмірних блоків та одношарових несучих панелей

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Порушення покриття частин фасаду, що виступають, окремі дрібні вибоїни і тріщини	На площі до 5%	0-10	Замазування вибоїн і тріщин
Окремі вибоїни у фактурному шарі, іржаві патьоки, забруднення і вицвітання зовнішнього опорядження	На площі до 30%	11-20	Замазування вибоїн, підмазування фактурного шару
Відшарування та вивітрювання розчину зі швів, сліди протікання через стики всередині будівлі, тріщини	Протікання в 5 % приміщень. Ширина тріщин до 2 мм	21-30	Герметизація стиків, замазування тріщин
Глибоко розкриті усадкові тріщини, вивітрювання розчину зі стиків, сліди постійного протікання, промерзання і продування стиків	Ширина тріщин до 3 мм. Пошкодження на площі до 20%. Протікання і промерзання в 20% приміщень	31-40	Розкриття, зачekanення, герметизація стиків
Діагональні тріщини по кутах простінків, вертикальні тріщини в перемичках, в місцях кріплення балконних плит або козирків	Ширина розкриття тріщин до 3 мм	41-50	Підсилення простінків і перемичок
Вертикальні широко розкриті тріщини в стінах і перемичках, порушення зв'язку між окремими ділянками стін	Ширина тріщин більш 3 мм, довжина тріщин більш 3 м	51-60	Укріплення і підсилення окремих ділянок

Помітне викривлення горизонтальних і вертикальних ліній стін, масове руйнування блоків та панелей	Випинання стін понад 1/200 довжини деформованої ділянки; відхилення від вертикалі понад 1/100 висоти стіни у межах приміщення	61-70	Заміна стін
---	---	-------	-------------

Таблиця 3.2.9 - Стіни з шарових залізобетонних панелей

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Незначне пошкодження опорядження панелей, усадкові тріщини, вибоїни	Пошкодження на площі до 10%. Ширина тріщин до 0,3мм	0-10	Замазування вибоїн і тріщин
Вибоїни у фактурному шарі, іржаві патьоки	Пошкодження на площі до 15%	11-20	Замазування вибоїн, ремонт фактурного шару
Відшарування розчину в стиках, тріщини на зовнішній поверхні, сліди протікання у приміщеннях	Ширина тріщин до 1 мм. Протікання на площі до 10 %	21-30	Герметизація швів, замазування тріщин з відновленням опоряджувального покриття
Тріщини, вибоїни, відшарування захисного шару бетону, сліди протікання і промерзання в стиках	Ширина тріщин до 2 мм. Пошкодження на площі до 20%.	31-40	Відновлення захисного шару, герметизація швів, замазування тріщин, утеплення частини стиків
Горизонтальні тріщини в простінках і вертикальні в перемичках, випинання бетонних	Ширина розкриття тріщин до 3 мм. Випинання до 1/200 відстані	41-50	Місцеве підсилення окремих простінків і перемичок,

шарів, протікання і промерзання панелей	між ділянками панелей		замазування тріщин, герметизація швів, утеплення частини стін
Тріщини в простінках і перемичках, руйнування (деструкція) утеплювача, протікання і промерзання панелей	Ширина тріщин понад 3 мм	51-60	Утеплення стін, підсилення перемичок і простінків, герметизація швів і замазування тріщин
Масові тріщини і деформація, руйнування і осідання утеплювача, протікання і промерзання панелей	-	61-70	Заміна панелей

Таблиця 3.2.10 - Стіни з несучих панелей

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Пошкодження облицювання частин фасаду, що виступають, окремі дрібні вибоїни	Пошкодження на площі до 5%	0-10	Замазування вибоїн
Тріщинки, вивітрювання розчину зі стиків, незначне пошкодження облицювання або фактичного шару, сліди протікання через стики всередині будівлі	Те ж, до 10%	11-20	Ремонт облицювання і затирання стиків
Масове вивітрювання розчину зі стиків; пошкодження облицювання або фактурного шару, сліди	Пошкодження на площі до 20%	21-30	Ремонт облицювання або фактурного шару,

протікання всередині будівлі			герметизація стиків
Промерзання стін, руйнування стиків	Промерзання в 5% приміщень	31-40	Ремонт і герметизація стиків, утеплення стін
Сліди протікання у приміщенні, висоли	Пошкодження в 10% приміщень, зовнішні пошкодження на площі до 30%	41-50	Заміна облицювання, вибірковий ремонт панелей
Випинання або зміщення панелей, руйнування вузлів кріплення панелей	Прогин панелей до 1/200 її довжини	51-60	Вирівнювання і укріплення панелей, улаштування додаткових з'єднань з несучими конструкціями
Деформація стін, зміщення панелей, тріщини в панелях, руйнування вузлів кріплення панелей	Прогин панелей понад 1/200 її довжини	61-70	Повна заміна панелей і підсилення каркасу

Таблиця 3.2.11 - Антисейсмічні пояси

Ознаки зносу	Доповнення до фізичного зносу стін (табл. 11-16), %
Дрібні тріщини до 1 мм у вузлах спряження. Окремі порушення фактурного шару на площі до 20% усієї оглянутої поверхні	10
Те ж, на площі понад 20%	15
Тріщини шириною до 2 мм у вузлах спряження і на поверхні поясів. Відколи бетону глибиною до 10 мм. Часткове	20

відшарування захисного шару	
Відшарування захисного шару і тріщини на площі до 50% усїєї оглянутої поверхні. Деформація окремих ділянок	30
Тріщини шириною понад 2 мм, відшарування захисного шару, оголення арматури, місцями наліт корозії, розкриття окремих стержнів	40

Примітка. При визначенні фізичного зносу стін з антисейсмічними поясами до значень фізичного стану стін, визначеними відповідно до таблиць 3.2.5-3.2.10, додається значення фізичного зносу поясів відповідно зазначеним в таблиці ознакам.

Література

1. Житлові будинки. Правила визначення фізичного зносу житлових будинків. СОУ ЖКГ 75.11 – 35077234. 0015 :2009;
2. ДБН В.1.2-9-2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека експлуатації.
3. СОУ ЖКГ 75.11-35077234.0015:2009. ПРАВИЛА ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНОГО ЗНОСУ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ

ДОДАТОК Г (довідковий)

ПРИКЛАДИ ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНОГО ЗНОСУ ЕЛЕМЕНТІВ І БУДИНКУ В ЦІЛОМУ

Приклад 1. Визначення величини фізичного зносу елемента, що має ділянки з різним фізичним зносом. Треба визначити фізичний знос стін багатоповерхового будинку (загальна площа стін – 2000 м²).

При обстеженні було з'ясовано, що частина стіни (400 м² – 20%) має фізичний знос – 40%. Для іншої частини стіни (1600 м² – 80%) величина фізичного зносу становить 10%. Згідно з формулою (1) [3] обчислюємо величину фізичного зносу стін будівлі.

$$\Phi_e = 40\% \frac{20}{100} + 10\% \frac{80}{100} = 8 + 8 = 16\%$$

Приклад 2. Визначення величини фізичного зносу елементу, що складається з декількох частин.

Треба визначити фізичний знос даху будівлі II групи капітальності. Дані обстеження дозволяють оцінити фізичний знос конструкції даху в 20%, а знос покрівлі – в 50%. Згідно з питомою вагою окремих складових частин елементів будівлі (див. додаток В, табл. В.1) [3] конструкція даху має питому вагу 40%, а покрівля – 60%. Згідно з формулою (1) обчислюємо величину фізичного зносу даху будівлі.

$$\Phi_e = 20\% \cdot \frac{40}{100} + 50\% \cdot \frac{60}{100} = (8 + 30)\% = 38\%$$

Лекція 9

Тема: Визначення фізичного зносу конструкцій будівель і споруд та методи їх відновлення (колони, перекриття, покриття, перегородки).

1. Таблиці фізичного зносу конструкцій і елементів житлових будинків (колони, перекриття, покриття, перегородки).
2. Приклади визначення фізичного зносу будівель.

1. Таблиці фізичного зносу конструкцій і елементів житлових будинків (колони, перекриття, покриття, перегородки).

1.1. Колони

Таблиця 1.1.1 – Стояки дерев'яні

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Невеликий поздовжній прогин, часткове пошкодження деревини	Прогин до 1/400 висоти стояка	0-40	Усунення пошкоджень, окремих ділянок
Враження гнилизною зовнішніх шарів деревини, значні розриви і часткове пошкодження деревини	Враження гнилизною до 10% площі перерізу. Прогин до 1/100 висоти стояка Пошкодження деревини на 10% площі перерізу	41-60	Очищення від гнилизни, відновлення початкової площі поперечного перерізу
Сильне пошкодження гнилизною, тріщини, розшарування деревини, прогини, розрив волокон деревини	Прогин до 1/100 висоти стояка	61-80	Заміна стояка

Таблиця 1.1.2 – Стовпи цегляні

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Тріщини в кладці та штукатурці, вивітрювання розчину зі швів, окремі відколи, незначне розшарування окремих цеглин	Ширина тріщин до 1 мм. Руйнування швів на глибину до 10мм на площі до 10%. Відколи глибиною до 40 мм	0-40	Вибірковий ремонт кладки і штукатурки
Випинання і відхилення стовпів від вертикалі, наскрізні тріщини різних напрямків, вивітрювання розчину зі швів, послаблення цегляної кладки, змінання цегли під опорними подушками, відколювання цегли	Випинання до 1/150 висоти приміщення. Відхилення від вертикалі до 3 см. Вивітрювання розчину зі швів на глибину до 40 мм на площі до 50%. Відколи глибиною в 0,5 цегли	41-60	Підсилення стовпів шляхом улаштування обойм
Відхилення стовпів від вертикалі, випинання кладки, скісні наскрізні тріщини і зсуви верхньої частини стовпів, вивітрювання розчину зі швів на всій площі, випадання цегли	Відхилення від вертикалі понад 3 см. Випинання понад 1/150 висоти приміщення. Вивітрювання розчину зі швів на	61-80	Заміна стовпів

	глибину понад 40 мм		
--	------------------------	--	--

Таблиця 1.1.3 – Колони залізобетонні (збірні та монолітні)

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Тріщини в розтягнутій зоні по всій висоті колони, по краях консолі і колони; відколи і вибоїни	Ширина тріщин до 0,5 мм. Вибоїни глибиною до 5 мм – не більше трьох на 1 м ²	0-40	Замазування тріщин, відколів і вибоїв
Тріщини в розтягнутій і стисненій зонах, по периметру основи і на рівні консолі, відшарування захисного шару бетону. Оголення арматури і порушення її зчеплення з бетоном, глибокі відколи бетону в основі колони, викривлення колони	Ширина тріщин до 2 мм. Викривлення колони до 1/200 її висоти	41-60	Замазування тріщин ін'єкцією розчину у тріщини або улаштування уздовж тріщин канавок з наступним карбуванням їх цементним розчином, улаштування обойм колон
Тріщини по всій висоті колони в розтягнутій зоні, наскрізні тріщини в основі колони, на рівні верху консолі, відшарування захисного шару бетону в розтягнутій зоні по усій висоті колони, корозія і місцями розрив арматури, викривлення колони	Ширина тріщин понад 2 мм	61-80	Заміна пошкодженого бетону: армування і бетонування зруйнованих ділянок. Улаштування розрахункових обойм чи заміна колон

1.2. Перегородки

Таблиця 1.2.1. – Перегородки несучі панельного типу

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Тріщини у місцях примикання до плит перекриття і заповнення дверних прорізів	Ширина тріщин до 2 мм	0-20	Замазування тріщин
Глибокі тріщини і викришення розчину у місцях примикання до суміжних конструкцій	Теж, до 5 мм	21-40	Зарівнювання стиків, закріплення панелей
Великі відколи і наскрізні тріщини в панелях у місцях примикання до плит перекриття, вибоїни, руйнування захисного шару панелей, тріщини по всій панелі	Теж, до 3 мм	41-60	Замазування і розшивання тріщин, підсилення послаблених місць перегородок
Помітне випинання, горизонтальні тріщини на поверхні, оголення арматури	Прогин панелі до 1/100 її довжини чи висоти	61-80	Підсилення перегородок або повна їх заміна

Таблиця 1.2.2 – Перегородки цегляні

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Тріщини в місцях примикання перегородок до стелі, поодинокі відколи	Тріщини шириною до 2 мм. Пошкодження площі до 10%	0-20	Замазування стиків і відколів
Тріщини на поверхні,	Ширина	21-40	Розчинення

глибокі тріщини в місцях примикання до суміжних конструкцій	тріщин на поверхні до 2 мм, у примиканні – до 10 мм		поверхні та розшивка тріщин
Випинання і помітне відхилення від вертикалі, наскрізні тріщини, випадання цегли	Випинання більше 1/100 довжини деформованої ділянки. Відхилення від вертикалі до 1/100 висоти приміщення	61- 80	Повна заміна перегородок

Таблиця 1.2.3 – Перегородки дерев'яні необштукатурені

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Незначні пошкодження і тріщини	Пошкодження на площі до 5%	0-20	Замазування тріщин пошкоджень
Хиткість, відхилення від вертикалі, щілини і зазори в місцях примикання до суміжних конструкцій	Пошкодження на площі до 25%	21-40	Вирівнювання перегородок і укріплення їх зв'язок з конструкціями
Зволоження деревини перегородок, ураження гнилизною. Випинання перегородок у вертикальній площині	Те ж, до 50%	41-60	Вивішування і вирівнювання перегородок, заміна обв'язки і окремих дощок, що згнили
Значне ураження гнилизною, жучком, перекося і випинання, наскрізні тріщини	-	61-80	Повна заміна перегородок

Таблиця 1.2.4 – Перегородки дерев'яні обштукатурені

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Дрібні тріщини і часткове відшарування штукатурки	Пошкодження на площі до 10%	0-20	Ремонт штукатурки
Відчутна хиткість, відхилення від вертикалі, тріщини в місцях примикання до суміжних конструкцій	Відхилення від вертикалі до 1/100 висоти приміщення	21-40	Вирівнювання перегородок у вертикальній площині та зміцнення їх зв'язок з суміжними конструкціями
Глибокі тріщини і зазори у місцях примикання до суміжних конструкцій, діагональні тріщини у шарі штукатурки, випинання у вертикальній площині	Випинання до 1/100 довжини деформованої ділянки	41-60	Вивішування і вирівнювання перегородок, заміна підкладок і нижньої обв'язки
Наскрізні поздовжені та діагональні тріщини по всій поверхні, випадання, жолоблення і випирання дощок, сліди зволоження, ураження деревини гнилизною, жучком	-	61-80	Повна заміна перегородок

Таблиця 1.2.5. – Перегородки гіпсобетонні та шлакобетонні

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Дрібні тріщини у місцях примикання перегородок до перекриття, поодинокі відколи	Ширина тріщин на поверхні до 2 мм. Площа	0-20	Ущільнення і замазування місць примикання

	пошкоджень до 10%		
Глибокі або наскрізні тріщини у місцях примикання до суміжних конструкцій	Ширина тріщин на поверхні до 10 мм	21-40	Розчистка поверхні, замазування і розшивання тріщин
Вибойні і відколи, порушення зв'язок між окремими плитами перегородок. Деформація каркаса	Площа пошкоджень до 50%	41-60	Замазування вибоїн і відколів, укріплення окремих плит і місць примикання до зовнішніх стін. Ремонт каркаса
Масові тріщини в плитах перегородок, великі випинання і помітні відхилення від вертикалі	Відхилення від вертикалі понад 1/100 висоти приміщення	61-80	Повна заміна перегородок

Таблиця 1.2.6. – Перегородки фібролітові

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Дрібні тріщини і поодинокі відколи	Пошкодження на площі до 10%	0-20	Замазування тріщин і відколів
Відчутна хиткість перегородок, тріщини між плитами і в місцях спряження зі стояками каркасу	-	21-40	Укріплення плит перегородок
Випинання і відпадання окремих плит, помітні відхилення від вертикалі, наскрізні тріщини у місцях спряження з суміжними	Відхилення від вертикалі до 1/100 висоти приміщення	41-60	Перебирання перегородок з використанням нових матеріалів

конструкціями; пошкодження гнилизною			
Руйнування плит, горизонтальні і вертикальні деформації перегородок, відхилення від вертикалі, ураження гнилизною, деформації і часткове руйнування каркаса перегородок	-	61-80	Повна заміна перегородок

1.3. Перекриття

Таблиця 6.5.1 – Перекриття дерев'яні необшукатурені

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Зазори і щілини між дошками настилу, прогин балок і настилів	Прогин балок настилів до 1/150 прольоту	0-40	Затирання щілин і зазорів, вибіркоче підсилення балок
Ураження верхніх шарів деревини грибок, невеликі тріщини, часткові відколи у вузлах з'єднання балок з настилом, прогин балок і прогонів	Ураження гнилизною на площі до 10%. Прогин балок і прогонів до 1/100 прольоту	41-60	Підсилення балок, розбирання і ремонт частини переkritтя
Сильне ураження деревини гнилизною, поздовжні та поперечні тріщини, розшарування деревини, чисельні сколи у вузлах з'єднання балок, прогин балок і прогонів	Прогин балок і прогонів до 1/50 прольоту	61-80	Повна заміна переkritтя

Таблиця 1.3.2 – Перекриття дерев'яні обшукатурені

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Усадкові тріщини в штукатурному шарі, часткове відшарування штукатурки	Ширина тріщин до 0,5мм. Сумарна довжина тріщин на 1 м ² до 0,5м	0-10	Затирання тріщин і відновлення штукатурного шару
Усадкові тріщини, відпадання і відшарування штукатурки, глухий звук при простукуванні	Ширина тріщин до 1мм. Сумарна довжина тріщин на 1 м ² до 1м	11-20	Відновлення штукатурки, дрібний ремонт настилу
Сліди протікання на стелі, перенасичення засипки, окремі ділянки якої злежались, вологість обмазки, часткове руйнування	Пошкодження на площі до 20%	21-30	Заміна непридатної обмазки і засипки, очищення і антисептування деревини
Відчутна хиткість, діагональні тріщини на стелі	-	31-40	Підсилення балок, часткова заміна настилу
Глибокі тріщини в місцях сполучення балок з несучими стінами, сліди. вогкості	-	41-50	Розкривання частини перекриття, підсилення кінців балок і часткова заміна настилу
Глибокі тріщини в перекритті, наявність тимчасового кріплення в окремих місцях	-	51-60	Підсилення і часткова заміна балок
Діагональні поздовжні та поперечні тріщини в перекритті, помітний прогин, наявність	Прогин стелі до 1/100 прогону	61-70	Повна заміна перекриття

тимчасового кріплення, оголення деревини балок; пошкодження гнилизною і жучком			
Конструкція на межі руйнування, яке місцями почалося	-	71-80	-

Таблиця 1.3.3 – Перекриття з цегляних склепінь по сталевих балках

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Незначні тріщини, перпендикулярні до балок	-	0-20	Замазування і розширення тріщин, вибіркоче кріплення склепіння
Тріщини в середній частині склепіння вздовж балок	Ширина тріщин до 1мм	21-40	Розширення тріщин, кріплення окремих цеглин
Глибокі тріщини в середній частині склепіння вздовж балок, розхитування окремих цеглин, вивітрювання розчину зі швів, випадання окремих цеглин, корозія балок	Те ж, до 2мм. Зменшення перерізу балок на 10%	41-60	Кріплення склепіння, заміна окремих цеглин. Підсилення склепіння з перекладання окремих ділянок кладки, підсилення балок
Ослаблення цегляної кладки, масове випадання цегли, наявність тимчасового кріплення, корозія і помітний прогин балок	Прогин металевих балок до 1/150 прольоту. Зменшення перерізу балок понад	61-80	Повна заміна перекриття

	10%		
--	-----	--	--

Таблиця 1.3.4 – Перекриття з двошкаралупних залізобетонних прокатних панелей

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Незначне відшарування і дрібні тріщини у фактурному шарі	Пошкодження на площі до 10%	0-10	Замазування тріщин, частковий ремонт фактурного шару
Часткове відпадання фактурного шару	Пошкодження на площі до 20%	11-20	Відновлення фактурного шару
Усадкові тріщини в нижніх плитах	Ширина тріщин до 1мм. Сумарна довжина тріщин на 1м ² до 0,5м	21-30	Замазування тріщин в плитах
Окремі глибокі тріщини в нижніх плитах і в місцях опирання плит, прогини	Ширина тріщин до 2мм. Прогин до 1/120 прогону	31-40	Вибіркове підсилення нижніх плит, замазування тріщин
Поздовжні і поперечні глибокі тріщини на нижніх плитах, прогин нижніх плит, продавлення верхніх плит під меблями	Ширина тріщин до 3мм. Сумарна довжина тріщин на 1м ² до 1м. Прогин до 1/100 прогону	41-50	Підсилення нижніх плит місцями, замазування вибоїн в верхніх плитах
Масові наскрізні поздовжні тріщини на нижніх плитах, відпадання захисного шару нижніх плит,	Прогин до 1/50 прогону	51-60	Повне підсилення нижніх плит або їх заміна

оголення арматури, зломи і прогини плит			
Прогини, місцями відпадання бетону нижніх плит, відшарування бетону й оголення ребер верхніх плит	Прогин до 1/50 прогону	61-80	Повна заміна перекриття

Таблиця 1.3.5 – Перекриття зі збірного залізобетонного настилу

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Тріщини у швах між плитами	Ширина тріщин до 2мм	0-10	Розшивання швів
Незначне зміщення плит одна відносно іншої по висоті внаслідок деформацій, відшарування вирівнювального шару в швах	Зміщення плит до 1,5 см. Пошкодження на площі до 10%	11-20	Вирівнювання поверхні стелі
Значне зміщення плит перекриття одна відносно іншої по висоті, сліди протікання у місцях опирання плит на зовнішні стіни	Зміщення плит до 3 см. Пошкодження на площі до 20%	21-30	Вирівнювання поверхні стелі з використанням арматурних сіток, улаштування цементнопіщаних пробок в порожнинах опорної частини настилу
Тріщини в плитах, сліди протікання чи промерзання на плитах і на стінах в місцях опирання	Ширина тріщин до 1мм	31-40	Укріплення місць опирання плит. Замазування пустотілостей у торцях в місцях опирання на

			зовнішні стіни
Поперечні тріщини в плитах без оголення арматури, прогин плит	Ширина тріщин до 2мм. Прогин до 1/100 прогону	41-50	Підсилення плит, замазування тріщин
Глибокі поперечні тріщини, оголення арматури, прогин плит	Ширина тріщин до 2мм. Прогин до 1/80 прогону	51-60	Підсилення плит і місць опирання, замазування тріщин
Численні глибокі тріщини в плитах, зміщення плит з площини, помітний прогин плит	Прогин понад 1/80 прогону	61-80	Повна заміна плит

Примітка. При наявності збірного перекриття з дрібнорозмірних плит по балках, фізичний знос плит визначається відповідно до табл. 1.3.5, сталевих балок – відповідно до табл. 1.3.3, залізобетонних – відповідно до табл. 1.3.7.

Таблиця 1.3.6 – Перекриття зі збірних та монолітних суцільних плит

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Тріщини в місцях примикання до стін	Ширина тріщин до 0,5мм	0-10	Замазування тріщин
Тріщини в плитах (усадкові або вздовж робочого прогону)	Ширина тріщин до 2мм. Сумарна довжина усадкових тріщин на 1м ² до 0,8м	11-20	Замазування поодиноких або усадкових тріщин
Тріщини в плитах упоперек робочого прогону або численні усадкові	Ширина розкриття тріщин до 2мм. Сумарна	21-30	Те ж, з відновленням захисного шару бетону

	довжина усадкових тріщин на 1м ² до 1,5м		
Тріщини, прогини, сліди протікання або промерзання в місцях примикання до зовнішніх стін	Тріщини шириною понад 2мм. Прогин до 1/150 прогону	31-40	Замазування тріщин, усунення причин зволоження плит
Тріщини, що розвиваються біля опорних ділянок плит, прогини	Прогин до 1/100 прогону	41-50	Підсилення опорних ділянок плит. Замазування тріщин
Збільшення тріщин і прогинів у часі	Прогин до 1/100 прогону. Тріщини шириною до 3 мм і більше	51-80	Підсилення плит або їх заміна

Таблиця 1.3.7 – Монолітні та збірні залізобетонні балки покриття і перекриття

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Окремі тріщини в розтягнутій зоні, незначне місцеве зволоження, поверхневі відколи в розтягнутій зоні	Ширина тріщин до 1мм, відколи глибиною до 3 мм – не більше трьох на 1 м ²	0-40	Ін'єкція цементного розчину в тріщини, нанесення цементної штукатурки з попередньою обробкою поверхні старого бетону
Тріщини в різних напрямках, сліди зволоження бетону	Ширина тріщин до 2мм. Корозія	41-60	Підсилення балок перекриття і покриття

атмосферними і агресивними водами, відшарування захисного шару бетону в розтягнутій зоні, оголення і корозія арматури, механічні пошкодження і глибокі відколи бетону на великій площі балки, прогини	арматури до 10% перетину. Прогин до 1/150 прогону		
Тріщини по всій довжині і висоті балки в середині прольоту і в розтягнутій зоні, сліди постійного зволоження бетону атмосферними і агресивними водами, оголення і сильна корозія арматури, місцями розриви арматури, великі вибоїни і відколи бетону в стисненій зоні	Ширина тріщин понад 2мм. Корозія арматури понад 10% перетину. Прогин понад 1/150 прогону	61-80	Заміна балок перекриття і покриття

1.4. Сходи

Таблиця 1.4.1 – Сходи дерев'яні

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Дрібні тріщини і незначне жолоблення східців	Пошкодження на площі до 10%	0-20	Замазування тріщин, ремонт східців
Тріщини і відколи у сходах, пошкодження поручнів	Пошкодження 20% східців і поручнів	21-40	Заміна східців, ремонт поручнів
Східці стерті, тріщини вздовж волокон в дошках на сходовій площадці і на східцях,	Пошкодження 30% східців і поручнів	41-60	Заміна настилу площадок, східець, підсилення

поручні розхитані			поручнів
Руйнування врубков в конструкції сходів, гнилизна і прогини в тятивах, хиткість під час ходіння	-	61-80	Повна заміна всіх конструкцій сходів

Таблиця 6.6.2 – Сходи по сталевих косоурах

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Дрібні вибоїни і тріщини у східцях, окремі пошкодження поручнів	-	0-20	Замазування тріщин і вибоїн, ремонт поручнів
Вибоїни і відбиті місця з наскрізними тріщинами в окремих східцях, поверхня сходів стерта, поручні місцями відсутні	Пошкодження на площі до 20%	21-40	Перекладання східців з додаванням нових, закладання вибоїн, заміна поручнів
Східці стерті і місцями розбиті, наскрізні тріщини в площадках, огорожуюча решітка розбита	Те ж, до 50%	41-60	Перекладання східців з додаванням нових, улаштування цементної підлоги з металевою сіткою на площадці, торкретування площадок знизу, ремонт огорожувальної решітки
Східці і площадка стерті, частина східців і огорожувальної	Те ж, понад 50%. Прогин косоурів	61-80	Повна заміна сходів

решітки відсутня. Косоури місцями прогнулись, зв'язок з площадками послаблено. Користування сходами небезпечне	понад 1/150 прольоту		
--	----------------------	--	--

Таблиця 1.4.3 – Сходи залізобетонні

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Окремі тріщини східців, незначні пошкодження поручнів	Ширина тріщин до 1мм	0-20	Затирання тріщин, ремонт поручнів
Окремі вибоїни і відколи у східцях, пошкодження поручнів, тріщини сходових площадок уперек робочого прогону	Те ж, до 2мм	21-40	Закладання відбитих місць, ремонт поручнів. Підсилення сходових площадок
Глибокі тріщини в підсхідцях, окремі проступи, відпали, тріщини косоурів, оголення арматури, прогини косоурів	Ширина тріщин 2мм. Прогин косоурів до 1/200 прогону	41-60	Підсилення підсхідців, закладання зруйнованих місць і часткова заміна проступків, підсилення косоурів
Прогин і часткове руйнування маршів і площадок, тріщини в місцях примикання косоурів до несучих конструкцій, огорожуючі решітки розхитані і місцями відсутні, користування	Прогин косоурів до 1/150 прогону	61-80	Повна заміна сходів

сходами небезпечно			
--------------------	--	--	--

1.5. Балкони, лоджії, козирки

Таблиця 1.5.1 – Збірні залізобетонні деталі лоджій

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Незначні пошкодження металевого опорядження і огорожі, усадкові тріщини на стінах лоджій	Пошкодження на площі до 10%. Сумарна довжина усадкових тріщин на 1 м ² до 1м	0-20	Ремонт металевого опорядження, огорожі, затирання тріщин
Пошкодження підлоги і гідроізоляції, сліди протікання на стінах, тріщини на нижній поверхні плити і на стінках	Пошкодження на площі до 20%. Ухил підлоги менше 1%. Ширина розкриття тріщин до 1 мм	21-40	Заміна гідроізоляції з улаштуванням цементної підлоги. Замазування тріщин
Відколи бетону стін у місцях опирання плит, тріщини в стінках і плитах, прогин плит	Ширина розкриття тріщин до 2мм. Прогин плит до 1/100 прогону	41-60	Підсилення опірних ділянок стінок. Замазування тріщин. Місцеве підсилення плит
Прогресуючі прогини плит, руйнування опорних ділянок стінок, деформація стінок, руйнування огорожі	Прогин плит понад 1/100 прольоту. Тріщини шириною понад 2мм. Випинання стінок понад 1/150	61-80	Заміна конструкцій лоджій

Таблиця 1.5.2 – Балкони, козирки

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Незначні пошкодження металевого опорядження і огорожі	-	0-20	Ремонт металевого опорядження і огорож
Сліди зволоження на нижній площині плити і на ділянках стіни, що примикає до балкона (козирка). Цементна підлога і гідроізоляція місцями пошкоджені. На нижній поверхні іржаві плями, сліди протікання. Тріщини	Пошкодження на площі до 30%. Ухил плити менше 1%. Ширина тріщин до 1 мм	21-40	Заміна гідроізоляції з улаштуванням цементної підлоги. Ремонт зливів
Протікання, руйнування захисного шару, оголення арматури. Корозія металевих несучих конструкцій (консолей, кронштейнів, підвісок). Тріщини в плиті	Ширина тріщин до 2мм. Пошкодження на площі до 50%	41-60	Підсилення плит і консолей, заміна гідроізоляції
Прогини плит, великі тріщини, руйнування огорож	Прогин плит понад 1/100 прольоту. Тріщини шириною понад 2мм	61-80	Розбирання конструкцій балконів, заміна козирків

1.6. Дах**Таблиця 1.6.1 – Дахи дерев'яні**

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Послаблення кріплення:	-	0-20	Ремонт кріплень

болтів, хомутів, скоб; пошкодження деталей слухових вікон			і деталей, слухових вікон
Ураження гнилизною деревини мауерлату і кінців крокв, послаблення врубок і з'єднань	Пошкодження на площі до 20%	21-40	Заміна мауерлату і підсилення кінців крокв, виправлення конструкцій, кріплення врубок
Ураження гнилизною деревини мауерлату, крокви, обрешітки; наявність додаткових тимчасових кріплень крокв; зволоження деревини	Те ж до 50%	41-60	Заміна мауерлату, частини крокв, суцільна обрешітка під настінним жолобом, часткова заміна обрешітки
Прогин крокв, ураження гнилизною і жучком деревини деталей даху	-	61-80	Повна заміна дерев'яної конструкції даху

Таблиця 1.6.2 – Дахи залізобетонні збірні (горизонтні)

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Незначні пошкодження дерев'яних деталей, цегляних стовпчиків	-	0-20	Усунення дрібних пошкоджень
Тріщини в цегляних стовпчиках або ділянках опору, дрібні пробоїни в плитах перекриття, гнилизна дерев'яних деталей	Пошкодження на площі до 20%	21-40	Підсилення цегляних стовпчиків або ділянок опирання залізобетонних панелей, закладення пробоїн, заміна пошкоджених

			дерев'яних деталей
Неглибокі тріщини в залізобетонних кроквяних балках, протікання даху	Ширина розкриття тріщин до 2мм	41-60	Підсилення залізобетонних кроквяних балках і плит. Замазування тріщин і вибоїн
Наскрізні тріщини в кроквяних балках, плитах; прогини плит перекриття; руйнування цегляних стовпчиків і ділянок опору залізобетонних панелей стін; оголення арматури	Ширина розкриття тріщин понад 2мм. Прогин панелей понад 1/100 прольоту. Пошкодження на площі понад 20%	61-80	Повна заміна конструкції даху

Таблиця 1.6.3 – Дахи суміщені зі збірних залізобетонних шаруватих панелей

Ознаки зносу	Кількісна оцінка	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Дрібні вибоїни на поверхні плит	Пошкодження на площі до 15%	0-20	Закладання вибоїн
Тріщини в панелях, пробоїни, сліди протікання. Осідання утеплювача, його висока вологість	Ширина тріщин до 1мм. Протікання на площі до 10%. Відносна вологість утеплювача понад 20%	21-40	Замазування тріщин і вибоїн. Ремонт покрівлі
Численні тріщини в панелях, сліди протікання і промерзання, прогин панелей	Ширина тріщин до 2мм. Протікання і промерзання на площі до 25%. Прогин панелей	41-60	Розкриття панелей і заміна утеплювача, замазування тріщин,

	до 1/80 прольоту		підсилення окремих плит. Ремонт покрівлі
Часткове руйнування панелей, деструкція утеплювача, сліди протікання і промерзання	-	61-80	Повна заміна панелей даху

1.7. Покрівля

Таблиця 1.7.1 – Покрівлі рулонні

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Поодинокі дрібні пошкодження і пробоїни в покрівлі і місця примикання до вертикальної поверхні; прогин настінних жолобів	0-20	Частковий ремонт покрівлі, жолобів
Здуття поверхні, тріщини, розриви (місцями) верхнього шару покрівлі, що вимагає зміни до 10% покрівлі; іржавіння і значні пошкодження настінних жолобів та огорожуючої решітки; проникнення вологи в місця примикання до вертикальної поверхні; пошкодження деталей водоприймального пристрою (в плоских дахах)	21-40	Заміна верхнього шару руберойду з розрізанням в місцях вздуття і додатковим покриттям ще одним шаром; ремонт жолобів, решіток і водоприймальних пристроїв
Руйнування верхнього і частково нижнього шару покриття; вздуття, що потребує заміни від 10 до 25% покриття покрівлі; іржавіння і руйнування настінних жолобів або водоприймальних пристроїв, звисів і компенсаторів, протікання покрівлі місцями; масове	41-60	Ремонт покрівлі з покриттям двома шарами руберойду; заміна жолобів, звису і компенсаторів, покриття парапетів і т.п.; ремонт огорожуючої решітки

пошкодження огорожжувальної решітки		
Масове протікання, відшарування покриття від основи, відсутність частин покриття.	61-80	Повна заміна покрівлі

Таблиця 1.7.2 – Покрівлі мастичні

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Поодинокі незначні пошкодження і пробоїни в покрівельному покритті, водовідводні пристрої і покриття з оцинкованої сталі прогнуті, верхній захисний шар і захисно-оздоблююче покриття відсутнє на площі до 10%	0-20	Частковий ремонт покрівлі з відновленням верхнього шару. Ремонт водовідводних пристроїв і покриття з оцинкованої сталі
Здуття і пошкодження мастичного покриття (тріщини і відшарування в місцях прилягання до вертикальної конструкції), що вимагають заміни до 10% покрівлі; іржавіння і значне пошкодження настінних жолобів і огорожжувальної решітки; пошкодження деталей пристрою водоприймання (в плоских дахах)	21-40	Заміна мастичного покриття з улаштуванням нового двошарового покриття, підсилення місць прилягання до вертикальної поверхні з обклеюванням склотканиною, ремонт жолобів, огорожжувальної решітки і водоприймальних пристроїв
Розриви мастичного покриття; здуття покриття, що потребує заміни від 10 до 20% площі покрівлі; руйнування покрівельного покриття у місцях прилягання до вертикальної поверхні; протікання місцями; значне пошкодження огорожжувальної решітки	41-60	Ремонт гідроізоляційного покриття зі зміцненням деформаційних швів, улаштування покрівельного покриття у місцях прилягання до вертикальної поверхні, заміна водовідводних пристроїв і покриття з

		оцинкованої сталі
Пошкодження і просідання основи покрівлі; тріщини в стиках панелей, масове протікання, руйнування вузлів прилягання і огорожувальної решітки	61-80	Повна заміна покрівлі з ремонтом основи

Таблиця 1.7.3 – Покрівлі сталеві

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Послаблення кріплення окремих листів до обрешітки, окремі протікання	0-20	Латання і замазування свищів у місцях пошкоджень, кріплення клямерами
Нещільність фальців, окремі пробоїни і порушення у місцях примикань до виступаючих частин; просвіти, пошкодження настінних жолобів	21-40	Латання, заміна окремих листів на площі покрівлі до 10%; промазування і обтискання фальців, замазування свищів, ремонт настінних жолобів і роз – жолобків
Іржа на поверхні покрівлі, свищі, пробоїни, викривлення і порушення кріплення огорожуючої решітки, велика кількість протікань	41-60	Заміна настінних жолобів, роз – жолобків і рядового покриття на площі покрівлі від 10 до 25%; ремонт огорожуючої решітки
Масове протікання, сильна іржа на внутрішній поверхні покрівлі, руйнування фальців, велика кількість латок на покрівлі, руйнування огорожувальної решітки	61-80	Повна заміна покрівлі

Таблиця 1.7.4 – Покрівлі з азбоцементів листів

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Часткове викривлення металевих жолобів, послаблення кріплення окремих азбестоцементних листів до обрешітки	0-20	Ремонт жолобів з заміною пошкоджених деталей, закріплення окремих листів
Протікання і просвіти в окремих місцях, відставання і тріщини гребневих плит, відрив листів на площі покрівлі до 10%	21-40	Часткова заміна рядового покриття і гребневих плит
Відсутність окремих листів, відколи і тріщини, протікання, ослаблення кріплення листів до обрешітки	41-60	Заміна рядового покриття з використанням до 25% старого матеріалу
Масове руйнування покрівлі, відсутність частини настінних жолобів і оздоблення звисів, велика кількість латок із рулонних матеріалів	61-80	Повна заміна покрівлі

Таблиця 1.7.5 – Покрівлі дранкові

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Забруднення покрівлі, пошкодження окремих дранок на площі до 5%	0-20	Очищення покрівлі з заміною пошкоджених дранок
Випадання окремих дранок на площі покрівлі до 10%, іржа на металевій облямівці	21-40	Вибіркова заміна дранки і металеві облямівки
Гнилизна або випадання дранок на площі покрівлі до 40%; лишайники на поверхні покрівлі	41-60	Заміна дранок і металеві облямівки з використанням нових матеріалів
Масове пошкодження гнилизною і випадання дранок	61-80	Повна заміна покрівлі

Таблиця 1.7.6 – Покрівлі черепичні

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Поодинокі щілини і нещільне примикання черепиці, часткове порушення промазки між черепицями	0-20	Поновлення промазки між окремими черепицями і на гребенях, вибіркова перекладка до 10%
Пошкодження окремих черепиць (не більше 1 черепиці на 1м ²), пробоїни та іржа в підвісних жолобах, масове руйнування промазки швів	21-40	Прокладка з заміною окремих черепиць; ремонт підвісних жолобів
Пошкодження і розкол окремих черепиць (2-4 черепиці на 1 м ²), протікання, проникання води і снігу через щілини	41-60	Перекладка черепиці на покрівлі з використанням 25% нової черепиці; заміна підвісних жолобів і металевих елементів покрівлі
Масове протікання покрівлі, відставання і пошкодження великої кількості черепиці, велика кількість латок, відсутність частини оздоблення і підвісних жолобів	61-80	Повна заміна покрівлі

Таблиця 1.7.7 – Покрівлі тесові

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Незначні пошкодження дощок, забруднення покрівлі	0-20	Очищення покрівлі. Перестилання верхнього ряду покрівлі з використанням нового тесу на площі покриття до 5%
Тріщини в дошках верхнього і нижнього шарів, іржа в металевих жолобах, протікання	21-40	Перестилання верхнього шару з використанням нового тесу на площі

в окремих місцях		покриття до 20% з простругуванням доріжок, ремонт жолоба
Враження гнилизною дощок верхнього шару, тріщини в дошках, масове протікання покрівлі	41-60	Перестилання тесу верхнього шару з використанням нового тесу на площі покриття до 50% з очищенням і ремонтом нижнього шару
Масове враження гнилизною і жучком дощок, відпадання дощок верхнього і нижнього шарів, руйнування підвісних жолобів	61-80	Повна заміна покрівлі і підвісного жолоба

1.8. Вікна, двері

Таблиця 1.8.1 – Віконні блоки дерев'яні

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Дрібні тріщини в місцях примикання коробок до стін, утертість або щілини у стулках. Замазка місцями відстала, часткова відсутність штапиків, тріщини скла, дрібні пошкодження відливів	0-20	Конопачення місць примикання коробок до стін. Відновлення штапиків, замазки, скла, відливів з використанням до 15% нового матеріалу
Віконні рами розсохлись і розхитались у кутках, частина приборів пошкоджена або відсутня, відсутність скла, відливів	21-40	Ремонт рам, укріплення з'єднань накладками, скління з використанням до 30% нового матеріалу
Нижній брус віконної рами, підвіконна дошка уражені гнилизною, деревина розташовується, рами розхитані	41-60	Ремонт рам, коробки і підвіконної дошки з використанням нового матеріалу
Віконні рами, коробка і	61-80	Повна заміна віконних

підвіконна дошка повністю уражені гнилизною і жучком, стулки не відкриваються або випадають; всі примикання порушені		блоків
--	--	--------

Таблиця 1.8.2 – Віконні блоки металеві

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Ущільнені прокладки зношені або відсутні, тріщини у склі або відсутність скла місцями, незначні тріщини в місцях примикання коробок до стін	0-20	Відновлення ущільнених прокладок, скління з використанням до 15% нового матеріалу
Порушення герметизації віконних коробок, прибори частково загублені або несправні, пошкодження віконних відливів, деформація віконних рам	21-40	Ремонт рам, укріплення з'єднань, заміна 50% приборів
Корозія елементів коробки і рам, деформація коробки і рам	41-60	Ремонт рам і коробок із заміною до 50% непридатних частин
Масова корозія віконних коробок і рам, повне руйнування рам і коробок	61-80	Повна заміна віконних блоків

Таблиця 1.8.3 – Двері дерев'яні

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Дрібні поверхні тріщини у місцях примикання коробок (колод) до стін і перегородок, утертість дверних полотен або щілини в притулах	0-20	Ущільнення місць примикання, ремонт з використанням накладок з дощок
Дверні полотна осіли або мають нещільний притулок по	21-40	Ремонт дверних полотен і коробок з заміною до 50%

периметру коробки, прибори частково втрачені або несправні, дверні коробки (колодки) перекошені, наличники пошкоджені		приборів
Коробки місцями пошкоджені або уражені гнилизною, наличники місцями відсутні, обв'язка полотен пошкоджена	41-60	Ремонт дверних коробок і полотен, заміна зруйнованої частини
Повне розхитування дверних полотен і коробок (колод), масове пошкодження гнилизною і жучком	61-80	Повна заміна заповнення отворів

Таблиця 1.8.4 – Двері металеві

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Ущільнювальні прокладки зношені або відсутні, тріщини у склі або відсутність скла, тріщини в місцях примикання коробок до стін, пошкодження декоративних деталей дверей	0-20	Відновлення ущільнювальних прокладок, заміна декоративних деталей, з використанням нового матеріалу до 50%
Пошкодження дверних полотен, наличників, пошкодження і перекоси обв'язок, імпостів, коробок, частково втрачені або несправні дверні набори	21-40	Ремонт дверних полотен і коробок з заміною до 50% дверних наборів
Часткова корозія деталей дверних полотен і коробки, пошкодження заповнення дверей	41-60	Ремонт дверних коробок з заміною пошкоджених деталей, ремонт або заміна дверних полотен
Масова корозія дверних коробок і полотен, часткове руйнування дверних полотен і коробок	61-80	Повна заміна заповнення отворів

2. Приклади визначення фізичного зносу елементів і будинку в цілому

Приклад 1.

Визначення величини фізичного зносу елемента, що має ділянки з різним фізичним зносом.

Треба визначити фізичний знос стін багатопверхового будинку (загальна площа стін – 2000 м²).

При обстеженні було з'ясовано, що частина стіни (400 м² – 20%) має фізичний знос – 40%. Для іншої частини стіни (1600 м² – 80%) величина фізичного зносу становить 10%.

Згідно з формулою (1) обчислюємо величину фізичного зносу стін будівлі.

$$\Phi_e = 40\% \frac{20}{100} + 10\% \frac{80}{100} = 8 + 8 = 16\%$$

Приклад 2.

Визначення величини фізичного зносу елемента, що складається з декількох частин.

Треба визначити фізичний знос даху будівлі II групи капітальності.

Дані обстеження дозволяють оцінити фізичний знос конструкції даху в 20%, а знос покрівлі – в 50%. Згідно з питомою вагою окремих складових частин елементів будівлі (див. додаток В, табл. В.1) конструкція даху має питому вагу 40%, а покрівля – 60%.

Згідно з формулою (1) обчислюємо величину фізичного зносу даху будівлі.

$$\Phi_e = 20\% \frac{40}{100} + 50\% \frac{60}{100} = (8 + 30)\% = 38\%$$

Приклад 3.

Визначення величини фізичного зносу підлоги будівлі, що має три типи підлоги: паркетна, дощата, з метлахської плитки.

Питома вага окремих ділянок визначається за їхньою кошторисною вартістю (паркетна підлога – 70% загальної кошторисної вартості, дощата – 20%, з метлахської плитки – 10%). Величина фізичного зносу паркетної підлоги – 30%, дощатої – 40%, з метлахської плитки – 20%.

Згідно з формулою (1) обчислюємо величину фізичного зносу підлоги будівлі.

$$Фe = 30\% \frac{70}{100} + 40\% \frac{20}{100} + 20\% \frac{10}{100} = (21 + 8 + 2)\% = 31\%$$

Література

1. Житлові будинки. Правила визначення фізичного зносу житлових будинків. СОУ ЖКГ 75.11 – 35077234. 0015 :2009;
2. ДБН В.1.2-9-2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека експлуатації.

Тема: Визначення фізичного зносу внутрішніх систем інженерного обладнання та методи його відновлення

1. Таблиці фізичного зносу внутрішніх систем інженерного обладнання та методи їх відновлення.

2. Приклади визначення фізичного зносу систем інженерного обладнання будинків.

3. Приблизна питома вага складових частин окремих конструктивних елементів і систем інженерного обладнання будинків

Таблиці фізичного зносу внутрішніх систем інженерного обладнання будівель.

Таблиця 1.1 - Система гарячого водопостачання

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Послаблення сальникових набивок, прокладок змішувачів і запірної арматури, окремі порушення теплоізоляції магістралей і стояків	0-20	Набивання сальників, заміна прокладок, улаштування трубопроводів (місцями)
Крапельні течії у місцях різьбових з'єднань трубопроводів і врізки запірної арматури; порушення роботи окремих рушникосушилок (течі, порушення пофарбування, сліди ремонту); порушення теплоізоляції магістралей і стояків; часткове пошкодження корозією магістралей	21-40	Часткова заміна запірної арматури і окремих рушникосушилок, вибіркова заміна трубопроводів магістралей, відновлення теплоізоляції
Несправність змішувачів і запірної арматури; сліди ремонту трубопроводів і магістралей (хомути, латки, заміна окремих ділянок); незадовільна робота рушникосушилок; значна корозія	41-60	Заміна запірної арматури, змішувачів, рушникосушилок; часткова заміна трубопроводів магістралей і стояків

трубопроводів		
Несправні системи: вихід з ладу запірної арматури, змішувачів, рушникосушилок, сліди значних ремонтів системи у вигляді хомутів, часткової заміни, зварювань; корозія елементів системи	61-80	Повна заміна системи

Таблиця 1.2 – Система центрального опалення

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Послаблення прокладок і набивки запірної арматури, порушення пофарбування приладів опалення і стояків, часткове порушення теплоізоляції магістралей	0-20	Заміна прокладок, набивання сальників, часткове відновлення теплоізоляції труб
Крапельні течі в місцях врізки запірної арматури, приладів і в секціях приладів опалення; окремих хомути на стояках і магістралях; значні порушення теплоізоляції магістралей; сліди ремонту калориферів	21-40	Часткова заміна запірної арматури, окремих приладів опалення, заміна стояків і окремих ділянок магістралей; відновлення теплоізоляції, ремонт і налагодження калориферів
Крапельні течі в приладах опалення і місцях їх врізки; сліди протікання в приладах опалення, сліди їх відновлення; велика кількість хомутів на стояках і магістралях, сліди їх часткового ремонту з вибірковою заміною; корозія трубопроводів магістралей; незадовільна робота калориферів	41-60	Заміна магістралей, часткова заміна стояків, приладів опалення, відновлення теплоізоляції, заміна калориферів
Масове пошкодження трубопроводів (стояків,	61-80	Повна заміна системи

магістралей), сильне пошкодження іржею, сліди часткового ремонту (хомути, заварка), незадовільна робота приладів опалення і запірної арматури; значне порушення теплоізоляції трубопроводів		
---	--	--

Таблиця 1.3 – Система холодного водопостачання

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Послаблення сальникових набивок і прокладок кранів та запірної арматури, витікання води в деяких змивних бачках, часткове порушення пофарбування трубопроводів	0-20	Набивання сальників, заміна прокладок запірної арматури, ремонт і регулювання змивних баків
Крапельна теча у місцях врізки кранів і запірної арматури; окремі пошкодження трубопроводів (свищі, теча); пошкодження корозією окремих ділянок трубопроводів; витікання води у 20% приладів змивних бачків	21-40	Часткова заміна кранів і запірної арматури, ремонт окремих ділянок трубопроводів, відновлення пофарбування трубопроводів
Розладнання арматури і змивних бачків (до 40%); сліди ремонту трубопроводів (хомути, заварювання, заміна окремих ділянок); значна корозія трубопроводів пошкодження до 10% змивних бачків (тріщини, втрата кришок, рукояток)	41-60	Заміна запірної арматури, часткова заміна змивних бачків, заміна окремих ділянок трубопроводів, фарбування трубопроводів
Повне розладнання системи, вихід з ладу запірної арматури, велика кількість хомутів, сліди часткової заміни трубопроводів, велика корозія елементів системи, пошкодження до 30% змивних	61-80	Повна заміна системи

бачків

Таблиця 1.4 – Система каналізації і водовідведення

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Послаблення місць приєднання приладів; пошкодження емальованого покриття мийок, раковин, умивальників, ванн на площі до 10% їх поверхні; тріщини в трубопроводах з полімерних матеріалів	0-20	Ущільнення з'єднань, частковий ремонт труб
Теча у місцях приєднання приладів до 10% усієї кількості; пошкодження емальованого покриття мийок, раковин, умивальників, ванн до 20% їх поверхні; пошкодження керамічних умивальників та унітазів (відколи, тріщини, вибоїни) до 10% їх кількості; часткове пошкодження чавунних трубопроводів; значне пошкодження трубопроводів з полімерних матеріалів	21-40	Зашпарювання місць приєднання приладів і ремонт чавунних трубопроводів в окремих місцях, часткова заміна перхлорвінілових (ПХВ) трубопроводів, заміна окремих приладів
Масова течя у місцях приєднання приладів; пошкодження емальованого покриття мийок, раковин, умивальників, ванн до 30% їх поверхні; пошкодження керамічних умивальників і унітазів до 20% їх кількості; пошкодження чавунних трубопроводів; масове пошкодження трубопроводів з полімерних труб	41-60	Часткова заміна трубопроводів і приладів, заміна ПХВ трубопроводів
Несправності системи; пошкодження приладів; сліди ремонтів (хомути, зарівнювання і заміна окремих ділянок)	61-80	Повна заміна системи

Таблиця 1.5 – Система електрообладнання

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Несправності, послаблення кріплень і відсутність окремих приладів (розеток, штепселів, патронів і т.д.); сліди корозії на поверхні металевих шаф і часткове пошкодження дерев'яних кришок	0-20	Встановлення відсутніх приладів, кріплення приладів, ремонт шаф
Часткове пошкодження ізоляції магістральних і внутрішньо квартирних мереж, втрата еластичності ізоляції дротів, відкрита проводка покрита значним шаром фарби, відсутність частини приладів і кришок до них, сліди ремонту ввідно-розподільних пристроїв	21-40	Заміна окремих ділянок мережі і приладів; ремонт ввідно-розподільних пристроїв (ВРП)
Повна втрата еластичності ізоляції дротів, значне пошкодження магістральних і внутрішньо квартирних мереж та приладів, сліди ремонту системи з частковою заміною мережі і приладів, наявність тимчасових прокладок, несправність ВРП	41-60	Заміна окремих ділянок мережі, приладів, ВРП, відкритої проводки
Несправності системи проводки, щитків, приладів ВРП; відсутність частини приладів; оголення дротів, сліди значних ремонтів (провисання дротів, пошкодження шаф, щитків, ВРП)	61-80	Повна заміна системи

Таблиця 1.6 – Печі

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
---------------------	-------------------------	-------------------------------

Дрібні тріщини в штукатурці печі, вертикальних розділках або у швах між кахлями	0-20	Замазування тріщин
Глибокі тріщини і зсув цеглин у паливнику, прилади розхитані, димлення через завали у каналах	21-40	Перекладання склепіння і футерування паливника, укріплення і заміна зруйнованих цеглин, усунення завалів у каналах
Сильний загальний перегрів, димлення через каглянку (затулку), випинання стінок місцями; прилади пошкоджені місцями і випадають	41-60	Часткове перекладання печі з використанням нової цегли
Сильне випинання і відхилення стінок від вертикалі, глибокі тріщини у зовнішній кладці, зсув і відпадання окремих цеглин, вертикальні і горизонтальні розділки місцями зруйновані, паливник зруйнований, прилади місцями відсутні	61-80	Повне перекладання печі з використанням нової цегли, ремонт основи

Таблиця 1.7 – Сміттепроводи

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Незначні пошкодження у стволі, застрявання завантажувальних клапанів	0-20	Усунення незначних пошкоджень
Несправність завантажувальних клапанів, нещільність у розтрубних з'єднаннях, окремі пробоїни у стволі сміттепроводу, корозія металевих частин	21-40	Ремонт завантажувальних клапанів, зачеканення розтрубів, улаштування бандажів в місцях пробоїн у стволі
Відсутність або поломка металевих деталей завантажувальних люків, великі	41-60	Ремонт ствола з обладнанням окремих ділянок і заміною

пробоїни і розхитування з'єднань ділянок ствола, поломка бункера з тиберами, несправність у стінках вентиляційної камери смітєпроводу		завантажувальних пристроїв, перекладання вентиляційної камери смітєпроводу
Повне розхитування ствола смітєпроводу, відсутність або поломка завантажувальних пристроїв, руйнування вентиляційної камери і несправність в камері смітєзбірника	61-80	Повна заміна ствола і вентиляційної камери, ремонт камери смітєзбірника

2. Приклади визначення фізичного зносу систем інженерного обладнання будинків.

Приклад 1.

Визначення величини фізичного зносу системи внутрішньої каналізації.

Треба визначити фізичний знос системи центрального опалення в 5-поверховому будинку.

За даними обстеження величина фізичного зносу окремих елементів становить: раковини, умивальники – 30%, ванни – 20%, унітази – 40%, трубопроводи – 40%.

Згідно з питомою вагою окремих елементів систем технічного обладнання (див. додаток В, табл. В.2) ці елементи мають відповідно таку питому вагу: 25%, 30%, 20%, 25%.

Згідно з формулою (1) обчислюємо фізичного зносу системи внутрішньої каналізації.

$$\Phi_e = 30\% \frac{25}{100} + 20\% \frac{30}{100} + 40\% \frac{20}{100} + 40\% \frac{25}{100} = (7,5 + 6 + 8 + 10)\% = 31,5\%$$

Величину фізичного зносу Φ_e приймаємо рівною 32%.

Приклад 2.

Визначення величини фізичного зносу будівлі в цілому.

Треба визначити фізичний знос 5-поверхового цегляного будинку.

При обстеженні 5 – поверхового цегляного житлового будинку були одержані дані про величину фізичного зносу його окремих елементів.

Питома вага цих елементів прийнята відповідно до “Укрупнених показників відновної вартості житлових, громадських, комунальних будівель і будівель побутового обслуговування для переоцінки основних фондів підприємств і організацій, що перебувають на державному бюджеті”

Таблиця 1 – Результати обчислення величини фізичного зносу будинку

Елементи будинку		Питома вага елемента g_e (%)	Фізичний знос Φ_e (%)	$g_e \frac{\Phi_e}{100}$ (%)
1.	Фундамент	4	10	0,40
2.	Стіни	20	13	2,60
3.	Перегородки	7	15	1,05
4.	Перекриття	10	10	1,10
5.	Дах	5	38	1,90
6.	Підлога	12	31	3,72
7.	Сходи	4	15	0,60
8.	Вікна і двері	11	25	2,75
9.	Опорядження внутрішнє	10	30	3,00
10.	Інше	8	25	2,00
11.	Центральне опалення	1,6	30	0,48
12.	Водопровід	0,5	40	0,20
13.	Гаряче водопостачання	1,4	45	0,63
14.	Каналізація	3,2	32	1,02
15.	Електрозабезпечення	2,3	35	0,81
Усього:		100		22,16

Величину фізичного зносу будинку Φ_b приймаємо рівною 22%. Виходячи з цього, залишкова вартість будинку складає:

$$100\% - 22\% = 78\% \text{ від вартості його відтворення.}$$

4. Приблизна питома вага складових частин окремих конструктивних елементів і систем інженерного обладнання будинків

Таблиця 3.1 – Приблизна питома вага складових частин окремих конструктивних елементів будинків

№ з.п.	Елементи будинків	Складові частини елементів	Питома вага складової частини, % (для будинків за класами якості (капітальністю))					
			I	II	III	IV	V	VI
1	Стіни та перегородки (100%)	Стіни	86	83	80	76	61	60
		Перегородки	14	17	20	24	39	40
2	Дахи (100%)	Конструкція даху	45	40	40	40	47	50
		Покрівля	55	60	60	60	53	50
3	Прорізи (100%)	Вікна	48	52	56	56	67	67
		Двері	52	48	44	44	33	33

Таблиця 3.2 Приблизна питома вага окремих елементів в системах інженерного обладнання

№ з.п.	Системи інженерного обладнання	Елементи (частини систем)	Питома вага елементів для будинків, що мають поверх			
			1 – 3	4 – 6	9 – 12	понад 12
1	Внутрішнє гаряче водопостачання (100%)	Магістралі	40	30	25	20
		Стояки	30	40	45	55
		Сушилки	10	13	15	15
		Змішувачі	10	10	10	7
		Запірна арматура	10	7	5	3
2	Центральне	Магістралі	35	25	20	15

	опалення (100%)	Стояки	26	27	29	31
		Прилади	30	40	45	50
		Запірна арматура	9	7	5	3
		Калорифери	-	1	1	1
3	Внутрішній водопровід (100%)	Трубопроводи	45	42	38	35
		Крани і запірна арматура	30	32	34	35
		Змивні бачки	25	26	28	30
4	Внутрішня каналізація (100%)	Раковини, умивальники мийки,	25	25	20	20
		Ванни	30	30	35	35
		Унітази	20	20	25	25
		Трубопроводи	25	25	20	20
5	Внутрішнє електрообладнання (100%)	Магістралі	20	20	25	25
		Внутрішньоквартирні мережі	25	25	22	22
		Електроприлади	30	32	33	35
		ввідно - розподільні пристрої	25	23	20	18

Таблиця 7.7 – Сміттєпроводи

Ознаки зносу	Фізичний знос, %	Приблизний склад робіт
Незначні пошкодження у стволі, застрявання завантажувальних клапанів	0-20	Усунення незначних пошкоджень
Несправність завантажувальних клапанів, нещільність у розтрубних з'єднаннях, окремі пробіони у стволі сміттєпроводу, корозія металевих частин	21-40	Ремонт завантажувальних клапанів, зачеканення розтрубів, улаштування бандажів в місцях пробіон у стволі
Відсутність або поломка металевих деталей завантажувальних люків, великі пробіони і розхитування з'єднань ділянок ствола, поломка	41-60	Ремонт ствола з обладнанням окремих ділянок і заміною завантажувальних

бункера з тиберами, несправність у стінках вентиляційної камери сміттепроводу		пристроїв, перекладання вентиляційної камери сміттепроводу
Повне розхитування ствола сміттепроводу, відсутність або поломка завантажувальних пристроїв, руйнування вентиляційної камери і несправність в камері сміттезбірника	61-80	Повна заміна ствола і вентиляційної камери, ремонт камери сміттезбірника

**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.

Найхарактернішими для ґрунтів основ будівель є осадкові деформації з різних причин (рис. 4.2).

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 [50].

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.

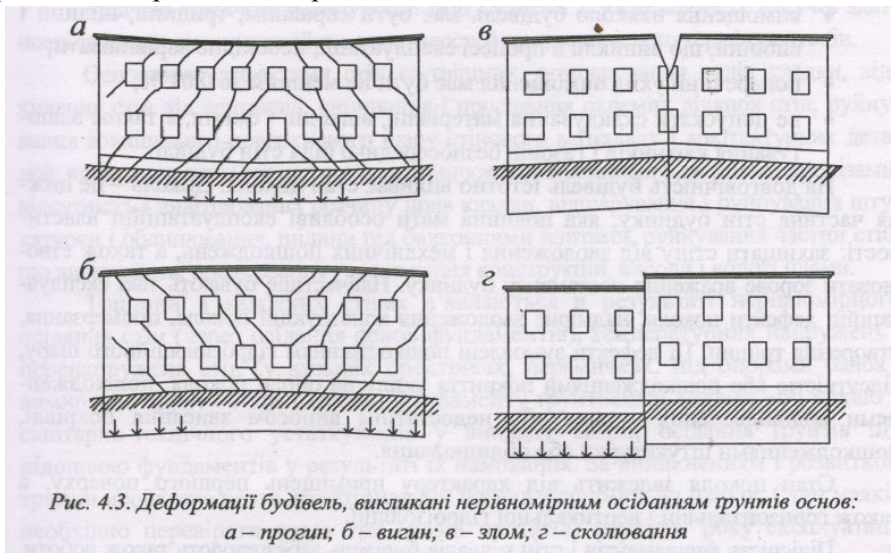


Рис. 4.3. Деформації будівель, викликані нерівномірним осіданням ґрунтів основ:
а – прогин; б – вигин; в – злом; г – сколювання

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.

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 [52].

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 підшовою 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 промерзання 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 підшови фундаменту 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 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.

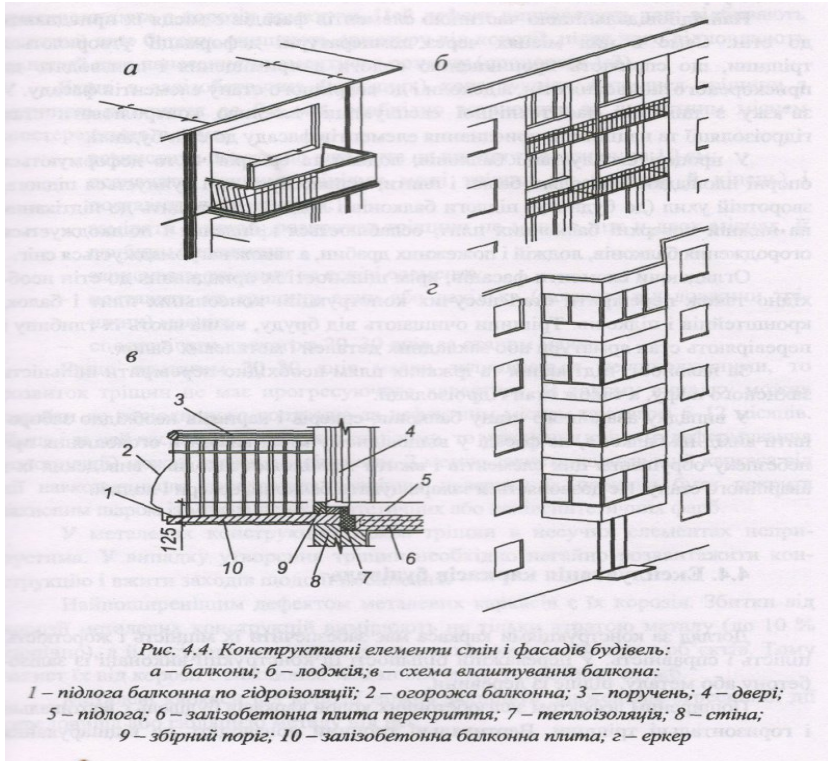
Під час експлуатації стін забороняється:

- пробивати нові віконні і дверні прорізи, встановлювати кріплення на зовнішніх поверхах 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 (рис. 4.4, а, в) - 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 (рис. 4.4, б) - 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 (рис. 4.4, г) (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 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.

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 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 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 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.

Найбільш характерні дефекти та пошкодження рулонних покрівель і способи їх усунення наведено в табл. 1.

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.

Таблиця 2. Дефекти та пошкодження рулонних покрівель

№ з/п	Характерні пошкодження	Допустимі значення параметрів	Можливі наслідки	Способи усунення дефектів і пошкоджень
1	Вздуття (зокрема тріщини) поверхні, повітряні бульбашки, відшарування, розтріскування, опливання клейких мастик, порушення зв'язку килима з основою	Не допускається	Виникнення наскрізних тріщин	Ремонт покрівлі з попереднім усуненням пошкоджених ділянок і зачищенням основи
2	Тріщини, механічні пошкодження, біологічні руйнування, розриви та відриви килима	Не допускається	Протікання покрівлі, корозії основи і несучих елементів конструкції з подальшим їх руйнуванням	Те ж саме
3	Численні пошкодження і відшарування, відсутність гідроізоляції на окремих ділянках	Не допускається	Корозія з подальшим руйнуванням несучих конструкцій покриття	Заміна покрівлі з попереднім видаленням пошкоджених ділянок і зачищенням основи

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 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.

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, переки 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 застосування 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 пороку.

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.

Тема: Паспортизація будівель і споруд**1. Загальні відомості**

Згідно постанови №407 Кабінету Міністрів України від 5.05.1997р всі об'єкти виробничого, громадського, складського та ін. призначення, інженерно-технічні споруди, а також інженерні мережі з метою забезпечення їх надійності, безпечної експлуатації та запобігання аваріям на них, підлягають проведенню робіт з **паспортизації** та **технічного обстеження** із залученням відповідних науково-дослідних і проектних організацій.

Головним завданням паспортизації будівель (споруд) є продовження терміну їх нормальної експлуатації. Паспортизації підлягають будівлі (споруди) всіх державних відомств і окремих підприємств незалежно від форми власності. Результат проведення паспортизації - створення єдиної системи обліку та моніторингового контролю за станом об'єктів з метою своєчасного виявлення передаварійних та аварійних ситуацій, а також припинення експлуатації аварійно небезпечних будівель (споруд).

Форму **паспорта технічного стану** будівлі (споруди) заповнює її власник (керівник організації) на підставі даних повного обстеження та визначення технічного стану будівлі (споруди) за участю представника спеціалізованої організації, що проводила обстеження. Але через те, що представники спеціалізованої організації, що проводила обстеження, набагато більш компетентні в питаннях заповнення Паспорта, саме їм доводиться його складати, хоча заповнення деяких розділів паспорта неможливо без інформації, яку можна отримати тільки у власника будівлі.

Обстеження здійснюється спеціалізованою організацією на договірних засадах на кошти власника об'єкта. Достовірність даних, які занесені в паспорт, підтверджуються підписами власника об'єкта (керівника організації) та представника спеціалізованої організації, що проводила обстеження. До складу паспорта входять п'ять обов'язкових додатків та інші рекомендаційні додатки, які наводяться в разі необхідності визначення особливостей будівлі (споруди). Паспорт з додатками шнурується та скріплюється печаткою організації об'єкта.

Складається у двох примірниках: один з них зберігається у власника будівлі (споруди), а другий - в організації, яка проводила паспортизацію.

Паспорт технічного стану будівлі (споруди) розробляється і заповнюється тільки один (перший) раз. Зміни технічного стану об'єкта, що зафіксовані наступними за паспортизацією обстеженнями, заносять в паспорт у вигляді доповнень із зазначенням дати обстеження та засвідчують підписом власника об'єкта та особи, яка відповідає за обстеження (результатом якого були виявлені ці зміни). Власник об'єкта (керівник організації) зобов'язаний внести доповнення в паспорт не пізніше одного місяця після закінчення обстеження. Періодичність наступних після паспортизації обстежень визначається «Правилами обстежень, оцінки технічного стану та паспортизації виробничих і житлових будівель і споруд» або необхідністю позапланового обстеження у зв'язку з надзвичайною ситуацією, яка призвела до зміни технічного стану об'єкта.

Паспорти для будівель (споруд), а також для об'єктів після їх реконструкції або капітального ремонту складаються безпосередньо після прийняття об'єкта державною або технічною комісією. Паспорт є документом, який засвідчує технічний стан будівлі (споруди) і використовується для підтвердження факту експлуатаційної придатності (непридатності) об'єкта.

Відмінністю **паспортизації** від технічного обстеження є відсутність креслень, розрахунку на міцність основних елементів, а також рекомендацій, щодо усунення виявлених дефектів.

Іншими словами, **Паспортизація** – це так званий будівельний паспорт, документ в якому зазначена основна інформація про будівлю, починаючи від інформації про саме підприємство, основні конструктивні (інженерні) елементи і закінчуючи виявленими дефектами.

Будуючи будь-яку будівлю вам потрібні люди які за це візьмуться і бажано – професійно, не кажучи вже про будівельні матеріали. Коли вони виконають свою роботу, то це буде просто будівля. Документів на неї нема, а значить для держави ви порушуєте закон. Для того, щоб держава немала до вас претензій, вам потрібен паспорт технічного стану.

Цей документ підтвердить законність збудованої будівлі, та ви зможете ввести її в експлуатацію.

Паспорт технічного стану – містить в собі технічну інформацію про будівлю. Наприклад, площа, етажність, дані про капітальний ремонт (якщо його проводили) товщину стін і фундаменту. Ще можна додати, що він не являє собою документ права власності, тому використати його в цьому плані у вас не вийде. Це лише загальний перелік інформації яку він надає.

Паспортизація будівель і споруд одна із послуг компанії МЕГАПОЛІС БУДЕКСПЕРТ. Адже у нас прекрасні фахівці з величезним досвідом праці в цій сфері. Ми виконаємо свою роботу як найкраще і найшвидше для вас.

Як виготовити паспорт технічного стану?..

Для оформлення такого документа спочатку треба провести технічне обстеження будівель і споруд. На базі такого огляду і виготовляється паспорт будівлі. Обстеження проводиться групою спеціалістів, які виконують всі необхідні заміри. Таку процедуру можна провести як на окреме приміщення так і на всю будівлю.

2. Основні методи обстеження та паспортизація будівель і споруд.

Візуальний аналіз

Візуальне обстеження нерухомості – це процес, завдяки якому відбувається виготовлення документаційної візуальної характеристики всіх конструкцій за зовнішніми ознаками.

Також, основною метою такого огляду є визначення властивостей експлуатації об'єкту. Під час такої перевірки, можуть виявити зсуви або пошкодження, та робиться звіт про загальний стан будівлі.



Інструментальний огляд нерухомості – метод проведення тех. обстеження будинків і конструкцій. Він дає можливість отримати інформацію про технічне призначення об'єкту нерухомості власника. Під час такої перевірки намагаються виявляти тріщини або деформації в конструкціях.

Таку перевірку проводять лише для будівель і споруд, що мають виявлені при візуальній перевірці дефекти або порушення. Є різні методи цього обстеження, але саме інструментальний надає перевагу до визначення міцності стін. Проведення візуальної та інструментальної перевірки – наші спеціалісти виконують уважно та якісно, щоб оцінити технічний стан будівлі.

Методи інструментального аналізу

Існують два види інструментального обстеження, такі як:

1. Неруйнівний. Без використання руйнівних методів, визначають технічний стан будівлі.
2. Метод з проведенням руйнівних видів робіт. Дає більше інформації ніж не руйнівний, та являється найбільш використовуваним.

Технічне обстеження будівель та споруд

Існують різні методи обстеження. Вони всі по своєму ефективні та інформативні. Повторимось кажучи, що без такої процедури вам не ввести об'єкт в експлуатацію. Паспортизація будівель і споруд дуже важливий і обов'язковий процес.

Види обстежень:

1. Радіометрія – дослідження щільності бетону, каменю та сполучних матеріалів.
2. Тепловізійний– одна із найважливіших перевірок. Проводиться перевірка опалювальних систем внаслідок чого можливо виявити ділянки перегрівання електропроводки.
3. Відрив зі сколюванням – визначення міцності буд. матеріалу.
4. Фотометрія – складання характеристик об'єкту за візуальними ознаками.
5. Нейтронний – визначення вологості будівлі та контролю пористості будматеріалів.
6. Теодолітна зйомка місцевості – потрібна для створення ситуаційного плану місцевості.
7. Нівелювання – визначення перевищень між пунктами місцевості.
8. Пневматичний – перевірка повітропроникності об'єкта.

Такий великий перелік видів обстеження потребує професійної підготовки у людей. Адже помилка в розрахунках недопустима в таких справах. МЕГАПОЛІС БУДЕКСПЕРТ пропонує послуги своїх спеціалістів з великим багаторічним досвідом. Вони виконають їх швидко і зручно для вас.

Ще хочеться додати паспортизація будівель і споруд – це в першу чергу безпека людей, які знаходяться в середині чи просто проходять поруч. Адже паспорт технічного стану будівлі не видають об'єктам які не відповідають нормам, встановленим законом України.

3. Технічне обстеження будівель і споруд

Щоб отримати достовірну інформацію про поточний стан будівлі (споруди) та її конструкції, а також визначити можливість її подальшої безпечної експлуатації з урахуванням вимог відповідності до чинних державних стандартів, необхідно здійснити **технічне обстеження будівель і споруд**.

Техобстеження об'єкта може проводитись планово, позапланово і в деяких випадках використовується спеціальний вид нагляду – моніторинг, який відрізняється відстеженням окремих показників технічного стану об'єкту в необхідний часовий проміжок.

Результати обстеження складають інформаційну базу для формування необхідного складу легітимних заходів і їх термінів виконання щодо догляду за об'єктом. Дають змогу своєчасно підтримувати його експлуатаційну придатність (технічне обслуговування, капітальні ремонти, реставрації), а в разі необхідності пристосовують до зміни умов використання (реконструкція, технічне переоснащення) або взагалі дозволяють припинити експлуатацію об'єкта.

Виконувати роботи по технічному обстеженню об'єктів можуть лише фахівці, які мають відповідні сертифікати і ліцензії.

Для здійснення нагляду за станом об'єктів огляду потрібна наявність спеціальних приладів і техніки.

Виконання обстеження об'єкта може бути проведено у наступні етапи:

- підготовка до проведення обстеження;
- попереднє обстеження;
- основне (детальне) обстеження;
- додаткове обстеження;
- спеціальні обстеження

При проведенні технічного обстеження будівель і споруд виконуються наступні заходи:

- візуальний огляд будівель;
- ознайомлення з проектною і виконавчою документацією
- огляд окремих елементів споруди;
- обстеження із застосуванням обладнання і спеціальних інструментів;
- взяття проб матеріалу та лабораторні випробування (при необхідності);
- виміри конструкцій;
- розрахунки несучої здатності конструктивних елементів;
- обстеження на предмет доступності для маломобільних груп.

Опрацьовані результати технічного обстеження узагальнюються у технічному звіті, або в обґрунтованому висновку, що визначається в технічному завданні. В разі необхідності, наші фахівці запропонують

мотивовані рекомендацій в залежності від особливостей об'єкта обстеження.

Звіт є основою для внесення змін або виготовлення Паспорта об'єкту згідно установленої форми.

4. Паспортизація будівель: навіщо вона потрібна

Обстеження і паспортизація будівель (споруд) виконується для визначення і документування у встановлений термін їх стан і придатність або непридатність для подальшої експлуатації. Воно виконується відповідно до вимог будівельних норм і правил.

Обстеження і паспортизація будівель (споруд) має виконуватися регулярно (план обстеження), з періодичністю, яка встановлюється в правилах (інструкціях) з експлуатації будівель (споруд). Термін першого (після введення в експлуатацію) обстеження та паспортизація будівель (споруд) має призначатися проектною організацією (автором проекту). Терміни наступних обстежень та паспортизацій призначаються спеціалізованою організацією, яка проводила перше обстеження з метою паспортизації.

Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» стаття 39 щодо огляду, обстеження та паспортизація об'єктів передбачає

1. Власники або управителі об'єктів будівництва забезпечують поточний огляд і періодичне обстеження прийнятих в експлуатацію у встановленому законодавством порядку об'єктів протягом усього періоду їх існування та несуть відповідальність за їх експлуатацію згідно із законом.

2. Обстеження об'єкта будівництва здійснюється з метою оцінки його відповідності основним вимогам до будівель і споруд, визначеним технічним регламентом, та вжиття обґрунтованих заходів щодо забезпечення надійності та безпеки під час його експлуатації.

3. Результати обстеження відображаються у паспорті об'єкта будівництва, форму та вимоги до якого затверджує центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері будівництва, містобудування та архітектури. У випадках,

передбачених законодавством, під час обстеження об'єкта проводиться сертифікація його енергетичної ефективності.

4. Обов'язковому обстеженню підлягають об'єкти, що за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів з середніми та значними наслідками, а також багатоквартирні житлові будинки незалежно від класу наслідків (відповідальності). За рішенням власників або управителів також може проводитися обстеження інших об'єктів, не передбачених цією частиною.

5. У період між обстеженнями власники або управителі своїми силами чи із залученням інших суб'єктів господарювання забезпечують огляд об'єктів та вживають заходів щодо забезпечення надійності та безпеки під час їх експлуатації.

6. Контроль за дотриманням порядку проведення обстеження об'єктів та реалізацією заходів щодо забезпечення надійності та безпеки під час їх експлуатації здійснюється органами державного архітектурно-будівельного контролю у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України.

7. Незабезпечення обстеження та паспортизації об'єкта, що підлягає обов'язковому обстеженню, порушення порядку проведення такого обстеження та нереалізація заходів щодо забезпечення надійності та безпеки під час його експлуатації тягне за собою відповідальність, передбачену законом.

5. Критерії проведення технічного обстеження будівлі.

Важливо вчасно виявити пошкодження або дефекти елементів конструкцій – це зробить неможливим з'явлення аварійних ситуацій в майбутньому. Часто обвали і руйнування відбуваються не в наслідок зовнішніх чинників, а тому що будівлю давно вже не можна експлуатувати, оскільки вона знаходиться у жалюгідному стані.

Щоб провести технічне обстеження будівлі, існує ряд причин:

- присутні деформації або дефекти на поточний момент;
- сталася аварія чи стихійне лихо;
- є часткове пошкодження будівлі;

- за рішенням власника.

Такі заходи проводяться як планово, так і позапланово. Спочатку роботи здійснюються відповідно до проекту, потім регламентуються нормативними документами. Точка відліку – гарантійний термін використання об'єкта. Якщо він досягнутий, тоді звертають увагу на термін експлуатації будівлі. Контролюється момент, як часто такі заходи проводилися раніше.

На підставі проведених робіт складається звіт, який служить підставою для прийняття рішення про подальшу експлуатацію об'єкта. Далі виноситься рішення про терміни проведення наступного обстеження.

Що оцінюється при проведенні обстеження

Проведені обстеження мають встановити наступні критерії:

- рівень шумозахисту;
- пожежну безпеку;
- міцність і стійкість конструкцій;
- опір елементів будівлі;
- вплив на навколишнє середовище;
- безпеку для життя і здоров'я людей;
- можливість використання у подальшому.

Не можна здійснювати огляди лише по фото-, відеоматеріалах, планах, кресленнях або ескізах. Важливо проводити візуальну оцінку на місці. При виконанні заходів порівнюються фактичні показники з прописаними в нормативах. Обстеженню підлягають фундамент, інженерні мережі та інші елементи.

Як відбувається технічне обстеження будівель і споруд.

Проведення заходів засновано на нормативних актах. Важливо виявити фактичні критерії і чітко охарактеризувати їх. На підставі обстеження приймається рішення про подальше використання будівлі. Іноді робиться висновок, що потрібно відновити будівлю, обмежити її використання, терміново відремонтувати. Правильно проведене техобстеження будівлі є гарантією її подальшої безпечної експлуатації.

Здійснювати цю процедуру можуть спеціалізовані підприємства, з якими укладається договір. Важливо, щоб у штаті такої компанії були кваліфіковані співробітники зі статусом експертів і пакет дозвільних документів.

Роботи підвищеної небезпеки при ТО будівлі.

Обстеження будівель іноді вимагає проведення робіт підвищеної небезпеки, на які необхідний спеціальний дозвіл. Важливо знайти компанію, яка володіє необхідними дозвільними документами і може надавати такі послуги:

- проводити роботи у діючих електроустановках з напругою понад 1000 В;
- здійснювати роботи у колодязях, шурфах, траншеях, котлованах, бункерах, камерах, колекторах, замкнутому просторі (ємностях, боксах, топках, трубопроводах);
- виконувати роботи верхолазів на висоті понад 5 метрів;
- проводити обстеження димоходів, повітропроводів, а також їх ремонт та очищення.

Співробітники повинні пройти навчання та інструктаж з охорони праці при роботі з ручним електроінструментом. На підставі норм і правил чинного законодавства співробітники, які виконують роботи підвищеної небезпеки, повинні мати спецодяг і засоби індивідуального, а також колективного захисту.

Власникам обстежуваних об'єктів важливо стежити за періодичністю проведення техобстежень. Фахівці рекомендують здійснювати їх не рідше рази на 5 років. Це забезпечить контроль стану мереж і конструкцій споруди.

Віддаючи перевагу професійної компанії, власник будівлі отримує комплекс послуг від кваліфікованих фахівців. Це дозволяє отримати правильно оформлені акти, звіти і паспорти. Всі роботи будуть виконані у рамках чинного регламенту з дотриманням норм законодавства. Вартість залежить від конкретної ситуації, обсягу і складності робіт, що проводяться, тому розраховуються для кожного клієнта індивідуально.

Технічний нагляд

Щоб люди відчували себе безпечно у зведених будинках, останні повинні бути зведені з урахуванням нормативів і правил. Будівництво

пов'язано з фізичною та розумовою працею, оформленням документації, тому потрібен ретельний контроль.

Не завжди є можливість у керівника контролювати дії, що відбуваються на об'єкті, а це може привести до появи порушень, співробітники можуть халатно ставитися до своїх обов'язків. Для організації контролю є можливість найняти фахівця, який здійснить технічний нагляд за будівництвом.

Як здійснюється технічний нагляд в будівництві

Технічним наглядом є заходи, які контролюють якість робіт, дотримання термінів і фінансування. Проводяться вони за такими етапами:

- формується група для здійснення інспекції, до складу якої входять досвідчені співробітники зі спеціальною освітою та сертифікатами – це інженери, юристи, економісти і проектувальники;
- проводяться заходи по здійсненню контролю;
- складається звіт, де описується фактичний стан, відповідність проекту і порушення при їх виявленні;
- контролюється усунення порушень;
- здача об'єкта до експлуатації.

Комісія перевіряє якість матеріалів, дотримання технології, виконання працівниками своїх обов'язків, відповідність стандартам і будівельним нормам.

В чому полягають функції технагляду за будівельними роботами

Технічний нагляд покликаний виконувати наступні функції:

- контролювати якість робіт, їх відповідність стандартам, нормативам і правилам безпеки;
- здійснювати нагляд за відповідністю проекту будівельних робіт і матеріалів;
- стежити за виконанням вимог складування матеріалів і наявністю сертифікатів на них: якщо порушені нормативи, то комісія може заборонити їх застосування;
- перевіряти правильність заповнення документів і стежити за виправленням порушень;

- контролювати дотримання кошторису і термінів договору;
- надавати фотозйомку робіт;
- робити звіти за здійсненими перевітками;
- при виникненні аварій сповіщати державні органи;
- при здачі об'єкта в експлуатацію брати участь в перевірках держнагляду.

Наскільки часто здійснюються перевірки на будівництві, залежить від складності об'єкта та його призначення. Умови технагляду прописуються в договорі. Контролююча організація переслідує такі цілі:

- забезпечити безпеку будівлі на високому рівні;
- спостереження за дотриманням кошторису;
- гарантія здійснення робіт у вказані терміни;
- захист від несанкціонованого використання коштів і матеріалів.

Здійснення технагляду за будівництвом гарантує дотримання підрядною організацією умов договору та державних вимог і нормативів.

Тема. Захист об'єктів критичної інфраструктури від вибухових впливів.

1. *Актуальність проблеми.*
2. *Основні характеристики вибухового впливу.*
3. *Рівні руйнування будівель від вибуху.*
4. *Бар'єри як елемент інженерного захисту.*
5. *Захисні укриття.*
6. *Дистанційні буферні зони.*
7. *Комплексний інженерний захист об'єкта.*
8. *Схема зон інженерного захисту об'єкта критичної інфраструктури.*

1. Актуальність проблеми

У сучасних умовах підвищеної техногенної небезпеки, зростання терористичних загроз та ведення бойових дій особливого значення набуває забезпечення стійкості об'єктів критичної інфраструктури. До таких об'єктів належать енергетичні системи, транспортні вузли, об'єкти водопостачання, медичні установи, центри управління та зв'язку. Вибухові впливи можуть виникати внаслідок:

- терористичних актів;
- диверсій;
- аварій на виробництві;
- військових дій.

Основними факторами ураження при вибуху є:

- ударна хвиля;
- уламки та вторинні елементи руйнування;
- теплове випромінювання;
- сейсмічні коливання ґрунту.

Вибухові впливи є одними з найбільш небезпечних факторів, які можуть призвести до:

- руйнування будівель і споруд;
- виходу з ладу інженерних систем;
- зупинки технологічних процесів;
- загибелі або травмування персоналу.

Захист об'єктів критичної інфраструктури від вибухових впливів базується на комплексному застосуванні інженерних, архітектурних та організаційних заходів. До основних інженерних засобів належать:

- бар'єри;
- захисні укриття;
- дистанційні буферні зони.

Ці елементи формують багаторівневу систему безпеки, що дозволяє суттєво зменшити наслідки вибуху.

2. Основні характеристики вибухового впливу

Вибух — це швидке вивільнення великої кількості енергії, що супроводжується утворенням ударної хвилі, високої температури та уламків.

Основними уражаючими факторами вибуху є:

1. ударна хвиля
2. уламкове ураження
3. теплове випромінювання
4. сейсмічні коливання ґрунту
5. вторинні руйнування

Ударна хвиля є основним фактором руйнування будівель. Вона характеризується:

- надлишковим тиском
- імпульсом тиску

- швидкістю поширення

Величина пошкоджень залежить від:

- маси вибухової речовини;
- відстані до об'єкта;
- типу будівельних конструкцій;
- наявності інженерного захисту.

3. Рівні руйнування будівель від вибуху

Рівень руйнування будівель залежить від величини надлишкового тиску ударної хвилі.

Таблиця 1 – Рівні руйнування будівель від дії ударної хвилі

Надлишковий тиск, кПа	Характер пошкоджень
5–10	вибивання вікон, пошкодження легких перегородок
10–20	часткове руйнування покрівлі, деформація дверей
20–40	руйнування внутрішніх перегородок
40–60	часткове руйнування несучих стін
60–100	значні пошкодження будівлі
понад 100	повне руйнування конструкцій

Таблиця 2 – Стійкість різних типів будівель до вибухового навантаження

Тип будівлі	Стійкість до ударної хвилі
дерев'яні	дуже низька
цегляні	низька
панельні	середня
монолітні залізобетонні	висока

спеціальні захисні споруди дуже висока

4. Бар'єри як елемент інженерного захисту

4.1. Призначення бар'єрів

Бар'єри є важливим елементом системи захисту об'єктів критичної інфраструктури. Основна функція бар'єрів – зменшення енергії вибухового впливу до досягнення основної будівлі. Вони призначені для:

- обмеження доступу транспорту;
- поглинання енергії вибуху;
- зниження швидкості уламків;
- створення безпечної дистанції до об'єкта.

4.2. Основні типи бар'єрів

Бар'єри поділяються на кілька основних груп:

- ґрунтові вали
- залізобетонні
- металеві
- композитні
- мобільні

Ґрунтові вали:

Застосування: (військові об'єкти; склади боєприпасів; енергетичні об'єкти).

Переваги: (висока енергоємність; низька вартість; простота будівництва).

Недоліки: (значна площа; ерозія ґрунту).

Залізобетонні бар'єри:

Найбільш поширені типи: (протитаранні блоки; бетонні тумби; масивні стіни).

Переваги: (висока міцність; стійкість до уламків; довговічність).

Недоліки: (велика маса; складність монтажу).

Металеві бар'єри

Типи: (сталеві протитаранні стовпи; мобільні бар'єри; блокуючі системи).

Переваги: (швидке встановлення; можливість демонтажу; регульована висота).

Композитні бар'єри

Використовують: (армований полімер; геотекстиль; наповнювачі (пісок, щебінь))

Переваги: (висока енергопоглинаюча здатність; мала маса; мобільність).

Таблиця 3 – Типи бар'єрів та їх ефективність

Тип бар'єру	Матеріал	Основна функція	Ефективність
грунтовий вал	грунт, пісок	поглинання вибухової хвилі	висока
бетонна стіна	залізобетон	захист від уламків	висока
протитаранні блоки	бетон	зупинка транспорту	середня
модульні бар'єри	композитні матеріали	мобільний захист	середня
металеві стовпи	сталь	блокування транспорту	середня

5. Захисні укриття

5.1. Захисні укриття призначені для: захисту персоналу, захисту обладнання, забезпечення безперервності функціонування об'єкта.

5.2 Типи укриттів

Заглиблені укриття

Розміщуються:

- під землею;
- у підвалах будівель;
- у спеціальних бункерах.

Переваги: (значне зниження дії ударної хвилі; природний захист ґрунтом).

Захисні капсули (бункери)

Використовуються для:

- операторських;
- центрів управління;
- серверних приміщень.

Матеріали:

- броньована сталь;
- армований бетон;
- багатошарові композити.

Модульні укриття

Складаються з:

- блокових конструкцій;
- мобільних захисних контейнерів.

Застосовуються:

- на енергетичних об'єктах;
- на транспортних вузлах;
- у військових умовах.

6. Дистанційні буферні зони

6.1. Сутність буферних зон

Буферна зона — це спеціально організований простір між джерелом потенційної загрози та об'єктом захисту.

Буферна зона – це контрольована територія між потенційним джерелом вибуху та захищеним об'єктом, яка забезпечує зменшення впливу ударної хвилі.

Основною функцією буферної зони є збільшення відстані до джерела вибуху, що значно знижує руйнівний вплив.

Буферні зони дозволяють:

- збільшити відстань до джерела вибуху;
- зменшити тиск ударної хвилі;
- створити простір для систем безпеки.

6.2. Елементи буферних зон

Буферні зони можуть включати:

- відкриті майданчики;
- зелені насадження;
- паркінги;
- інженерні загородження;
- контрольно-пропускні пункти.

7. Комплексний інженерний захист

Найбільш ефективним є комбінований підхід, який включає:

1. дистанційні буферні зони;
2. систему бар'єрів;
3. захисні укриття;
4. посилення конструкцій будівель.

Такий підхід дозволяє:

- зменшити надлишковий тиск;
- обмежити проникнення уламків;
- забезпечити безпеку персоналу.

8. Комплексний інженерний захист об'єкта

Ефективний захист об'єктів критичної інфраструктури базується на багаторівневій системі безпеки.

Вона включає три основні пояси захисту.

Перший пояс:

- дистанційна буферна зона
- система відеоспостереження
- контрольно-пропускні пункти

Другий пояс

- бетонні бар'єри
- протитранспортні загородження

Третій пояс

- укриття персоналу
- посилені будівельні конструкції
- системи аварійного реагування.

СХЕМА ЗОН ІНЖЕНЕРНОГО ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТА КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Найефективнішою моделлю захисту об'єктів критичної інфраструктури є **багаторівнева система інженерного захисту**, що складається з кількох концентричних зон безпеки.

Характеристика зон захисту

Зона	Основне призначення	Основні елементи
------	---------------------	------------------

	руйнувань, м		відстань, м
1	5	10	20
5	10	25	40
10	15	35	60
50	35	70	120
100	50	100	180
500	110	220	400
1000	160	320	600

Примітка:

дані є орієнтовними та можуть змінюватися залежно від умов вибуху, типу вибухової речовини та рельєфу місцевості.

Інженерний захист базується на здатності матеріалів *поглинати або відбивати енергію ударної хвилі*.

Таблиця 5 – Коефіцієнти ослаблення вибухової хвилі

Матеріал перешкоди Товщина, см Коефіцієнт ослаблення

грунт ущільнений	50	3–4
грунт ущільнений	100	5–7
цегляна кладка	38	2–3
бетон	30	4–5
залізобетон	30	6–8
залізобетон	50	8–10
сталь	10	3–4
мішки з піском	60	4–6

ІНЖЕНЕРНА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ

Матеріали з найбільшою ефективністю поглинання вибухової енергії:

- залізобетон
- ґрунтові масиви
- багатошарові конструкції
- піщані насипи

Найкращий ефект дає комбінування матеріалів:

- бетон + ґрунт
- бетон + пісок
- метал + композитні матеріали.

ВИСНОВКИ

1. Вибухові впливи є одним із найбільш небезпечних факторів руйнування будівель і споруд.
2. Захист об'єктів критичної інфраструктури потребує комплексного інженерного підходу.
3. Бар'єри дозволяють зменшити енергію вибуху та обмежити доступ транспорту.
4. Захисні укриття забезпечують безпеку персоналу та обладнання.
5. Дистанційні буферні зони суттєво знижують інтенсивність ударної хвилі.
6. Дослідження показують, що захист ОКІ від вибуху базується на моделюванні поширення ударної хвилі, оцінці динамічного навантаження на конструкції та виборі конструктивних рішень (укриття, заглиблення, захисні екрани, демпфуючі матеріали).

Література

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.
3. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: Навчальний посібник / Є.В. Клименко. — Київ: „Центр навчальної літератури”, 2004. — 304 с.
4. Кулешов М.М., Уваров Ю.В., Олійник О.Л., Пустомельник В.П., Беліков А.С. Пожежна безпека будівель та споруд: Навчальний посібник. Харків, 2004.
5. Доронін Є.В., Одарюк П.В., Стельмах О.А. Практикум з дисципліни "Будівлі та споруди та їх поведінка в умовах пожежі". – Харків : АЦЗУ, 2005
6. Шналь Т.М. Вогнестійкість та вогнезахист дерев'яних конструкцій: Навчальний посібник.– Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2006.
7. 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.
8. Технічна експлуатація будівель і міських територій: Підручник/ А.Я. Барашиков, В.О. Гомілко, О.М. Малишев. – К.: Вища шк., 2005. – 112с.
9. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: Навчальний посібник / Є.В. Клименко. — Київ: „Центр навчальної літератури”, 2004. — 304 с.
10. Технічна експлуатація будівель і споруд. Конспект лекцій для студентів спеціальності 6.092103 “Міське будівництво і господарство” денної та заочної форм навчання./ Сунак П.О. – Луцьк: ЛНТУ, 2009. – 56 с.
11. «Розрахунок сталевих конструкцій будівель і споруд згідно з Єврокодом 3 та національними додатками України», навчальний

- посібник/Гвоздь В. М., Тищенко О. М., Поздєєв С. В., Березовський А. І., Рудешко І. В., Сідней С. О. – Черкаси: ЧПБ НУЦЗУ, 2021 – 176с.
12. «Стійкість будівель і споруд при пожежі», навчальний посібник/ Тищенко О.М., Поздєєв С. В., Рудешко І. В., Березовський А. І., Сідней С. О. – Черкаси: ЧПБ НУЦЗУ, 2019 – 340с.
13. Пушкарєнко А.С., Васильченко О.В. «Будівельні матеріали та їх поведінка в умовах високих температур»: Навчальний посібник – Харків, 2001.
14. Васильченко О.В., Квітковський Ю.В., Луценко Ю.В., Миргород О.В. «Безпека експлуатації будівель і споруд та їх поведінка в умовах надзвичайних ситуацій». Навч. посібник. — Х. : НУЦЗУ, 2010 . — 372 с.
15. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Прогини і переміщення. Вимоги проектування.
16. ДСТУ-Н Б В.1.2-13:2008 Система надійності та безпеки у будівництві. Настанова проектування конструкцій (EN 1990:2002, IDN).
17. ДБН В.1.2-2: 2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування.
18. ДБН В.1.1-7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва.
19. ДБН В.1.2-7:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до споруд. Пожежна безпека.
20. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення.
21. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-1:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-1. Загальні дії. Питома вага, власна вага, експлуатаційні навантаження для споруд (EN 1991- 1:2002, IDT);
22. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-2:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-2. Загальні дії. Дії на конструкції під час пожежі (EN 1991-1-2:2002, IDT);
23. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-3:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-3. Загальні дії. Снігові навантаження (EN 1991-3:2003, IDT);
24. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-4:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-4. Загальні дії. Вітрові навантаження (EN 1991-4:2005, IDT);
25. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-7:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-7. Загальні дії. Особливі динамічні впливи (EN 1991-7:2006, IDT);

26. ДСТУ-Н Б EN 1991-2:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 2. Рухомі навантаження на мости (EN 1991-2:2003, IDT);
27. ДСТУ-Н Б EN 1992-1-1:2010 Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1992-1-1:2004, IDT);
28. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1:2010 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1993-1-1:2005, IDT);
29. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-2:2010 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-2. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1993-1- 2:2005, IDT);
30. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-6:2011 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-6. Міцність і стійкість оболонок (EN 1993-1-6:2007, IDT);
31. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-8:2011 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-8. Розрахунок з'єднань (EN 1993-1-8:2005, IDT);
32. ДСТУ-Н Б EN 1994-1-1:2010 Єврокод 4. Проектування сталезалізобетонних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд. (EN 1994-1-1:2004, IDT);
33. ДСТУ-Н Б EN 1995-1-1:2010 Єврокод 5. Проектування дерев'яних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1995-1-1:2004, IDT);
34. ДСТУ-Н Б EN 1996-1-1:2010 Єврокод 6. Проектування кам'яних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила для армованих та неармованих кам'яних конструкцій (EN 1996-1-1:2005, IDT);
35. ДСТУ-Н Б EN 1997-1:2010 Єврокод 7. Геотехнічне проектування. Частина 1. Загальні правила (EN 1997-1:2004, IDT);
36. ДСТУ-Н Б EN 1997-2:2010 Єврокод 7. Геотехнічне проектування. Частина 2. Дослідження і випробування ґрунту (EN 1997-2:2007, IDT);
37. ДСТУ-Н Б EN 1998-1:2010 Єврокод 8. Проектування сейсмостійких конструкцій. Частина 1. Загальні правила, сейсмичні дії, правила щодо споруд (EN 1998- 1:2004, IDT);