

Тема. Моніторинг стану будівельних об'єктів

Мета заняття: усвідомлення технічного значення своєчасного моніторингу інженерних об'єктів; розуміння необхідності та термінів спостереження за станом будівель та споруд; набуття навичок аналізувати пошкодження та деформації конструкцій, причини їх утворення.

План

1. Поняття та мета моніторингу інженерних об'єктів.
2. Спостереження за станом будівель та споруд.
3. Огляди будівель та споруд.
4. Пошкодження та деформації конструкцій. Причини їх утворення.

1. Метою моніторингу та удосконалення інженерних об'єктів є запобігання передчасному зношенню елементів будівель і споруд, їх інженерного устаткування та усунення дрібних дефектів і пошкоджень, порушень в роботі систем інженерного забезпечення. Велике зношення та руйнування окремих конструкцій і обладнання викликає потребу в капітальному ремонті, за якого можна покращити або змінити функціональні процеси в будівлях і спорудах. Вагомим фактором розвитку населених пунктів є удосконалення і покращання інженерного забезпечення цивільних та промислових будівель. Однією із задач моніторингу та удосконалення будівель є реконструкції – відтворення початкових умов роботи систем життєзабезпечення цивільної інженерії.

Інженерне забезпечення міських поселень є важливою частиною містобудування, тому що технічно грамотні фахівці в галузі архітектури та будівництва здатні розв'язувати задачі з моніторингу інженерного забезпечення будівельних об'єктів, удосконалювати роботу інженерних споруд, застосовувати сучасні методики режимів роботи та реконструкції інженерного обладнання будівельних об'єктів, а також обґрунтовано приймати рішення щодо підвищення ефективності та надійності їх роботи; удосконалювати роботу споруд з використанням сучасного устаткування для інженерного забезпечення будівельних споруд. Це розв'язання практичних завдань з інтенсифікації та реконструкції систем інженерного забезпечення будівель; дослідження та аналіз роботи споруд; розв'язання проблем, що виникають у процесі проектування та експлуатації будівельних об'єктів водопостачання та водовідведення.

Для виконання моніторингу в нагоді стануть документи [1-7].

2. Служба спостереження за станом інженерних об'єктів виконує наступні функції

1. Проводить експертизу проектів будівництва (реконструкції, технічного переоснащення) підприємств і виробничих об'єктів, розробок нових технологій на відповідність нормативним актам.

2. Разом із структурними підрозділами підприємства складає комплексні заходи для встановлених нормативів безпеки, планує проведення планово-запобіжних ремонтів (підвищення існуючого рівня технічного стану, якщо встановлені норми досягнуті).

3. Організовує:

— паспортизацію цехів, будівель, ділянок щодо їх відповідності вимогам нормативних документів;

Таблиця 1.1 Рекомендований чисельний склад служби спостереження підприємства

Загальна площа виробничих будівель і споруд, тисяч м ² ,	Кількість працівників залежно від загальної площі виробничих будівель і споруд
до 50	Інженер-будівельник — 1 чол.
до 200	Інженер-будівельник — не менше ніж 2 чол. Технік-будівельник — 1 чол.
до 350	Інженер-будівельник — не менше ніж 2 чол. Технік-будівельник — не менше ніж 2 чол.
до 500	Інженер-будівельник — не менше ніж 3 чол. Технік-будівельник — не менше ніж 2 чол.
700 і більше	Інженер-будівельник — не менше ніж 4 чол. Технік-будівельник — не менше ніж 2 чол.

Проект для виробництва спостережень містить:

- технічне завдання на провадження робіт;
- загальні відомості про споруду, природні умови та режим його роботи
- схему розміщення умовних і деформаційних знаків
- принципову схему спостережень
- розрахунок необхідної точності вимірювань
- методи та кошти вимірювань
- календарний план (графік) спостережень
- склад виконавців, обсяг робіт і кошториси
- рекомендації по методиці обробки результатів вимірювань для оцінки стану споруди

ТОЧНІСТЬ І ПЕРІОДИЧНІСТЬ СПОСТЕРЕЖЕНЬ: 1 мм - для будівель і споруд, що зводяться на скельних або напівскальних ґрунтах; 3 мм - для будівель і споруд, що зводяться на піщаних, глинистих і інших ґрунтах, що стискаються; 10 мм - для будівель і споруд, що зводяться на насипних, осадочних і інших ґрунтах, що сильно стискаються; 15 мм - для земляних споруд; оползні: присадки вимірюються зі середньою квадратичною помилкою 30 мм, а горизонтальні зміщення - 10 мм.

3.

Чергові загальні технічні огляди будівель проводяться два рази на рік — весною й восени.

Весняний огляд має на меті обстеження стану будівлі (споруди) після танення снігу чи зимових дощів. Під час весняного огляду уточнюються обсяги робіт із поточного ремонту будівель (споруд), що проводиться в літній період, і робіт із капітального ремонту для включення їх у план наступного року.

Під час весняного технічного огляду необхідно:

- ретельно перевірити стан несучих та огорожуючих конструкцій і виявити можливі пошкодження, що виникли в результаті атмосферних й інших впливів;
- перевірити механізми елементів вікон, дверей, ліхтарів, воріт та інших пристроїв, що відчиняються;
- привести у порядок водостоки, вимощення і зливоприйомники.

4. На основі досвіду технічної експлуатації будівель і споруд різного функціонального призначення встановлено, що кожному з конструктивних елементів будівельних об'єктів притаманні свої цілком певні (характерні) дефекти та пошкодження. Особливу увагу при цьому слід приділяти вивченню характерних видів деформацій і дефектів основних конструкцій цивільних будівель (фундаментів, дахів, стін, перекриттів, підлог, сходів і ін.).

Обстеження та характерні пошкодження основ і фундаментів (осадові деформації).

Міцність і стійкість будівлі значною мірою залежать від тримальної здатності підвалин і фундаменту. Осадкові деформації виникають і найбільш активно розвиваються в період зведення будівель і продовжуються різною мірою в період їх експлуатації.

Пошкодження в конструкціях будівель, викликані деформаціями основ, найчастіше виявляються у вигляді тріщин у фундаментах і стінах.

Залежно від причин виникнення розрізняють деформації основ, викликані деформацією ґрунтів від навантажень, що передаються на підвалини будівлею (осідання, просідання), а також деформаціями, не пов'язаними з навантаженням від будівлі (набухання, усадки та т.п.).

Ґрунти основ під дією навантаження від будівлі деформуються; якщо при цьому не відбувається корінної зміни структури ґрунту, то така деформація

називається **осіданням**. На відміну від осідання, **просіданням** називають деформації підвалин, пов'язані з корінними змінами: випиранням ґрунту з-під підошви фундаменту, осіданням окремих пластів та ін. Рівномірне осідання при незначній посадці ґрунтів основ не порушує міцності та стійкості будівель. Навіть дуже значні осадки, рівномірні по периметру будівлі, не порушують її стійкість. Бувають випадки, коли рівномірні осадки, які вимірюються десятками сантиметрів, не викликали серйозних деформацій і не перешкоджали нормальній експлуатації будівель. Більш небезпечними є нерівномірні осідання, які при посадці ґрунтів основ можуть привести до значних деформацій будівлі.

По чутливості до нерівномірних посадок будівлі підрозділяються на малочутливі та чутливі.

Малочутливими є будівлі, які просідають як одне ціле рівномірно або з креном, а також будівлі, елементи яких шарнірно зв'язані між собою.

Чутливими до нерівномірних посадок називають будівлі або конструкції, котрі складаються з жорстко зв'язаних елементів, взаємний зсув яких може викликати значні деформації або місцеві пошкодження всього об'єкту чи окремих його тримальних частин (наприклад, великопанельні будівлі з тримальними поперечними стінами, рами з жорсткими вузлами та ін.).

Залежно від характеру розвитку нерівномірних посадок основи та жорсткості будівлі розрізняють п'ять видів її деформацій: крен, кручення коробки будівлі, прогин, вигин (перегин), перекіс.

Крен - поворот будівлі відносно горизонтальної осі. Найбільшу небезпеку крен представляє для вузьких будівель підвищеної поверховості. Крайне значення крену, встановлене нормами, не повинно перевищувати 0,004 висоти будівлі.

Кручення спостерігається при неоднаковому крені по довжині будівлі та розвивається у двох його перерізах в різні сторони.

Прогин і вигин пов'язані з викривленням будівлі. Прогин будівлі є менш небезпечним, ніж вигин. При прогині будівля майже ніколи не втрачає загального зв'язку, не розламується, не виникає небезпеки блоків, що стоять окремо один від одного. Проте, в практиці експлуатації будівель (особливо старих цегляних) найчастіше спостерігається вигин. Це пояснюється перевантаженням подовжніх стін торцевими стінами, що мають більшу вагу, ніж інші стіни, та влаштуванням в будівлях аркових проїздів у торців будівель.

Перекіс виникає в конструкціях при різких нерівномірних посадках на короткій ділянці будівлі.

Найбільш характерними дефектами та пошкодженнями для основ і фундаментів є:

- поява тріщин і деформацій від осідання у надземних частинах будівель та споруд;
- замочування основи;
- осідання, усадка, набухання ґрунтів основи, осідання земної поверхні;
- зсуви, обвали, пливуні;

- деформації фундаментів, викликані осіданням чи зсувом основи (осідання, просідання, крен, зсув, прогин, вигин, крутіння);

- знос, пошкодження та руйнування конструкцій фундаментів (тріщини в тілі підколінника чи плити фундаменту, оголення арматури, корозія, руйнування або втрата міцності матеріалу фундаментів).

Ознаками аварійного стану підвалин є руйнування конструктивних елементів будівель у вигляді тріщин, відколів, зсуву, перекосу стін, колон, балок, плит, перекриття і т. ін., що призводять до небезпеки перебування людей біля пошкоджених конструкцій та викликаються нерівномірними деформаціями основ в результаті прояву одного або декількох наступних факторів:

- осідання поверхні території через замочування ґрунтів, наявність карстових пустот чи шарів дуже стисливих ґрунтів, техногенних дій;

- нерівномірності осадки підвалин внаслідок їх неоднорідності, замочування, нерівномірних навантажень й т.п.;

- зсувні процеси на схилах, що прилягають до обстежуваних об'єктів;

- порушення рівноваги основ (випирання ґрунту, зсув фундаменту);

- суфозія (вимивання) частинок ґрунту з-під подошви фундаменту;

- здимання (набухання) ґрунтів.

Ознаками аварійного стану фундаментів є нерівномірність їх деформацій (осідання, крен, зсув, прогин, вигин, кручення) або знос конструкцій фундаментів (тріщини в тілі фундаменту, руйнування або втрата міцності матеріалу, оголення арматури, корозія та ін.), що приводить до втрати міцності чи стійкості тримальних конструкцій будівель.

Класифікаційні ознаки технічного стану основ та фундаментів цивільних будівель.

Таблиця 1 - Технічний стан будівель

№	Технічний стан	Ознаки технічного стану	Кількісна оцінка технічного стану
	Нормальний	Дрібні тріщини в цоколі; фізико-геологічні процеси і явища, які негативно впливають на умови експлуатації будівлі, відсутні.	Ширина розкриття тріщин до 1,5 мм.
	Задовільний	Окремі глибокі тріщини в цоколі та стінах; викривлення горизонтальних ліній цоколя; місцеві вибоїни, відколи, порушення тинькувального шару цоколя; деформації, що порушують нормальну експлуатацію будівель, відсутні; місцеві деформації поверхні ґрунтів, полів, локальне замочування ґрунтів.	Ширина розкриття тріщин до 5 мм. Нерівномірне осідання з прогином стін до 0,01. Пошкодження на площині до 25%.

	Непридатний для нормальної експлуатації	Наскрізні тріщини у цоколі з поширенням на висоту будівлі; викривлення і значне осідання окремих ділянок зі стабілізацією деформацій; деформації, які порушують нормальну експлуатацію будівлі; проявлення різкої втрати стійкості ґрунтів.	Ширина розкриття тріщин до 20...30 мм. Окремі тріщини шириною до 70 мм. Нерівномірне осідання з прогином стін понад 0,01.
	Аварійний	Поступальні наскрізні тріщини на висоту будівлі; нерівномірні осідання фундаментів, руйнування цоколя, перекося прорізів, зсув плит та балок; руйнування конструктивних елементів, що визначають стійкість будівлі; деформації аварійного характеру; поступальні деформації ґрунтової основи.	Ширина розкриття тріщин понад 90...100 мм. Відносна різниця осідань понад 0,002.

Обстеження основ і фундаментів починають з візуального огляду стін будівель та конструкцій фундаменту, їх вузлів з метою виявлення тріщин осадового характеру, пошкоджень і деформацій.

Досліджується навколишня територія для виявлення ймовірних природних і техногенних впливів на стан основ шляхом вивчення матеріалів інженерно-геологічних, гідрологічних і технічних досліджень минулих років, журналів спостережень за осіданням, вивчення інженерної діяльності людини в межах площі всього району (будівництво гідротехнічних споруд, кар'єрів, гірських виробок, різних інженерних комунікацій, динамічних та агресивних дій і т.д.).

В необхідних випадках проводять інженерно-геологічні та гідрогеологічні дослідження (бурові роботи, копання шурфів, розкриття фундаментів), а також відбір зразків ґрунтів і матеріалу фундаментів для лабораторних дослідів.

Оцінюється фактична тримальна спроможність ґрунтів під фундаментами відбором проб методом різального кільця, зондуванням, пенетрацією. Проводиться відбір проб ґрунтових вод і техногенних стоків на хімічний аналіз.

При виявленні тріщин від осідання встановлюється, по можливості, причина їх виникнення, вік тріщин, визначається характер розкриття по вертикалі та ступінь їх небезпеки.

Визначається стан матеріалу фундаментів і наявність дефектів (сколювання, відшарування, розшарування і т.д.). Проводиться оцінка міцності матеріалів фундаментів руйнівними чи неруйнівними методами.

При наявності матеріалів спостережень за осіданнями проводиться їх узагальнення і, за необхідністю, призначаються подальші спостереження.

Спостереження за осіданням здійснюються двома засобами:

- встановленням маяків по тріщинах з регулярним спостереженням за їх станом;
- шляхом інструментальних спостережень з застосуванням геодезичних приладів.

Об'єм досліджень ґрунтів визначається спеціалізованою організацією відповідно до конкретних об'ємно-планувальними та конструктивними рішеннями будівлі, її технічним станом і умовами експлуатації, наявністю проектною та виконавчою документації.

Обстеження і характерні пошкодження стін цивільних будівель.

Деформації та пошкодження стін будівель виникають в результаті помилок проектування, порушення технології будівельно-монтажних робіт, низької якості матеріалів і конструкцій, порушення норм і правил технічної експлуатації будівель.

Основною задачею технічної експлуатації стін будівель є збереження їх тримальної здатності та захисних властивостей протягом усього терміну служби. Найпоширенішою причиною прискореного фізичного зносу стін є фізико-механічні зміни структури матеріалу стін, збільшення навантажень вище допустимих проектом і періодичне зволоження в поєднанні з температурними знакозмінними коливаннями.

В захисних конструкціях зволоження відбувається в результаті вбирання атмосферної вологи та вологи, що конденсується на поверхні стін або виділяється при господарсько-побутових процесах. При цьому в окремих шарах стін внаслідок значного зволоження може виникнути значний тиск, здатний привести до їх розшарування. Надмірне зволоження стін підвищує відносну вологість повітря в приміщеннях, сприяє появі цвілі на конструкціях, зниженню теплозахисних якостей стін, утворенню вологості в приміщеннях, що можна визначити по наступних зовнішніх ознаках: виникненню сирих темних плям на стінах, набуханню тиньку, вицвілому фарбуванню та ін.

Перезволоження стін може виникнути при конденсації вологи на їхній внутрішній поверхні або в товщі матеріалу (внутрішня конденсація); через несправність покрівельних карнизів і частин, що виступають,

на фасадах, недостатні ухили балконних підлог і погане відведення з них води; внаслідок несправності гідроізоляції балконів, особливо в місцях примикання до стін; через погану герметизацію швів і примикання віконних та дверних коробок до стін, незадовільний стан фактурного шару стіни - наявність тріщин або глибоких вибоїн, порушення облицьовування стін та ін.

Зволоження стін знижує їх міцнісні характеристики та приводить до погіршення теплотехнічних властивостей. Тому, щоб забезпечити нормативний термін служби будівель і зберегти проектні експлуатаційні

характеристики їх конструкцій в межах цього терміну, необхідно запобігати проникненню вологи в конструктивні елементи будівель.

Крім деформацій, що виникають в результаті зволоження, стінні матеріали піддаються ще й температурним діям. Добові коливання температур зовнішнього і внутрішнього повітря, а також сонячна радіація викликають у стінах знакозмінні періодичні напруги, які разом з усадковими деформаціями та деформаціями внаслідок дії вологи, осідання фундаментів і зовнішніх навантажень, поступово приводять до руйнування будівельних конструкцій і матеріалів.

Однією з причин руйнування стін є їх промерзання, яке спричинюється неправильним конструюванням стін, зволоженням конструкцій і підвищенням в результаті цього їх теплопровідності, а також помилками у визначенні товщини стін і покриттів. Найчастіше промерзають кути будівель, кутові та рядові стики панелей, стіни, покриття вздовж карнизів і перемички. Зовнішньою ознакою промерзання є смуги вздовж карнизів, а всередині приміщень - темні сирі плями, нерідко покриті цвіллю, на якій розвиваються гриби, протікають біологічні процеси. Такі конструкції руйнуються набагато швидше.

В загальному випадку до дефектів зовнішніх і внутрішніх стін будівель відносять:

- наявність тріщин в стінах і місцях сполучень різних конструктивних елементів;
- розшарування рядів кладки, руйнування і вивітрювання матеріалу стін, перемичок, карнизів, парпетів та інших архітектурних деталей, відшарування фактурного зовнішнього шару;
- наявність сирих місць, патьоків.

При огляді *цегляних стін* увагу звертають на наявність і характер тріщин в тілі стін, розшарування рядів кладки, провисання і випадіння цеглин з перемичок над прорізами, руйнування карнизів, деформації кладки склепінь, появу сирих місць, патьоків.

Дефекти та пошкодження цегляних стін можуть привести до обвалення частин будівель та в більшості випадків зумовлюється помилками проєктувальників і будівельників в оцінці основ, неправильним призначенням розмірів фундаментів і недоліками при їх влаштуванні, зведенні самих стін і недбалістю експлуатації будівель. Найуразливішими місцями в будівлях з цегляними стінами є цокольна частина, місця проходження водостоків, місця сполучення з балконами, сандриками, карнизами та іншими елементами стін.

Дефекти цегляної кладки. До явних дефектів цегляної кладки відносяться негоризонтальні та товсті шви, відсутність перев'язки швів, погіршеності армування колон, простінків, а також відхилення стін від вертикалі. Такі дефекти є слідством недостатнього контролю за якістю матеріалів і за проведенням робіт.

До прихованих дефектів цегляної кладки відносять застосування цеглин щільністю вище розрахункової (по теплотехнічних розрахунках для

даного кліматичного поясу), заниженої марки та ін. Такі дефекти виникають через недбалість при прийнятті будівельних матеріалів: без контролю по паспортах, лабораторних випробувань і т.п.

Дефекти кладки приводять в одних випадках до осідань і обвалень конструкцій стіни, а в інших - до продування, промерзання і зволоження стін.

Великоблокові стіни в процесі експлуатації будівель значною мірою піддаються впливу силових факторів, тому особливого контролю вимагають найбільш навантажені ділянки таких стін: простінки, перемички, внутрішні тримальні стіни з димовими та вентиляційними каналами. Необхідно виявляти тріщини у фактурному шарі блокових стін та тілі блоків, контролювати стан закладення горизонтальних і вертикальних стиків, пошкодження гідроізоляції, покриттів карнизів, ринв, підвісних жолобів, наявність сирих плям на стінах.

При обстеженні **великопанельних стін** необхідно приділяти особливу увагу наявності тріщин в місцях сполучення зовнішніх і внутрішніх стін; перекриттів і балконів зі стінами; сходових маршів і майданчиків між собою і стінами сходових кліток; утворенню щілин у місцях сполучення віконних і дверних коробок зі стінами; появи сирих плям і слідів промерзання на стінах або в кутах та іржавих плям в місцях розташування закладних металевих деталей. Ретельному огляду повинні піддаватися стики, закладені цементним розчином, у якому часто утворюються тріщини.

Поширеними наслідками дефектів великопанельних будівель є протікання та продування стиків панелей, віконних заповнень, примикань балконних плит, промерзання зовнішніх кутів будівель, протікання через покрівлю та ін.

Обстеження та характерні пошкодження перекриттів і підлог.

Перекриття розділяють будівлі по висоті та сприймають навантаження від людей та обладнання, що знаходяться в будівлі, а також виконують роль діафрагм жорсткості, забезпечуючи стійкість будівель в цілому.

Найбільш чутливими до порушення нормальних умов експлуатації та найменш довговічними є дерев'яні перекриття і перекриття по металевих балках з дерев'яними накатами.

Проникання вологи в товщу перекриття, порушення гідроізоляції кінців дерев'яних і металевих балок приводить до швидкого загнивання дерев'яних елементів та корозії металу. Збірні перекриття з залізобетонних елементів більш стійкі до дії вологи та інших факторів, проте вплив атмосферних факторів та агресивних середовищ може привести до прискореного руйнування бетону, появи тріщин, порушенню щільності захисного шару, інтенсивної корозії арматури.

Необхідно звертати увагу на провисання і хиткість перекриттів, виникнення в них тріщин і вологості.

Можливим дефектом перекриттів може бути порушення їх звукоізоляційних властивостей. Це відбувається в результаті розвитку усадкових тріщин між елементами та в місцях примикань перекриттів, а

також через перерозподіл у процесі експлуатації звукоізоляційних засипок в перекриттях.

В сучасному будівництві підлоги виконують з дерев'яних, керамічних, синтетичних матеріалів, а також бетону або цементу, асфальту, ксилоліту і т.п., властивості яких визначають жорсткість підлог, їх пружність та опір механічним впливам (стиранню, удару, продавлюванню та ін.).

На цементних і мозаїчних підлогах під впливом механічних дій можуть утворюватися вибоїни та тріщини. Якщо нижні шари підлоги мають меншу міцність, ніж верхні, то проникання вологи з домішкою солей, кислот та інших агресивних елементів в матеріал підлоги може привести до прискореного руйнування шарів.

Попадання вологи на асфальтові підлоги з порушеним покриттям приводить до їх здимання.

В плиткових підлогах пошкодження можуть бути у вигляді плиток, що розкололися і відстали.

В дерев'яних підлогах дошки можуть сильно усихати, що спричинює появу між ними щілин. Прогини та хиткість дерев'яних підлог вказують на перезволоження деревини та розвиток грибкових або інших шкідників.

Обстеження та характерні пошкодження дахів і горищних приміщень.

Дахи (покриття) цивільних будівель бувають двох видів: горищні та без горищні або суміщені. Зі всіх конструктивних елементів дах і його верхній шар (покрівля) несуть найбільшу відповідальність за збереження заданих експлуатаційних характеристик будівлі та забезпечення її довговічності.

Дахи та покрівлі мають ряд вразливих місць через недостатньо ретельне їх проектування і влаштування. Найчастіше пошкодження і дефекти виникають у переломах даху - в гребені, карнизі, в сполученнях покрівлі з трубами, парапетами та т.п.

До найпоширеніших дефектів дахів і покрівель відносяться:

- ущільнення, зволоження і промерзання теплоізоляції, пониження температури в приміщеннях, полої на карнизах і пошкодження карнизів, недостатній ухил покрівлі;

- руйнування захисного шару і пошкодження гідроізоляційного килима;
- протікання покрівлі в місцях сполучення її з парапетом, трубами та іншими надбудовами;

- застій води на даху внаслідок пошкодження внутрішнього водовідводу, пошкодження гідроізоляції.

Причинами дефектів та пошкоджень даху і покрівель цивільних будівель є:

- помилки в проєкті: застосування м'якого утеплювача, легкоплавких бітумів;

- порушення технології влаштування даху і покрівель: застосування сирого утеплювача, неякісних матеріалів покрівлі та мастики, нерівномірний шар мастики, пропуски захисного шару і т.п., недбале влаштування сполучень покрівлі зі стіною і трубами, відсутність металевого фартуха або

стяжного хомута, неякісне влаштування водовідведення, недотримання проєктного ухилу по поверхні покриття;

- недоліки експлуатації: несвоєчасний поточний ремонт даху, пошкодження покрівлі та карниза при очищенні від снігу і льоду, низька якість використаних при ремонті матеріалів (особливо в місцях стиків і перегинів покрівлі), деформація покриття під сніговим навантаженням, пошкодження покрівлі при очищенні від снігу, засмічення водовідводу.

Покрівлі дахів зі схилом(покриття скатів, карнизи, звиси, настінні жолоби, обшивка димарів, водостічні труби) піддаються сильним механічним, тепловим, фізико-хімічним та іншим впливам, зокрема руйнівної дії періодичних зволежень, добових і сезонних коливань температур, сонячної радіації, вітрів, снігопадів, ожеледі, шкідливих хімічних газів.

Огляд покрівлі виконують двічі протягом року - весною і в осені (рулонної покрівлі - не рідше одного разу у два місяці).

Покрівлі оглядають не тільки зовні, але і з боку горища «на світло», виявляючи при цьому наявність окремих мокрих плям на утеплювачі горищного перекриття.

На сталевих покрівлях потрібно перевірити стан фарби, щільність фальців, роз жолобків, звисів та кріплення їх до милиць, стан настінних жолобів, лотків і водостічних труб, наявність пробоїн у покрівлі та бруду на ній, стан брандмауерів, димових і вентиляційних труб, стан покрівлі в місцях установки антен.

В покрівлях з черепиці та азбестоцементних аркушів при огляді повинні бути перевірені напуски черепиці та листів, правильність їх перекриття, особливо в гребневих і ребрових рядах.

При обстеженні рулонної покрівлі, очищеної перед оглядом від сміття, листів і пилу, перевіряють стики полотнищ, місця примикання покрівлі до стін, димових і вентиляційних труб і т.д.

Під час огляду крокв, та інших тримальних конструкцій даху (сполучень, вузлів, бантин, підкосів) виявляють наявність цвілі, гнилизни або пошкоджень на дерев'яних елементах даху, появу тріщин, вибоїн і оголення арматури в залізобетонних настилах, пошкодження фарбування і т.п.

При огляді горищних приміщень перевіряють стан:

- утеплення горищних перекриттів, трубопроводів систем центрального опалювання і гарячого водопостачання, що знаходиться на горищі;

- вхідних дверей або люків, що ведуть на горище, дверей вентиляційних камер і слухових вікон.

Плоскі (суміщені) покрівлі рекомендується оглядати частіше, ніж ті, що мають схил, приділяючи особливу увагу справності покрівлі, захисного шару і водовідвідних пристроїв, стану стель верхніх поверхів.

Обстеження і характерні пошкодження сходів.

За призначенням сходи діляться на основні (для повсякденної експлуатації), допоміжні (запасні, аварійні, пожежні, горищні та підвальні); вхідні (майданчики зі східцями біля входу в будівлю). Огляду піддаються сходові марші та майданчики, поручні, віконні прорізи, вхідні двері в сходову клітку і решітки на вікнах.

У великоблокових і великопанельних будівлях з тримальними стінами, в яких встановлюють сходи з великорозмірних елементів необхідно вчасно виявляти тріщини та пошкодження в маршах, сходових площинках і накладних східцях, а також несправності в сполученнях сходових маршів зі сходовими майданчиками, кріплень решіток з поручнями, східців та опор сходових маршів і металевих деталей в місцях їхнього зварювання.

В цегляних будівлях в більшості випадків встановлюють сходи з дрібно розмірних елементів і проводять спостереження за станом сполучень костурів з балкою сходового майданчика і тримальних конструкцій маршів.

При обстеженні дерев'яних сходів звертають увагу на стан сходових майданчиків, маршів, кріплення тятив до балок, що підтримують сходові майданчики, та сходових поручнів, східців, а також на можливу появу пошкоджень в елементах сходів.

Обстеження та характерні пошкодження вікон і дверей.

При оглядах вікон і дверей необхідно перевіряти справність віконних і дверних коробок та їх кріплень до стін, віконних рам, підвіконня, віконних і дверних приладів, застосування віконних рам і балконних дверей, наявність ухилів у підвіконнях для відведення води.

Вікна і двері будівель є конструкціями, тому їх якість визначається властивостями матеріалів, з яких вони виготовлені.

До основних дефектів і пошкоджень вікон та дверей відносять загнивання, пересушування і перекіс дверних полотен, віконних рам і обв'язки, наявність у підвіконних дошках ухилу в бік рами, ослаблення чи несправність засувок, ручок, гачків, замків, розбите скло, пошкоджене фарбування, втрату еластичності герметичних прокладок між рамами та в притворах. Також між віконними коробками та стінами можуть утворюватися щілини, які необхідно зашпаровувати як з зовнішньої сторони, так і з боку приміщення.

Обстеження і характерні пошкодження фасадів, елементів стін, балконів, лоджій, еркерів, вхідних майданчиків цивільних будівель.

Пошкодженням фасадів, деталей стін, балконів, лоджій, еркерів, вхідних майданчиків і т.п., які, на відміну від основних конструкцій, виконують певною мірою декоративні функції, не завжди приділяють належну увагу. Вважається, що дефекти таких конструкцій не значні та не визначають загальну пошкодженість будівель, але, наприклад, елементи стін, які виступають за їх зовнішній край, піддаються експлуатаційним впливам більшою мірою, ніж сама стіна. Під впливом атмосферно-кліматичних і

технологічних факторів відбувається одночасне руйнування тримальних і навісних конструкцій будівлі, яке починається зазвичай в місцях їхнього сполучення.

При обстеженні фасадів будівель, в першу чергу, контролюють ступінь надійності кріплення фасадних архітектурно-конструктивних деталей, від якої залежить їх статистична і динамічна стійкість під дією зовнішніх навантажень. При експлуатації фасадів стежать за станом кріплення звисів і водостічних труб для уникнення заткнення їх льодом у зимовий період.

Особливу увагу слід приділяти цоколям будівель. Цоколь розташовують безпосередньо у поверхні вимощення, тому цей конструктивний елемент знаходиться в найнесприятливіших з усіх частин будівлі умовах внаслідок його періодичного систематичного зволоження, замерзання, відтавання та механічних дій.

Конструкції балконів працюють сумісно зі стінами будівлі. Неправильна технічна експлуатація балконів може привести до порушення нормальної роботи стіни, наприклад через її перезволоження. Найвідповідальнішою частиною балконів є місце закладення плит або консольних балок в стіну будівлі. В результаті температурних деформацій тут можуть утворюватися тріщини, скрізь які проникає волога, що приводить до руйнування конструкцій. Через прискорений знос стін іноді виникає аварійний стан балконів, тому важливе значення має гідроізоляція останніх, від ретельності виконання якої залежить стан балконної плити та місць сполучення балкона зі стіною. В залізобетонних балконних плитах найбільш поширеним дефектом є відрив захисного шару бетону та корозія арматури.

Еркером називають частину приміщення, оточену зовнішніми стінами, що виступає за зовнішній край фасаду. Верхня частина еркера, яка виконується у вигляді балкона або суміщеного даху, є важливим вузлом конструкції, експлуатаційні характеристики якої залежать від стану місць примикання елементів еркера до стіни та справності всіх покриттів.

Лоджії, на відміну від еркерів, мають тримальні бокові стіни, які пов'язані із зовнішніми стінами будівлі. В обов'язковому порядку контролюють надійність примикання всіх елементів, стан гідроізоляції та правильного водовідведення з підлог лоджій.

Ступінь пошкодженості інших складових частин стін (карнизів, парпетів, сандриків, поясків, пілястрів та ін.) визначає загальний стан зовнішніх конструкцій всієї будівлі. Особливу увагу приділяють вузлам їхнього кріплення до тримальних елементів будівель - стін, перекриттів, кроквяних балок, а також стану їх покриття, закладних деталей і міцності кріплення ліпних архітектурних виробів.

Питання для самоконтролю

1. З якою метою проводиться моніторинг та удосконалення інженерних об'єктів?
2. Які функції виконує служба спостереження за станом інженерних об'єктів?
3. Яким чином класифікують огляди будівель та споруд?
4. Які пошкодження властиві будівлям та спорудам?

Література

1. ДБН В.2.5 – 74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013. 172 с. URL: www.minregion.gov.ua/.../DBN_V.2.5-74_2013
2. ДБН В.2.5 – 75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди: Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013. 219 с. <https://armis.com.ua/docs/dbn/102.1.-DBN-V.2.5-75-2013-Kanalizatsiya-Zovnishni-merezhi.pdf>.
3. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 Керівництво з обстежень будівель та споруд для визначення та оцінки їх технічного стану.
4. ДСТУ-Н Б В.1.2-17:2016 Керівництво з науково-технічного моніторингу будівель та споруд.
5. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство регіонального розвитку будівництва та житловокомунального господарства України, 2013. 172 с. (Інформація та документація). URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-1018>.
6. Л. І. Рисухін, за участі: А. І. Глоба, А. Ф. Григор, А. А. Нечепорчук, О. В. Обухов, О. М. Спицький, С. О. Штандель Технічний нагляд довідковий посібник інженера технічного нагляду за будівництвом об'єктів архітектури Київ 2018.
7. ДБН 2.5.39: 2008. Інженерне обладнання будівель. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі. [Чинний від 2009-01-07]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2009. 83 с. URL: https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2016/04/DBN_V.2.5_39_2008.pdf