

8. Обстеження конструкцій

Обстеження підземних конструкцій

До складу робіт по дослідженню підземних конструкцій будівель необхідно включати:

- вивчення наявних матеріалів по інженерно-геологічних дослідженнях, що проводилися у даному районі або на сусідніх ділянках;
- вивчення планування і впорядкування ділянки, геологічної будови, фізико-геологічні явища, стан існуючих будівель і ґрунтових вод;
- вивчення матеріалів, що відносяться до заглиблення фундаментів досліджуваних будівель;
- буріння і шурфування досліджуваних ґрунтів;
- лабораторні дослідження ґрунтів основи;
- вивчення стану штучних свайних основ та фундаментів.

При детальному обстеженні основ та фундаментів необхідно виконувати наступні роботи:

- визначити тип фундаментів, їх форму у плані, розмір, глибину заглиблення, виявити виконані раніше підведення, посилення і інші пристрої, а також ростверки і штучні основи;
- досліджувати міцність конструкції фундаментів зі встановленням пошкоджень;
- відібрати проби для лабораторних випробувань матеріалів фундаментів;
- встановити стан гідроізоляції;
- відібрати проби ґрунту основи і ґрунтової води для лабораторного аналізу.

Матеріали інженерно-геологічного обстеження повинні представлятися у вигляді геолого-літологічного розрізу основи. Пласти ґрунтів повинні мати висотні прив'язки. В процесі виконання обстеження ведеться робочий журнал, що містить всі умови проходки, атмосферні умови, зарисовки конструкцій фундаментів, розміри і розташування шурфів і так далі.

Результати лабораторних досліджень оформляються протоколами і заносяться в робочий журнал.

4.2.2. Обстеження стін

При обстеженні кам'яних стін зазвичай виконуються наступні операції.

При огляді кладки встановлюються конструкція і матеріал стін, наявність деформації (тріщин, відхилень від вертикалі, розшарувань та ін.).

Для визначення конструкції і характеристик матеріалів стін проводять вибіркове контрольне зондування кладки. Зондування виконують на всіх етапах з урахуванням матеріалів попередніх обстежень і проведених надбудов і прибудов. При зондуванні відбирають проби матеріалів з різних шарів конструкції для визначення вологості і об'ємної маси.

Міцність цеглини і розчину слід визначати неруйнуючими методами в простінках і суцільних ділянках стін в найбільш навантажених сухих місцях. Місця з пластинчастою деструкцією цеглини для випробування непридатні. Число розтинів уточнюється по величині коефіцієнта варіації міцності цеглини і розчину у першій серії випробувань. У відповідальних випадках, коли міцність стін є вирішальній при визначенні можливості додаткового навантаження, міцність матеріалів кладки цеглини і розчину повинна встановлюватися лабораторними випробуваннями.

У стінах з шаруватих кладок з внутрішнім бетонним заповненням крупних блоків зразки для лабораторних випробувань відбирають у вигляді кернів.

Встановлення порожнеч в кладці, наявність і стани металевих конструкцій та арматури для визначення міцності стін проводиться інструментальними методами або за наслідками розтину.

При обстеженні будівель з деформованими стінами необхідно встановити причину появи деформації. Спостереження за тріщинами і розвитком деформацій виконують за допомогою контрольних маяків, нівеляції обрізів фундаментів по периметру будівлі, визначення крену будівлі.

При перевірці теплозахисних якостей стін вимірюванню підлягають: температура внутрішньої і зовнішньої поверхонь стіни і вікон, теплові потоки, що проходять через конструкції, що захищають, температура внутрішнього і зовнішнього повітря, вологість внутрішнього повітря, вологість і щільність матеріалу стін, швидкість і напрям вітру.

Результати лабораторних випробувань оформляються актом випробувань. Результати спостережень за розвитком тріщин і деформацій заносяться в робочий журнал.

Місця проведення зондування, розтинів, узяття проб, випробувань міцності вказують на інвентаризаційних планах. Перевірочні розрахунки виконують на підставі визначення міцності матеріалів і вимірювання робочих перетинів для оцінки виникаючих деформацій або необхідності передачі додаткових навантажень.

При обстеженні стін повнозбірних будівель визначають їх конструкцію, міцність, тріщиностійкість матеріалів стін, герметичність стикових з'єднань, а також проводять оцінку стану арматури і металевих закладних деталей, утеплювача і матеріалів закладення стиків.

Для оцінки стану стін, пошкоджених тріщинами, необхідно виявити причину їх виникнення, при цьому проводять візуальний огляд зовнішніх і внутрішніх поверхонь стін, виявлення пошкоджених ділянок, фіксацію напряму тріщин, вимірювання ширини їх розкриття, розтин ділянок з тріщинами для оцінки стану бетону і арматури, постановку маяків і тривалі спостереження за розкриттям тріщин в стінах для встановлення динаміки їх розкриття.

Стан герметизації стиків зовнішніх стін слід визначати по наявності протечек, а також розтином стиків і оцінкою стану матеріалів заповнення і адгезії герметика.

Для обстеження стану зв'язків і закладних деталей в першу чергу необхідно вибрати конструктивні вузли, що знаходяться в найбільш несприятливих умовах експлуатації (наявність протечек, промерзань, висока вологість повітря в приміщеннях, наявність на поверхні бетону іржавих плям, руйнування захисного шару бетону та ін.). Місця розташування закладних деталей та зв'язків встановлюються по проектній документації, в кожному конкретному вузлі їх розташування уточнюється за допомогою металошукача.

Міцність бетону панелей визначають неруйнуючими методами для виявлення причин виникнення силових тріщин, а також при необхідності передати додаткові навантаження. Число ділянок для визначення міцності бетону панелей повинне бути не менше 25. Міцність пошкоджених ділянок визначають в обов'язковому порядку.

У тих випадках, коли міцність бетону і сталевих зв'язків є вирішальною для визначення можливості додаткового навантаження, необхідно проводити лабораторні

випробування. Міцність робочої арматури визначається як середнє арифметичне значення даних випробування на розрив не менше двох зразків, узятих з найменш напружених зон обстежуваного елемента.

Для визначення несучої здатності панелей, необхідно провести перевірочний розрахунок. Геометричні розміри розрахункових перетинів, а також переміщення, вигин, відхилення від вертикалі, ексцентриситети визначаються безпосередніми вимірюваннями. У разі потреби для визначення параметрів армування проводять розтини.

При обстеженні стін дерев'яних будівель встановлюється наявність деформацій, місць, уражених гнилизною, грибок і жучками. Для визначення виду поразки і активності процесу руйнування зразки деревини необхідно відправляти на аналіз в мікологічну лабораторію. Зразки вибирають з найбільш уражених ділянок стін. По кожній будівлі слід відбирати не менше трьох зразків з трьох окремих ділянок розтину. У одному зразку повинна бути представлена як здорова, так і уражена деревина (на межі переходу). За наявності зовнішніх грибкових утворень зразок береться разом з ними. Розмір зразків рекомендується приймати $15 \times 10 \times 5$ см (для дощок $15 \times 5 \times 2$ см).

Для встановлення причин гниття і руйнування деревини виконують вимірювання вологості деревини в місцях узяття проб, повітрообміну в приміщенні (швидкості руху повітря в підпіллі та ін.), вологості і температури повітря в приміщенні.

Перевірка наявності і глибини проникнення антисептиків в деревину проводиться по зміні кольору деревини в пробі, узятій порожнистим буравом або за допомогою спеціального проявника.

Вимірювання вологості дерев'яних елементів і засипки слід проводити при виявленні ознак та промерзання стін. Оцінка стану матеріалу засипки (утеплювача), його щільності проводиться за зразком, винятому порожнистим буравом з конструкції. Число отворів для узяття проб повинне бути не менше три.

Одночасно перевіряється сталевим щупом щільність конопатки щілин, зазорів стін та отворів, тріщин в брусах і колодах.

Виявлені деформації стін (відхилення від вертикалі, горизонтальні переміщення, зсуви податливих з'єднань) вимірюються в обов'язковому порядку.

4.2.3. Обстеження колон

При попередньому огляді необхідно визначити конструкцію колон, зміряти їх перетини і виявлені деформації (відхилення від вертикалі, вигин, зсув вузлів), зафіксувати і зміряти ширину розкриття тріщин.

Розташування арматури, її діаметр і товщина захисного шару бетону в залізобетонних колонах повинні встановлюватися електромагнітним методом. У цегляних колонах необхідно визначити наявність металу в кладці і його перетин. У разі потреби проводиться вирубка борозен і оголення арматури колон.

Міцність бетону безпосередньо в колонах слід визначати неруйнуючими методами. У разі потреби застосовуються методи статичних випробувань з випилюванням зразків.

При контрольному зондуванні і узятті зразків ділянки необхідно призначати з такою умовою, щоб зниження міцності, трещиностойкості і жорсткості було мінімальним.

Конструкції металевих колон необхідно оглядати для встановлення якості захисних антикорозійних покриттів зварних швів і вимірювання фактичних розмірів перетину елементів колони. Необхідність механічних випробувань зразків металу визначається метою обстеження.

Деформації (відхилення від вертикалі) слід визначати методом вертикального проектування. Для ведення спостережень за розкриттям тріщин необхідно встановлювати контрольні маяки. Ступінь небезпеки виявлених пошкоджень і можливість експлуатації конструкції встановлюються перевірою розрахунком з урахуванням їх форми, орієнтації, розмірів і взаємного розташування.

4.2.4. Обстеження перекриттів і покриттів

Залежно від мети обстеження будівлі і передбачуваного виду ремонту при обстеженні перекриттів і покриттів виконуються наступні роботи.

Попереднім оглядом визначають тип перекриття (по вигляду матеріалів і особливостям конструкції), видимі дефекти і пошкодження, стан окремих частин перекриття, що піддавалися ремонту або посиленню, навантаженню, що діють на перекриття. При огляді перекриттів необхідно зафіксувати наявність, довжину і ширину розкриття тріщин в несучих елементах, або їх сполученнях. Спостереження за тріщинами проводять за допомогою контрольних маяків або міток. Прогини перекриттів визначають методами геометричної і гідростатичної нівеляції.

При випробуваннях неруйнуючими методами залізобетонних перекриттів необхідно визначити геометричні розміри конструкції і її перетинів, міцність бетону, товщину захисного шару бетону, розташування і діаметр арматурних стрижнів.

Розтини перекриттів повинні виконуватися для детального обстеження і визначення ступеня їх пошкодження. Загальне число місць розтинів визначають залежно від загальної площі перекриттів в будівлі. Розтини виконують в найбільш несприятливих зонах (у зовнішніх стінах, в санітарних вузлах і тому подібне). За відсутності ознак пошкоджень і деформацій число розтинів допускається зменшити, замінюючи частину розтинів оглядом труднодоступних місць оптичними приладами через заздалегідь просвердлені отвори в підлогах.

При розтині перекриттів необхідно:

- розібрати конструкцію підлоги на площі, що забезпечує обмір не менше двох балок і заповнень між ними по довжині на 0,5—1 м;
- розчистити засипку, мастило і пази накату дерев'яних перекриттів для ретельного огляду примикання накату до конструкцій несучого перекриття;
- визначити якість деревини балок і матеріалів заповнення шляхом механічного зондування, узяття проб і зразків для лабораторного аналізу;
- встановити межі пошкодження деревини;
- видалити штукатурку із сталевих балок для визначення ступеня корозії;
- визначити товщину зведень і залізобетонних плит, що спираються на балки;
- встановити ступінь замоноличування настилів між собою;
- виявити полягання гідроізоляції в санвузлах, кухнях і ванних кімнатах, наявність звукоізолюючих прокладок між конструкцією підлоги і перекриттям;

- визначити перетин і крок несучих конструкцій.

Контроль і вимірювання звукоізоляції перекриттів від можливого шуму і приведенного рівня ударного шуму слід проводити відповідно до вимог нормативних документів.

У квартирах, розташованих над вбудованими виробничими приміщеннями, підвалами, необхідно провести вимірювання вологості повітря.

Перевірочні розрахунки конструкцій перекриттів слід проводити для встановлення розрахункових зусиль, перевірки наявних поєднань навантажень і визначення необхідності посилення виходячи з фактичних значень показників, встановлених при вимірюваннях. Випробування перекриттів пробним завантаженням повинне проводитися у виняткових випадках при розбіжності розрахункових даних і фактичного стану конструкцій, а також при неможливості іншими методами визначити несучу здатність перекриттів.

4.2.5. Обстеження конструкцій балконів, карнизів і козирків, та сходових маршів та майданчиків

Обстеження конструкцій балконів, карнизів і козирків припускає виконання наступних робіт.

Попереднім оглядом встановлюють:

- розрахункову схему конструкції балкона і матеріал несучих конструкцій;
- основні розміри елементів балкона або карниза (довжина, ширина і товщина плит, довжина і перетини балок, підвісок, підкошувань, бортових балок, відстані між несучими балками);
- стан несучих конструкцій, (тріщини на поверхні плит, прогини, корозія сталевих балок, арматури, підвісок, збереження покриттів і стягувань, ухили балконних плит та ін.);
- стан опорних балок і підкошувань стін під опорними частинами еркерів і лоджій, наявність тріщин в місцях примикання еркерів до будівлі, стан гідроізоляції;
- полягання розчину в кладці необштукатурених карнизів і з напуску цеглин в місцях випадання цеглини, тріщин в обштукатурених карнизах.

Для встановлення перетинів несучих елементів та оцінки стану закладення їх в стіну слід проводити розтини. Місця розтинів призначають виходячи з розрахункової схеми роботи конструкцій балконів (козирків). Вимірювання тріщин залізобетонних конструкцій, прогинів, ухилів, товщини захисного шару бетону, перетини арматури і визначення міцності бетону виконують інструментальними методами.

Попередньому огляду підлягають всі балкони в будівлі. Необхідно проводити розтин і механічне визначення міцності конструкцій балконів, що мають пошкодження, а за відсутності пошкоджень — не менше двох балконів на кожному фасаді будівлі, половина з яких береться на останньому поверсі.

Перевірочні розрахунки конструкцій балконів, козирків необхідно виконувати для визначення розрахункових зусиль, несучої здатності і необхідності їх посилення. Пробні завантаження проводять у випадку, якщо матеріали розтину і розрахункові дані не дають уявлення про роботу конструкції.

При попереднім огляді сходів повинні бути встановлені:

- конструктивні особливості і вживані матеріали;

- стан ділянок, що піддавалися реконструкції, сполучень елементів, місць закладення несучих конструкцій, в стіни, кріплень сходових ґрат;
- деформації несучих конструкцій;
- наявність тріщин і пошкоджень сходових майданчиків, балок, маршів, ступенів;
- вологість і поразки деревини дерев'яних елементів.

Огляду зверху і знизу підлягають всі сходові марші і майданчики в будівлі.

Ширина розкриття тріщин, прогини елементів сходів, наявність закладних деталей, товщина захисного шару бетону, параметри армування і ступінь корозії металевих елементів встановлюються інструментальними методами.

При встановленні причин деформацій і пошкоджень сходів із збірних залізобетонних елементів необхідно виконувати розтину в місцях закладення сходових майданчиків в стіни, опор сходових маршів, для кам'яних сходів по металевих косоурам — в місцях закладення в стіни балок сходових майданчиків. При безкосоурних висячих кам'яних сходах перевіряють міцність закладення ступенів в кладку стін.

При огляді дерев'яних сходів по металевих косоурам і дерев'яних тятивах проводять розтин місць закладення балок в стіни і зондування дерев'яних конструкцій для визначення вигляду і меж пошкодження елементів.

4.2.6. Обстеження ферм та покриттів

При обстеженні ферм слід виконувати наступні роботи:

- попередній огляд, обмір конструкції і складання планів і схем;
- встановлення типу несучих систем, (настили, прогони);
- визначення типу покрівлі, відповідність ухилів даху матеріалу покрівельного покриття, стан покрівлі і внутрішніх водостоків, наявність вентиляційних продухов, їх співвідношення з площею дахів;
- встановлення основних деформацій системи (прогини і подовження прольоту балочних покриттів, кути нахилу перетинів елементів і вузлів ферм), зсуву податливих з'єднань (взаємні зрушення елементів, що сполучаються, обмяття у врубках і примиканнях), вторинних деформацій руйнування і інших пошкоджень (тріщини сколювання, складки стиснення та ін.);
- визначення стану деревини (гнилизна, жучкові пошкодження), наявність гідроізоляції між дерев'яними і кам'яними конструкціями.

Об'єм обстеження повинен бути достатнім для визначення можливості подальшої експлуатації несучих конструкцій.

Металеві конструкції слід оглядати для з'ясування ступеню корозії, ослаблення перетинів і прогинів. При огляді залізобетонних панелей і настилів горищних перекриттів необхідно зміряти виявлені тріщини, прогини.

При обстеженні горищних перекриттів слід перевірити товщину шару, вологість і щільність утеплювача (засипки).

У місцях зволоження необхідно проводити розтини горищних перекриттів, парапетних плит для оцінки стану арматури, закладних деталей і бетону замоноличивання.

Крівлю необхідно обстежувати для встановлення місць протечек, збереження гідроізоляційного килима і його захисного шару.

На основі отриманих даних вимірювань і спостережень слід скласти висновок, робочі креслення і розрахунки несучої здатності обстеженої конструкції. Зразкова форма технічного висновку див. Додаток 3.