

Оцінка технічного стану конструкцій

Для оцінки фактичного стану конструкцій необхідно визначити їх міцність, наявність і розташування арматури, приховані дефекти і тому подібне.

Нормами допускаються механічні склерометричні випробування міцності поверхневого шару бетону методами пружного відскоку або пластичних деформацій за допомогою спеціальних молотків і маятникових приладів різних систем. У випадках коли треба перевірити міцність внутрішньої частини бетону, а також оцінити однорідність, щільність і інші властивості бетону і арматури в конструкції, застосовують неруйнуючі методи контролю.

Механічні випробування конструкцій молотками і пістолетами засновані на методі пластичних, пружнопластичності деформацій і пружного відскоку: про міцність бетону судять за величиною відбитку від удару на бетоні, або по співвідношенню розмірів відбитків на бетоні і на еталонному стрижні, вставленому в молоток, або ж по величині пружного відскоку. Механічні склерометрические випробування кожної конструкції проводяться не менше чим на 10—12 ділянках, при цьому дві третини з них повинні знаходитися в найбільш навантаженій зоні, відстань між лунками від ударів повинна бути менше 30 мм, або для десяти вимірювань площа ділянки конструкції повинна бути не менше 100 см².

Залежність між міцністю бетону і твердістю його поверхні встановлюють досвідченим шляхом — побудовою тарировочних графіків для кожного складу бетону.

Прилади для механічних випробувань можна розділити на дві групи: молотки і пістолети. При використанні молотків заміряється відбиток на бетоні (еталоний молоток Кашкарова, молотки Польді, Фізделя, та ін.).

Методи визначення міцності матеріалу конструкції: *акустичний, радіометричний, магнітометричний і вібраційний*. Вони засновані на залежності швидкості проходження ультразвука, радіохвиль, радіоактивних і інших сигналів від пружних, пружнопластичності і структурних властивостей матеріалів конструкцій і їх геометричних розмірів.

Акустичні і електронно-акустичні методи контролю, до яких відносяться ультразвуковою і ударний, дозволяють з високою точністю оцінити однорідність, міцність і ряд інших властивостей бетону в конструкціях без їх руйнування. Електронно-акустичні методи випробування матеріалів конструкцій засновані на залежності швидкості розповсюдження пружних хвиль від щільності твердого тіла.

Для визначення розташування і перетину арматури, а також товщини захисного шару служать прилади, засновані на взаємодії металу з електромагнітним полем, тобто на вимірюванні магнітної проникності або магнітного опору.

3.5.1. Оцінка стану фундаментів

Характеристика конструкцій. Залежно від року споруди, характеристики ґрунту, його властивостей фундаменти можуть бути стрічкові бутові, стрічкові збірні або монолітні, стовпчасті, свайні, у вигляді суцільної монолітної плити.

Пошкодження фундаментів можуть відбуватися з різних причин: недостатнє заглиблення (менше глибини промерзання); передача великих навантажень, чим

передбачено в проекті; відсутність або порушення гідроізоляції; зміна рівня ґрунтових вод; неоднорідність і різноміцність ґрунтів по всій будівлі; нерівномірність осідання будівлі; несправність інженерних мереж; невідале сполучення основної і прибудованої будівлі; морозне пучення ґрунтів при малих навантаженнях на фундамент; зміна гідрогеологічної обстановки поблизу фундаменту будівлі та ін.

Пошкодженнями в експлуатації є:

- *зниження несучої здатності* (загальні деформації, викривлення, перекоси, спучення, прогини, зсув палів у плані, зменшення поперечного перетину, загальні деформації ростверка, розрив фундаменту по висоті, розшарування матеріалу фундаменту та ін.).

Для виявлення причин необхідно виявити дефекти — розломи, тріщини, прогини, викривлення, порушення захисного шару, висоти промерзання в зоні стиків;

- *порушення захисних властивостей* (порушення покриттів на палях і ростверках);
- *порушення герметичності* (тріщини і випадання розчину із стиків, зволоження і руйнування бетону, промерзання в зоні стиків і сполучень).

При обстеженні виконують наступні роботи: дослідження ґрунтів бурінням; розтин контрольних шурфів, перевірка наявності і стану гідроізоляції, лабораторні аналізи ґрунтів і води, лабораторні дослідження матеріалу фундаменту, перевірочні розрахунки несучої здатності основ і фундаментів.

Для визначення марки матеріалу фундаменту беруться проби для випробування на стиснення і вигин не менше 10 цеглин з різних ділянок фундаменту. Для випробування бутового каменя відбирають не менше 5 зразків з мінімальною довжиною зразка 20 см. Для випробування бетонних фундаментів зразки бетону вирубують у вигляді кернів діаметром 10 см мінімальною довжиною 12 см — не менше 5 штук.

3.5.2. Оцінка стану зовнішніх стін

Характеристика конструкцій. Залежно від конструктивної схеми будівлі зовнішні стіни можуть бути несущими, самонесущими і навісними. Зовнішні стіни виготовляють з різних матеріалів і конструкцій: легких бетонів (цегли, полістирол-бетону), одно-, двух- і тришарових панелей. Часто зовнішні стіни обштукатурюють і забарвлюють.

Пошкодження зовнішніх стін можуть походити як від силових дій, так і під впливом зовнішнього середовища. Виходячи з вимог до зовнішніх стін, як до несучих елементів, їх пошкодженнями в експлуатації можуть бути:

- *втрата несучої здатності* (із-за перевантаження від накопичення пошкоджень або аварійних пошкоджень — вибух, просідання ґрунту, землетрус, помилок в проекті). Для визначення причин руйнування необхідно визначити характеристики матеріалу, конструкцію вузлів, відповідність проекту, перевірити статичну схему навантаження до і після руйнування елемента;
- *тріщини* (із-за зростання напруги на окремих ділянках елемента, осідання будівлі, під впливом вологи унаслідок заморожування і відтавання, корозії арматури і закладних частин, недотримання технології штукатурних робіт).

Для визначення причин проводять візуальний огляд, виявляють дефектні ділянки, фіксують напрям тріщин, вимірюють ширину їх розкриття, ставлять маяки для

спостереження за динамікою їх розвитку. Виявляють по характеру розташування тріщин причину їх появи. Розрізняють тріщини осадкові, усадкові, температурні, корозійні і ін. Окрім характеру самих тріщин виявляють ознаки, підтверджуючі дію того або іншого чинника. Усадкові тріщини мають вид безладної сітки на поверхні стіни; при ширині розкриття усадкових тріщин не більше 0,3 мм стан конструкції вважається задовільним. Для виявлення причин силових тріщин необхідно перевірити відповідність фактичних навантажень проектним, а також визначити міцність матеріалу стіни.

Температурні тріщини виникають при великих перепадах температури стіни, а зв'язки в панелях перешкоджають переміщенню. За відсутності температурних швів тріщини виникають в перемичках і простінках, а також в кутах віконних отворів. За допомогою приладів систематично міряють температуру і розкриття тріщини, виявляють зміну ширини розкриття від температури. Корозійні тріщини утворюються в захисному шарі панелі унаслідок великої розтягуючої напруги у бетоні, що розвивається із-за накопичення іржі на поверхні арматури. Наявність корозійних тріщин свідчить про агресивність середовища і може привести до повного руйнування захисного шару. У наслідок пошкоджень панелей може змінитися схема навантажень. Із зменшенням товщини панелі збільшується її гнучкість, тому слід провести перевірку на подовжній вигин. При дефектах монтажу або унаслідок руйнування опорних ділянок стіни збільшується ексцентриситет подовжньої сили. При такому дефекті також проводять перевірочний розрахунок; відхилення від вертикалі — виявляються інструментальним способом;

- протечки стін і стиків — свідчать про наявні тріщини в панелях, стиках, сполученні або нещільному примиканні віконних блоків до отворів.

Для визначення причин проводяться наступні роботи: виявляють ділянки з підвищеною повітропроникністю; відбирають проби матеріалу стіни для визначення вологості; розкривають конструкцію для оцінки стану арматури і закладних деталей в місцях зволоження, оцінюють стан герметизуючих матеріалів;

- промерзання стін і стиків — є наслідком недостатнього утеплення, осідання утеплювача, порушення його структури під дією температурно-вологосних деформацій; у панельних будівлях за рахунок пристрою ребер жорсткості з матеріалу щільнішого, ніж це передбачено проектом, а також наявність теплопровідних включень; перезволоження (підвищена початкова або експлуатаційна вологість); протечек; порушення теплоізоляції горіщного перекриття. Для виявлення причин необхідно: провести зондування дефектів на стіні або стику з відбором проб для оцінки структури і вологості матеріалу і товщини шарів, виконати розтин промерзаючих ділянок для оцінки стану вузлів сполучення панелей, визначити опір теплопередачі пошкодженого елемента і порівняти його з потрібним за нормами.

3.5.3. Оцінка стану перекриття

Характеристика конструкцій. Залежно від прийнятих конструктивних схем перекриття спираються на подовжні або поперечні стіни, а також на залізобетонні ригелі, металеві або дерев'яні прогони. У масовому повнозбірному будівництві застосовують

багатопустотні настили із звичайною або заздалегідь напруженою арматурою завтовшки 160-220мм. Іншим виглядом є плити розміром на кімнату, їх виготовляють суцільними одно- і багаточаровими, ребристими, з ребрами, оберненими вгору або вниз. Товщина таких плит 120, 140, 160 мм. Ребристі плити з ребрами вгору виготовляють з ребрами в двох напрямках і застосовують найчастіше в горищних перекриттях. Плити з ребрами вниз частіше застосовують в перекриттях з роздільною стелью. У ряді конструкцій укладають дві плити: ребрами вгору і ребрами вниз, утворюючи гладку підлогу і стелью.

Пошкодження міжповерхового перекриття призводять до зниження міцності, трещиностійкості, розвитку деформацій, порушенню звукоізоляції.

До дефектів перекриття можна віднести:

- *втрату несучої здатності*, унаслідок перевантаження або аварійних дій;
- *прогини*, що свідчать про зниження жорсткості або прояв окремих прихованих дефектів плит. Для виявлення причин вимірюють прогини, виявляють тріщини, їх напрям, вимірюють ширину розкриття тріщин, визначають положення робочої арматури і міцність бетону, обстежують верхню поверхню плити в цілях виявлення додаткових навантажень. Для фіксації динаміки зростання прогинів проводять повторні виміри через кожні шість місяців;
- *тріщини* з шириною розкриття більше 0,3 мм не супроводжуються прогинами. Необхідно оцінити розгином стан бетону і арматури, особливо в приміщеннях з підвищеною вологістю (кухні, санвузли). Визначити характер тріщин: усадкові, корозійні або силові. Силкові тріщини можуть бути від нерівномірного осідання фундаменту, пов'язані з деформаціями будівлі. Особливо небезпечні тріщини упоперек робочого прольоту балочних плит;
- *пониження звукоізоляції* із-за утворення тріщин або руйнування звукоізоляційних прокладок. При обстеженні слід визначити показник звукоізоляції дефектних конструкцій від наголошеного звуку;
- *протечки і промерзання дахів*.
Виявляються візуальним оглядом, вимірюванням ухилу, беруть проби утеплювача з перевіркою його товщини, щільності і вологості.

3.5.4. Оцінка стану залізобетонних елементів балконів, лоджій, козирків і сходів

Характеристика конструкцій. Найбільшого поширення набули збірні залізобетонні конструкції балконів і лоджій. Консольні плити балконів жорстко закладають у стіну шляхом зварки закладних деталей і затискання стінними панелями верхніх поверхів. Довжина плит 3—3,5 м, спирання 80—110 см, товщина 8—14 см. Плита лоджії спирається на бічні стінки, а в деяких типах будинків затиснена в зовнішню стіну. Розміри плит 3—6,5 м, ширина 120 см, товщина 14—22 см. Козирки над входами є залізобетонною суцільною або ребристою плитою, що закладається консольно в стіну або спирається на бічні стінки. Сходи виконуються з укрупнених залізобетонних елементів маршів і майданчиків. У старих будинках вони виконані з набірних ступенів по металевих косоурам. Ширина маршів 1—1,2 м. Ступені влаштовують суцільними або з накладними проступями. Сходові майданчики в повнозбірних будівлях виконують шириною 1,2—1,4 м з ребрами по контуру і товщиною 15—20 см з висотою ребра до 30 см, з облицюванням керамічною плиткою.

При обстеженні балконів та інших виступаючих частин необхідно виявити і зміряти деформації, ширину розкриття тріщин, протечки і промерзання в місцях примикання до стін. При необхідності провести розтину для оцінки стану арматури та бетону, визначити несучу здатність плити. Для оцінки стану сходів оглянути закладення сходових майданчиків у стіни, опор сходових маршів, закладення огорожі, виявити тріщини на поверхні майданчиків і маршів, визначити їх характер і зміряти ширину розкриття. Для сходових маршів, що мають тріщини, зміряти прогин. Характер тріщин балконних плит аналогічний характеру тріщин перекриттів. Особливу увагу слід звертати на тріщини, розташовані упоперек робочого прольоту плити, а для консольних балконних плит — на тріщини в місцях закладення плити в стіну.