

Технічний звіт потрібно завершувати висновком, у якому мають бути наведені результати, необхідні та достатні для проектування реконструкції об'єкта.

У висновку має бути охарактеризовано технічний стан несучих та захисних конструкцій та, у разі потреби, основи і інженерного обладнання.

Для кожного з елементів споруди, що можуть бути використані після реконструкції, потрібно визначити ступінь придатності для передбачуваної реконструкції об'єкта, а також наголосити на потрібних обмеженнях довантажень і найменш надійних елементах об'єкта.

Копія звіту зберігається в архіві будівельної організації (БО).

5 Обстеження, оцінювання технічного стану та підготовка вихідних даних для ремонту. Методи обстеження

5.1 Ремонтоздатність будівель

Суспільству потрібні не тільки комфортні будівлі, але й зручні для ремонту, який забезпечує постійну його експлуатаційну надійність.

Будівлі складаються з елементів, довговічність яких неоднакова. У складених елементах, які складаються із різних матеріалів, також важко досягти, щоб терміни їх служби були однаковими. Часто один матеріал довговічніший за інший у десятки разів. Так, наприклад, тришарові зовнішні панелі і двошарові покриття у деяких будівлях типових серій, у яких термін служби бетону 100-150 років, а утеплювача (цементний фіброліт) – 20-25 років. Таким чином, за весь період експлуатації утеплювач потрібно міняти 5-6 разів. Але утеплювач в тришарових залізобетонних панелях замінити технічно дуже важко.

Складність системи, яка складається з конструкцій та елементів, визначається функціональними і конструктивними зв'язками (стиками) цих конструкцій (або елементів усередині конструкцій).

Звідси впливає одна з найважливіших характеристик будівель і конструкцій – **ремонтоздатність** – властивість, яка полягає у

пристосуванні конструкції до попередження і усунування відказів і несправностей шляхом проведення технічного обслуговування і ремонту.

Ремонтоздатність забезпечує зниження витрат часу, праці і коштів на технічне обслуговування, ремонт і підвищення на цій основі ефективності експлуатації.

Є два основних показники ремонтоздатності:

- вірогідність відновлення будівлі або елемента у заданий термін;
- середній час відновлення.

А конкретними якісними показниками є:

- тривалість технічного обслуговування даного виду;
- вартість;
- ремонт;
- тривалість міжремонтного періоду;
- трудомісткість ремонтоздатності даного виду;
- питома трудомісткість ремонтних робіт,
- питома вартість ремонтних робіт;
- коефіцієнт доступності;
- коефіцієнт демонтовності (легкознімності);
- коефіцієнт контролювання.

Для якісного оцінювання ремонтоздатності використовують ще ряд комплексних показників надійності – коефіцієнт готовності і ремонтоздатності.

Коефіцієнт готовності визначають за формулою:

$$K_r = T_E / (T_E + T_B),$$

де T_E і T_B – тривалість експлуатаційного періоду і відновлення. Цей коефіцієнт визначає вірогідність того, що у будь-який момент часу будівля буде нормально функціонувати, тобто не буде знаходитись у стані ремонту, тому формула може мати інший вигляд:

$$K_1 = t_{\text{РОБ.}} / (t_{\text{РОБ.}} + t_{\text{РЕМ.}}),$$

де $t_{\text{РОБ.}}$ і $t_{\text{РЕМ.}}$ – сумарний час роботи будівлі і ремонтів за той же період функціонування будівлі.

Коефіцієнт ремонтоздатності, характеризує експлуатаційну надійність конструктивних елементів. Цей коефіцієнт показує вірогідність того, що даний конструктивний елемент будівлі знаходиться у стані функціонування.

5.2 Надійність будівель, що експлуатуються

Надійність – властивість виробу виконувати свої функції, зберігаючи свої експлуатаційні показники у заданих межах протягом необхідного проміжку часу або наробки. Надійність, в залежності від значення виробу і умов його експлуатації, включає:

- безвідказність;
- довговічність;
- цілість;
- ремонтоздатність виробу в цілому і його складових частин.

Стосовно захисних і несучих конструкцій будівлі надійність – це властивість, яка забезпечує нормативний температурно-вологісний і комфортний режим приміщень, зберігає при цьому експлуатаційні показники (тепло-, волого-, повітря-, звукозахист) у заданих нормативних межах, а для архітектурно-конструктивного елемента будівлі ще й міцність, і декоративні функції протягом заданого терміну експлуатації будівлі.

Безвідмовність – властивість об'єкта безперервно зберігати дієздатність протягом деякого часу. До показників безвідмовності відносять такі:

- вірогідність безвідмовної роботи;
- середнє напрацювання на першу відмову;

- напрацювання на відмову;
- інтенсивність відмов;
- параметр потоку відмов;
- гарантійне напрацювання.

Довговічність – властивість об'єкта зберігати дієздатність до настання граничного стану при встановленій системі технічного обслуговування і ремонтів, тобто з можливими перервами в роботі. Показниками довговічності є:

- ❖ середній термін служби;
- ❖ термін служби до першого капітального ремонту;
- ❖ міжремонтний термін служби.

Цілість стосовно до житлових будинків може розглядатися у двох аспектах:

1) цілість виробів (конструкцій) як властивість безперервно залишатися у справному стані протягом (і після) зберігання і транспортування. Це здатність виробів протистояти негативному впливу незадовільного зберігання і транспортування, старінню матеріалів виробів до монтажу.

2) цілість об'єкта в цілому до введення в експлуатацію і під час ремонтів (консервації).

Надійність житлової будівлі, її дієздатність забезпечується сучасним ремонтом.

Ремонтоздатність – властивість об'єкта, яка полягає в доступності і зручності в проведенні заходів із запобігання і виявлення причин виникнення відмов і пошкоджень, а також усунення їх шляхом ремонту і обслуговування.

Часто відносно до будівель під надійністю розуміють тільки міцнісні властивості. Це велика помилка. Зовнішні захисні конструкції – це багатофункціональні системи, вони частіше за все виявляються надійними під час виконання захисних функцій, ніж міцнісними. Елементи та їх стики

розраховують на деформації і на міцність. Однак, допустимі деформації не завжди забезпечують нормативний комфортний стан приміщень. Разом з тим у практиці проектування, будівництва і експлуатації часто надійність на міцність розглядається як головне, а надійність відносно забезпечення експлуатаційних характеристик захисних конструкцій – як другорядне. Практично при проектуванні нових будинків експлуатаційні характеристики не є вихідними (розрахунковими). Елементи та їх стики розраховують на деформації і на міцність.

Експлуатаційні показники захисних конструкцій, особливо стиків, переважно закладають в проектах не шляхом розрахунку, а конструктивно.

В процесі проектування і конструювання будівлі закладається її теоретична надійність. В процесі виготовлення забезпечується фактична надійність кожного конкретного елемента, що залежить від якості окремих деталей, які використовуються, складання і монтажу конструкцій. Після монтажу надійність слід підтримувати на необхідному рівні правильною організацією експлуатації.

При проектуванні враховують такі фактори, що впливають на надійність конструкцій:

- якість і кількість елементів, що використовуються;
- режим роботи елементів і деталей;
- стандартизацію і уніфікацію виготовлення;
- доступність деталей, вузлів і блоків для огляду і ремонту.

В результаті порушення правил монтажу будівлі, відсутності відповідного контролю матеріалів і комплектуючих виробів, порушення сортності і недоброякісної заміни матеріалів, встановлення елементів, що підлягають довготривалому зберіганню у несприятливих умовах, недостатнього контролю на операціях і під час виготовлення готової продукції, а також порушення самої технології монтажу виникають умови, які негативно впливають на надійність конструкції будівлі в цілому.

Неабияке значення для експлуатаційної надійності будівлі має кваліфікація персоналу, який виконує технічну експлуатацію і ремонти. Тому обслуговуючий персонал повинен постійно підвищувати свою кваліфікацію.

Сьогодні будівлі потерпають від стрибка до складності, що, водночас, приводить до значних змін у техніці проектування. Тепер будівлю можна віднести до великої складної системи, яка має складні зв'язки і змінні навантаження із різними знаками.

Початкова надійність будівлі, яка визначається з моменту закінчення її монтажу, з першого ж дня експлуатації будівлі постійно знижується.

Велике значення для надійності будівель мають:

- фактори конструктивного характеру;
- кліматичні фактори і фактори навколишнього середовища;
- виробничі фактори;
- умови експлуатації будівель і конструкцій.

У плані системного підходу головним показником надійності житлової будівлі в цілому як кінцевої продукції є її оптимальний термін служби.

Для досягнення максимальної надійності будівель розробники проектують ці складні системи так, щоб вони функціонували у випадку, коли параметри всіх елементів одночасно будуть знаходитись біля межі допусків. Цього можна досягти у разі можливості аналізу можливості використання досвіду розрахунку аналогічних систем. Це стало поштовхом до систематизації факторів, що впливають на оцінку надійності будівлі (рис.5.1).

5.3 Підготування вихідних даних для проведення ремонту

Період підготовки об'єктів до проведення ремонту потребує максимального врахування всіх факторів, що суттєво впливають на технологію і організацію будівельних процесів. Питання інженерної

підготовки об'єкта до проведення ремонту вирішується при розробленні таких документів:

- **проект організації капітального ремонту (ПОКР);**
- **проект виконання робіт (ПВР).**

Вихідними даними для проектування виконання ремонтно-будівельних робіт є:

- проект організації капітального ремонту;
- матеріали технічного обстеження об'єкта;
- затверджена проектно-кошторисна документація;
- планові терміни початку і закінчення капітального ремонту;
- обсяг робіт з генпідряду і власними силами;
- інформація про наявний парк засобів механізації і про можливість оренди їх зі сторони;
 - дані про використання ресурсів (електро-, водоматеріали, тимчасові мережі);
 - розбивання об'єкта, що ремонтується, на черги або на комплекси;
 - інформація про можливість використання на період ремонту існуючих помешкань і будівель;
 - дані про виробничо-технічну базу підрядної організації;
 - дані про наявність інвентарних пересувних або збірно-розбірних виробничо-побутових помешкань;
 - дані про плановий і фактичний середньорічний або середньомісячний виробіток будівельних машин, засобів транспорту, робітників підрядних організацій на аналогічних об'єктах;
 - дані про чисельний і професійно-кваліфікаційний склад наявних ремонтно-будівельних бригад, їхнього оснащення і можливості використання;
 - дані про наявність в ремонтно-будівельній організації технологічного і організаційного оснащення;

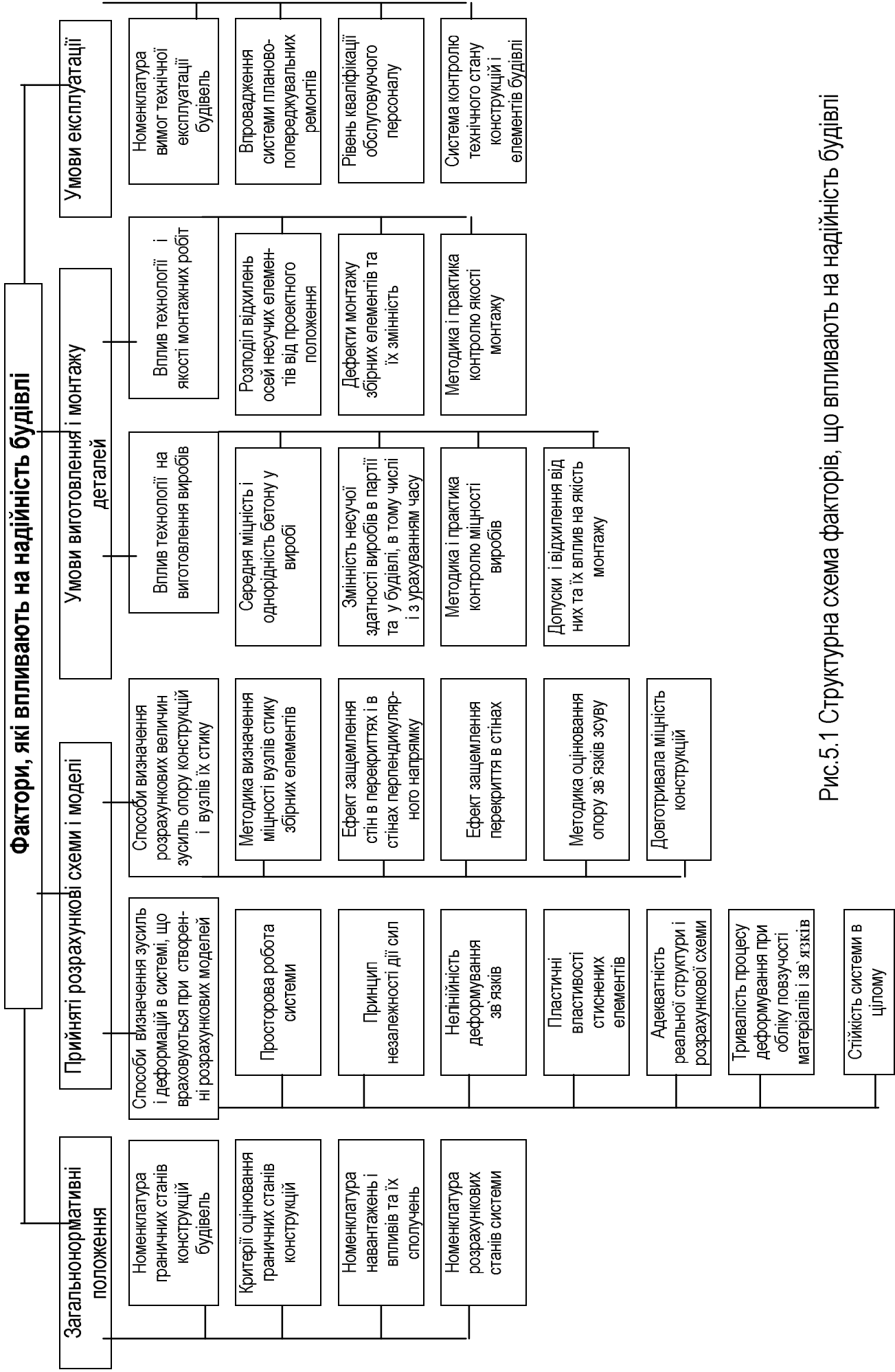


Рис.5.1 Структурна схема факторів, що впливають на надійність будівлі

- еталони ПВР, типові технологічні карти, схеми стропування, схеми переміщення вантажів, типові рішення і схеми захисту і огороження небезпечних ділянок.

На додаток до перерахованих вихідних матеріалів проводиться натурний огляд об'єкта, в процесі якого встановлюється:

- наявність і характер під'їзних шляхів з урахуванням магістралей і проїздів усередині кварталів;
- габарити арочних проїздів;
- розміри дворової ділянки;
- наявність на будівельному майданчику будівель та споруд, що підлягають зносу;
- наявність рекламних влаштувань;
- наявність на фасадах будівельних відтяжок освітлювальної та кабельної мережі, проводок, дротів;
- розташування повітряних ліній зв'язку, електропередач і т.ін.;
- висота будівель, суміжних з об'єктом ремонту;
- наявність на території, що прилягає до об'єкта, ларків, телефонних будок і т.ін.;
- наявність зелених насаджень, газонів;
- можливі шляхи для проходу осіб, що мешкають в експлуатованих будинках та секціях, прихожих;
- наявність освітлювальних та спеціальних опор на території об'єкта;
- загальний технічний стан об'єкта – наявність конструкцій, що загрожують заваленням, руйнуванням і способи їх тимчасового кріплення.

В процесі підготовки вихідних даних для проектування вивчається проектно-кошторисна документація. При цьому встановлюється і перевіряється:

- ❖ комплектність і повнота документації, що потребують узгодження;
- ❖ основні техніко-економічні параметри і показники об'єкта, відповідність їх натурі;
- ❖ джерела електро-, тепло-, газо-, водопостачання та каналізаційних мереж;
- ❖ розташування зовнішніх мереж;
- ❖ технічні рішення про заміну, ремонт і виконання нових конструктивних елементів, інженерного устаткування, а також оздоблення об'єкта.

Загальне організаційно-технічне підготування об'єкта до проведення ремонтних робіт включає:

- забезпечення об'єкта ремонту проектно-кошторисною документацією;
- здавання об'єкта в ремонт;
- оформлення фінансування ремонтних робіт;
- укладання угод підряду і субпідряду на ремонт;
- оформлення допусків і дозволів на проведення робіт;
- вирішення питань про переселення осіб і організацій із будинків, які підлягають ремонту (у разі необхідності);
- забезпечення об'єкта під'їзними шляхами, електромережею, засобами зв'язку, приміщеннями для побутового обслуговування, газопостачання об'єкта;
- організацію постачання на об'єкт матеріалів, конструкцій, виробів.

Замовник повинен здати об'єкт підряднику за актом. Передання об'єкта проводиться при наявності дозволів відповідних органів на:

- проведення робіт в зоні проїзної частини міських доріг, у місцях проходження підземних комунікацій;

- знімання верхнього шару дорожнього покриття;
- передбачене проектом знесення будівель і споруд, що перешкоджають проведенню ремонту;
- знесення або перенесення зелених насаджень;
- повне або часткове закриття вуличних проїздів і тротуарів, установлення тимчасового огороження.

Підготування об'єкта до проведення ремонтних робіт передбачає:

- вивчення інженерно-технічним персоналом проектно-кошторисної документації, включаючи документацію з технічного обстеження;
- детальне ознайомлення з умовами виробництва робіт;
- проведення заходів і виконання робіт підготовчого періоду;
- підготовка до проведення робіт.

Позамайданчикові підготовчі роботи включають влаштування під'їздів, тимчасових ліній електропередач і водопроводу.

Майданчикові підготовчі роботи передбачають звільнення приоб'єктної території і підготування об'єкта до проведення ремонту.

Ремонтні роботи можуть виконуватись:

- з тимчасовим припиненням експлуатації (У такому випадку, до початку виконання робіт потрібно звільнити об'єкт від осіб і організацій, що його займають);

- без припинення експлуатації (При цьому повинен бути забезпечений допуск робітників підрядника до експлуатованих помешкань у терміни, що узгоджені з підрядною організацією, а особи, які мешкають у таких будівлях, потрібно забезпечити тимчасовими водопровідними точками та туалетом.).

В процесі підготування об'єкта до виконання ремонтно-будівельних робіт потрібно:

- розробити проекти виконання робіт; розробити заходи щодо організації праці і забезпечення робочих бригад картами трудових процесів;

- організувати інструментальне господарство для забезпечення бригад інструментами, засобами малої механізації, технологічним оснащенням, засобами вимірювання, контролю і т.ін.;

- встановити або перебазувати на робочі місця будівельні машини або пересувні (мобільні) механізовані установки.

5.4 Методи обстеження

Для визначення фізичного зносу конструкцій будівель та можливості використання при реконструкції їх конструктивних елементів необхідно знати величину їх зносу, тобто технічний стан.

Основні методи, які використовуються при визначенні технічного стану конструкцій такі:

1. Візуальний метод – визначення якостей і характеристик конструкцій та їх матеріалів (тріщин, розшарувань, прогинів і т.ін.) шляхом зовнішнього огляду конструкцій і простукування молотком, без застосування спеціальних приладів і інструментів. Метод дає приблизну оцінку якості і стану матеріалу конструкцій.

2. Механічний (польовий) метод – застосування непрямих способів, які використовують емпіричні залежності між міцністю матеріалу і деякими іншими засобами (кульовий молоток Фізделя, еталонний молоток Кашкарова, зубило, що забивається молотком в бетон). За принципом дії цей метод може бути:

➤ Методом віддрукування, який оснований на дії енергії удару (еталонний молоток Кашкарова);

➤ Методом віддачі, який використовується для випробування масивних конструкцій. Дія приладу основана на ударі втулки через

пружину на бойок, встановлений на поверхні конструкції. При ударі втулка відскакує від бойка, відтягує за собою стрілку, яка переміщується вздовж шкали, показуючи величину віддачі. За показником віддачі і за тарувальною таблицею визначають міцність конструкції.

➤ Методом забивання стержнів, при якому міцність конструкцій визначають за глибиною їх проникнення в тіло конструкції під дією удару постійної енергії за допомогою тарувальної таблиці.

3. Методом лабораторних випробувань окремо взятих зразків – отримання з великою точністю основних міцнісних характеристик матеріалів. Для цього зразки матеріалу попередньо виймають із завчасно обраного місця в конструкції.

4. Методом натурального випробування конструкції – встановлення приладів на конструкціях будівлі, що експлуатується (часткове зняття навантаження і замірювання напруг) (компенсаційний прилад Кравцова та Ейдельмана, тензодатчики, прогиноміри і т.ін.).

5. Фізичним методом – використання фізико-механічних властивостей матеріалу конструкції деяких параметрів хвилеподібного та коливального руху або взаємодії з електромагнітним полем (ультразвукові діагностичні прилади, голографічний спосіб, що ґрунтується на інтерферометрії для знаходження волосяних тріщин, радіометричні, електропровідні прилади та ін.). метод використовується для встановлення міцності, наявності пустот, тріщин, визначення щільності.

6. Комплексним методом – одночасне використання різних способів і методів.

Таким чином, результати обстежень конструкцій будівель дають необхідний матеріал для прийняття відповідних проектних рішень.

6 Оцінювання стану конструкцій та їх конструктивних елементів

6.1 Навантаження і впливи