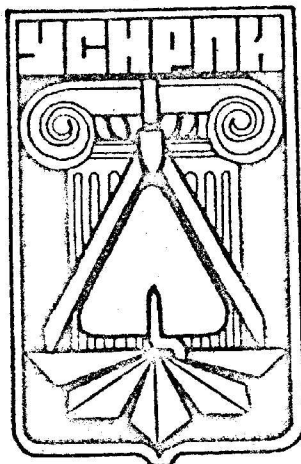




МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ДЕТАЛЬНЕ ІНЖЕНЕРНЕ ОБСТЕЖЕННЯ
ПАМ'ЯТОК ІСТОРІЇ І КУЛЬТУРИ

/МВР-05/

КИЇВ - 93

МІНІСТЕРСТВО КУЛЬТУРИ ТА АРХІТЕКТУРИ
УКРАЇНИ
УПРАВЛІННЯ ОХОРОНИ ІСТОРИЧНОГО СЕРЕДОВИЩА
ТА РЕСТАВРАЦІЇ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ДЕТАЛЬНЕ ІНЖЕНЕРНЕ ОБСТЕЖЕННЯ
ПАМ'ЯТОК ІСТОРІЇ І КУЛЬТУРИ.

/МВР-05/

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ З РЕСТАВРАЦІЇ

КИЇВ - 93

МЕТОДИЧНІ вказівки розроблені на замовлення Управління охорони історичного середовища та реставрації Міністерства будівництва та архітектури України Науково-методичним і проектним сектором ін-ту "Укрпроектреставрація"

Методичні вказівки про порядок виконання інженерного обстеження пам'яток архітектури розроблені на підставі узагальнення нормативно-технічної документації та методичних розробок для поліпшення якості науково-проектної документації.

Методичні вказівки підготовлені головними спеціалістами ін-ту "Укрпроектреставрація" Тищенко Б.А. та Іноземцевою С.П.

Методичні вказівки є власністю Управління охорони історичного середовища та реставрації Міністерства будівництва та архітектури України і не підлягають розповсюдженню без письмової згоди власника.

Рекомендації є посібником для застосування в реставраційній практиці фахівцями-інженерами.

З М І С Т

	Стор. _____
1. Загальна частина.	2
2. Складання акту огляду технічного стану пам'ятника.	4
3. Попереднє інженерне обстеження.	5
4. Детальне інженерне обстеження.	8
Фундаменти.	12
Кам'яні стіни та стовпи.	14
Деревяні стіни та стіни змішаної конструкції.	16
Плоскі перекриття.	17
Склепіння і арки.	21
Сходи та ганки.	22
Дахи.	22
5. Оформлення висновків.	23
6. Використана література.	25

Зростаючий об'єм консерваційних та реставраційних робіт ставить складні задачі науково-методичного, а значить і практичного характеру.

Проблема фізичного збереження пам'яток культури особливо гостро проявляється при реставрації пам'яток архітектури, які менше других пам'яток захищені від впливу негативних факторів зовнішнього середовища та господарської діяльності людини.

У зв'язку з цим виникає необхідність у розробці комплексу складних міроприйомів, які пов'язані із збереженням пам'яток архітектури в умовах постійних змін природного середовища, техногенних змін на територіях старих районів і міст, які забудовуються.

Задача, яка виникає при інженерній реставрації пам'яток архітектури, полягає в збереженні загальної структури /функціональної та динамічної / пам'яток, виконанні всіх необхідних інженерних робіт.

Сучасний стан питання, яке розглядається можливе охарактеризувати як етап переходу від накопичення фактичного матеріалу до теоретичних висновків. Особливе значення при цьому надається збору і узагальненню інформації про характер проявлення деформацій пам'ятника в конкретних інженерно-геологічних умовах і його технічному стану.

Інженерне обстеження будівель та споруд - пам'яток архітектури є важливою складною частиною комплексних наукових досліджень і проводиться на протязі всього часу реставрації пам'ятника, починаючи з попередніх робіт до задачі відреставрованого пам'ятника в експлуатацію.

Інженерні обстеження проводяться найбільш кваліфікованими інженерами: будівельниками, технологами, сантехніками,

електриками, які мають досвід інженерних робіт при реставрації пам'ятників архітектури.

1. Загальна частина.

1.1. Інженерні обстеження проводяться на етапах попередніх робіт, комплексних наукових досліджень та процесу виконання реставраційних робіт на пам'ятнику.

Обстеження інженерного обладнання пам'ятника проводяться інженерами-сантахівниками та електриками при комплексних наукових обстеженнях.

1.2. Метою інженерного обстеження пам'ятника архітектури є об'єктивна оцінка його технічного стану, характеристика міцності та деформацій, ступеню зносу конструктивних елементів будівлі /споруди/, її загальної стійкості, визначення стану матеріалів і їх характеристик міцності /вологість, засоленість кладки, склад розчинів, біоураження деревини, і т.д./, рівня інженерного обладнання і стану інженерних мереж, визначення положення пам'ятника на рельєфі місцевості /на краю урвища, в поймах, рік, над підземними спорудами і т.д./ та в забудові, інженерно-геологічних умовах ділянки, деформації будівель та споруд, які оточують пам'ятник.

На основі цих даних складається висновок, який є основою для розробки інженерних рішень проекту реставрації.

Висновок по інженерному обстеженню являє собою інформацію для інженерів-проектувальників для прийняття ними рішень по укріпленню чи заміні конструкцій.

До причини того, що між інженерними обстеженнями та проектуванням може бути значний час і виконуватися вони можуть різними особами, висновок не може бути складений тільки у вигляді опису або тільки табличній формі. В таблиці по-

винні зводиться підрахунки навантажень, розрахунки, дані дослідження проб матеріалів, випробування конструкцій і т.д. Окрім цього повинен додаватись короткий опис, обміри, ескізи, розрахункові схеми, фотофіксація, тощо.

І.3. При складанні висновку інженерного обстеження не слід повторювати характеристик пам'ятника, які приводяться в історичних записках або архітектурних описах.

І.4. При проведенні інженерного обстеження комплексу пам'ятників архітектури /монастирі, фортеці, старі квартали і т.д./ кожна будівля або споруда, яка входить до комплексу, обстежується окремо і на неї складається окремий висновок. Наприклад, башта, кріпосна стіна між баштами, окрема дзвіниця, церква, трапезна тощо.

І.5. При обстеженні необхідно максимально використовувати допоміжні матеріали: інвентаризаційні плани, дефектні акти, експертні висновки, відомості про проведені раніше ремонти, про інженерно-геологічне і топогеодезичне дослідження, які проводились раніше на об'єкті або близько нього, а також матеріали, які зберігаються в державних архівах, в архіві проектної організації або в архівах приватних осіб. При користуванні цими матеріалами необхідно ураховувати, що з моменту їх складання пройшов тривалий час і довіряти їх висновкам без перевірки не можна.

І.6. При проведенні інженерних обстежень необхідно користуватись сучасними технічними засобами та методами діагностики. Візуальний метод, як основний, допустимий тільки при попередньому обстеженні. При користуванні технічними засобами і методами діагностики необхідно керуватись відповідними інструкціями по їх застосуванню.

1.7. Стан конструктивних елементів будівель та споруд, оцінюється слідуючими оцінками: задовільний, незадовільний, аварійний, гостроаварійний, руїна. Оцінка визначається на підставі безпосереднього обстеження, промірного розрахунку, результатів випробування та інших об'єктивних даних.

1.8. При виконанні інженерних обстежень необхідно дотримуватись правил техніки безпеки та протипожежної безпеки, особливо при обстеженні аварійних будівель та окремих ділянок, які рушаються.

2. Складання акту огляду технічного стану пам'ятника архітектури.

2.1. Огляд технічного стану пам'ятника визначення фізичних втрат та втрат його первісного вигляду є частиною попередніх робіт. В складанні акту огляду технічного стану крім інженера-конструктора в комісії приймають участь архітектор, технолог, археолог /при необхідності/ та представники органу державної охорони пам'ятників та замків.

2.2. В акті відображається технічний стан:

- загальний пам'ятника;
- зовнішній архітектурно-конструктивних елементів /фундаментів, цоколя, стін, даху, зовнішнього декоративного оздоблення, відкритки/;
- внутрішній архітектурно-конструктивних та декоративних елементів /перекрыттів, підлог, стін, колон, дверей і вікон, сходів, ліпки, і т.п./;
- живопису;
- предметів прикладного мистецтва /освітлювальних приборів, різьби по дереву, металу та інш./.

В кінці акту робляться висновки по технічному стану та втрати первісного вигляду пам'ятника.

3. Попереднє інженерне обстеження.

3.1. Попереднє інженерне обстеження проводиться на етапі попередніх робіт за участю інженера-конструктора та інженера-технолога.

3.2. Ціль попереднього інженерного обстеження - дати загальну характеристику технічного стану будівлі чи споруди - пам'ятника архітектури та намітити план і методику проведення детального інженерного обстеження.

3.3. При проведенні попереднього інженерного обстеження конструктор визначає:

3.3.1. Загальну ступінь зносу будівлі або споруди.

3.3.2. Стан фундаментів - по наявності видимого осідання, крена стін, тріщин і т.д.

3.3.3. Стан стін - по наявності тріщин, кладці, зміщенню рядів, крену, розшаруванню кладки по товщині і т.д. Одночасно визначається товщина стін /в м, см./, розміри цегли або іншого каменя правильної форми, з якого виконана кладка стін. При визначенні розмірів цегли /каменя/ облічується не менше 15-20шт, а потім розміри усереднюються.

3.3.4. Стан перекриття /плоского, склепіння/ - по наявності видимих деформацій зміщень руйнування. По можливості, необхідно указувати матеріал перекриття, наприклад: "монолітне залізобетонне", "по дерев'яних балках прольотом 6,0м" і т.д.

3.3.5. Стан конструкцій даху і кровельного покриття визначається шляхом безпосереднього огляду з горища. При неможливості /неприступності/ безпосереднього огляду /наприклад: бані та главки церкви/ оцінюються їх стан по зовнішньому вигляду, оглядом при допомозі біноклю /підзорної труби, що відмічається в висновку.

3.3.6. Наявність або відсутність гідроізоляції /вертикальної та горизонтальної/ - по вологості стін, починаючи від рівня землі уверх; по вологості стін та склепінь підвалів. Треба мати на увазі, що до 70-х років АІІІст. будівлі зводились без гідроізоляції в теперішньому понятті.

3.4. При аварійному стані об'єкту, особливо, якщо процес його деформації або руйнування проходить активно, у ході виконання попереднього інженерного обстеження повинні розроблятися першочергові протиаварійні міроприємства /піддержувчі конструкції, тимчасові закладки, обійми, тяжи і т.д./, а також кошторис на їх виконання. В цьому разі в попередньому обстеженні приймає участь інженер - кошторисник.

3.5. Креслення на виконання протиаварійних робіт виконуються у вигляді схем або ескізних розробок з указанням розмірів необхідних елементів та підрахунку витрат матеріалів.

3.6. Розкриття конструкцій, шурфи, зондування при попередньому інженерному обстеженні, як правило, не проводяться, за винятком, якщо документація розробляється на першочергові протиаварійні роботи. В цьому випадку може виконуватися мінімально необхідна кількість розкриття, шурфів та зондажів. Ці роботи включаються в кошторис на попередні роботи.

3.7. Крім візуальної оцінки стану основних частин будівлі необхідно звертати увагу на умови експлуатації будівлі до моменту обстеження: зовнішню температуру повітря та наявність і види атмосферних опадів на протязі року, опалення та його вид, використання приміщень. В висновках необхідно указувати чи розміщено в приміщеннях технологічне обладнання, яке викликає вібрацію; чи використовуються при-

міщення під склад хімічних та горючих речовин, або чи використовувались раніше.

3.8. Текстова частина висновку по передньому інженерному обстеженню складається з об'ємі 2-3 сторінок друкарського аркушу /формат А-4/, надрукованому через 1,5 інтервалу. Результати обстеження можуть бути приведені і в формі таблиць, де указуються характеристики існуючих конструкцій, їх основні дефекти і вірогідні причини їх виникнення.

3.9. У висновку повинен бути розроблений план майбутнього детального інженерного обстеження, на схемах плану, фасадів та розрізів будівлі або на фотографіях наносяться місця виконання шурфів, зондажів та розкриттів конструкцій, місця установки маяків /в масштабі 1:2/.

3.10. При проведенні попереднього інженерно-технологічного обстеження технолог визначає:

3.10.1. Загальний стан кладки стін, який залежить від стану цегли /каменю/ та кладочного розчину.

3.10.2. Вологість кладки по декількох зразках, які взяті в різних місцях.

3.10.3. Наявність /відсутність /гідроізоляції шляхом безпосереднього огляду.

3.10.4. Стан штукатурного шару - простукуванням та по наявності тріщин, осипання, вологих плям і т.п.

3.10.5. Візуально - стан архітектурно-ліпного декору настінних розписів, скульптури, яка являє собою невід'ємну частину будівлі /споруди, паркового ансамблю/.

3.10.6. Степінь поразки корозією металевих конструкцій і виробів із металу.

3.10.7. Стан, доступних огляду, дерев'яних конструкцій по наявності гнилі, поразки деревини древооточцями та по других признаках.

3.11. Висновок по попередньому інженерно-технологічному обстеженню складає 1-3 сторінки друкованого аркушу /формат А-4/, надрукованих через 1,5 інтервалу. В склад висновку повинно включатися план проведення детального інженерно-технологічного обстеження, місця відбору проб, зразків /можливо указувати місця на планах, фасадах, фотографіях спільно з конструкторами/. Повинні бути указані способи відбору, розміри та методи упаковки зразків /при необхідності/.

3.12. При необхідності виконання першочергових протиаварійних робіт інженер-технолог розробляє і видає рекомендації /казірки/ при склад та порядок застосування ін'єкційних і кладочних розчинів, спільно з архітектором та конструктором розробляє основні казірки по технології виконання указаних робіт.

3.13. Висновки попередніх інженерних та інженерно-технологічних обстежень слід випускати як єдиний документ в складі тому "Попередні роботи".

3.14. Об'єми підрядних робіт, які зв'язані з дослідженнями по пам'ятниках архітектури при детальних інженерних та технологічних обстеженнях, передаються в кошторисний відділ для складання кошторису та подальшої передачі замовнику для видачі наряд-замовлення підрядній організації.

3.15. При попередньому інженерному обстеженні вирішується питання про необхідність проведення інженерно-геологічних та других вишукувальних робіт.

4. Детальне інженерне обстеження.

4.1. Детальне інженерне обстеження входить в склад комплексних наукових досліджень і являє собою частину натурних досліджень.

4.2. До проведення детального інженерного обстеження залучаються інженерноконструктори, технологи, сантехніки, електрики з великим досвідом роботи. Участь сантехніків та електриків в інженерному обстеженні потрібна на об'єктах, для яких розробляється проект пристосування.

4.3. Детальне інженерне обстеження повинно проводитись методами натурного огляду конструкцій та конструктивних елементів, виконанням необхідних розкриттів цих конструкцій і визначенням їх трикутних та деформаційних характеристик сучасними інструментальними методами, виконанням необхідних обмірів конструкцій та перерізованих розрахунків і порівнянням цих розрахунків з результатами випробування матеріалів для одержання об'єктних параметрів, необхідних для подальшого проектування.

4.4. Склад роботи:

4.4.1. Обстеження і виміри конструкцій;

4.4.2. Визначення і фіксація місць взяття проб матеріалів.

4.4.3. Визначення статичної схеми будівлі та виконання статичних розрахунків.

4.4.4. Визначення та прив'язка геологічних і топографічних умов району пам'ятки.

4.4.5. Опрацювання результатів обстеження з виданням висновків про технічний стан пам'ятника.

4.5. Обсяг обстеження залежить від категорії складності пам'ятника. Пам'ятники в інженерному відношенні поділяють на три категорії складності з такими характеристиками будівель і конструкцій:

4.5.1. I категорія - будівлі з простими конструктивними елементами, характер роботи яких не вимагає спеціальних досліджень. Всі конструкції доступні для спостереження /прості системи крокв, плескаті дахи, балкові перекриття, стіни одноповерхових будівель, дерев'яні зруби, огорожі, фундаменти мілкої закладки і інше/.

4.5.2. II категорія - будівлі і конструкції середньої складності, що вимагають спеціальних досліджень для визначення характеру роботи окремих елементів і стану будівельного матеріалу /складні системи крокв, плескаті комбіновані метало-дерев'яні перекриття і перекриття з підпружними арками, світловими отворами, системи простиж склепін, стіни багатопверхових будівель з великою кількістю прорізів, пілястр і контрфорсів; стіни і вежі фортець; стіни любих споруд з нерегулярною системою кладки; багатомаршеві і кручені сходи, заглиблені в ґрунт конструкції - канали, колодезні, глибокі фундаменти/.

4.5.3. III категорія - будівлі і просторові конструкції зі складною передачею навантажень та зусиль, що потребують спеціальних досліджень роботи конструкцій, попередніх розрахунків, визначення аналогій. /Особливо складні системи крокв, металеві та комбіновані великопрогінні ферми, каркаси великих церковних глав, гранчасті шатри та бані; складні склепінчасті перекриття з нервюрами, попружними арками, багаторусні системи склепін та арок, перебудовані склепінчасті перекриття з додатковими підтримуючими елементами, стіни багатопверхових будівель з великою кількістю прорізів, розтесок і пілястр, факеркові і підпірні стіни, брусочестоякові просторові конструкції, прогонові будівлі і опори мостів, складні гідротехнічні споруди - млини, греблі, шлюзи, набережні і т.п., старовинні

агрегати, башто-і годиннико-і механізми, старо-инні судня, скульптурні композиції/.

4.6. В процесі детального інженерного обстеження виконується відбір зразків матеріалів конструкцій, оздоблювального шару і розпису; зразки піддаються якісному, кількісному, структурному і іншим аналізам, а також випробуванням на міцність. В результаті отримують дані про будову матеріалів, їх міцності та інших характеристик, які дають можливість об'єктивно оцінювати стан конструкції та прогнозувати її роботу при подальшій експлуатації.

4.7. Узагальнення і аналіз досвіду експлуатації пам'ятників дозволяють виявити найбільше уразливі місця, дефекти конструкцій, в тому числі:

4.7.1. Місця сполучення і передомів конструкцій; стики, з трубами, парапетами, стінами, ендочими на дахах і т.п.;

4.7.2. Місця прикладення зосереджених навантажень: опірні частини колон, пілястри, простінки, перемички і інш.;

4.7.3. З місця очевидного ухилення конструкцій, сполучення стін з цоколем, цоколя з фундаментом і відмосткою, місця проходження водостічних труб /водоветів/ крізь карнизи, місця можливого скупчення атмосферних вод і підтоплення фундаментів;

4.7.4. Місця проходження комунікацій через стіни;

4.7.5. Місця перелому і сполучення горизонтальної і вертикальної гідроізоляції.

4.7.6. Місця найбільшого зносу захисних покриттів.

4.8. Найбільш небезпечні дефекти в грунтах під пам'ятниками та конструкціях фундаментів.

Таблиця деформацій пам'ятників архітектури та їх причини.

Вид деформації	Причина деформації
Осідання середньої частини пам'ятника	1. Зниження несучої спроможності ґрунта під середньою частиною пам'ятника. 2. Осідання від замочування просадочних ґрунтів /у-сложення від несправних комунікацій, протікання покрі-лі, несправність відмосток.
Осідання кутових частин пам'ятника	1. Наявність під кутовою частиною фунда-менту слабких ґрунтів, які «ключають» собі органічні залишки. 2. Осідання від промерзання ґрунтів. 3. Відбиття близько від пам'ятника кот-ловану або траншеї. 4. Вплив недалеко побудованої будівлі.
Крен пам'ятника	1. Наявність під кутовою частиною фунда-менту слабких ґрунтів, які «ключають» собі органічні залишки. 2. Динамічні навантаження від транспорту, вібрації працюючого недалеко від пам'ят-ника механічного обладнання.
Випинання та скривлен-ня стін і колон	1. Горизонтальні зусилля розпору від скле-пінь або арок. 2. Ексцентрична передача навантажень. 3. Температурні напруження в масивних конструкціях.

Ця таблиця може служити основою для діагностики причин дефор-мацій пам'ятників при складанні висновків про технічний стан.

4.9. Фундаменти.

4.9.1. Обстеження фундаментів проводиться у випадках:

- будівля активно деформується;
- деформація будівлі відбулася давно, в результаті чого утворилися крен її окремих ділянок, тріщини і т.п.;

- втрачені і підлягають відтворенню окремі ділянки будівлі /поверхи, барабани, бані, шпилі і т.п./, а також при надбудові будівлі;

- в стінах будівлі є наявності горизонтальні тріщини, які показують на відрих окремих ділянок кладки стін від фундаментів в результаті просадок;

- при проведенні інженерно-геологічних вишукувальних робіт;

- при активному зволоженні стін шляхом капілярного підсосу;

- при необхідності утворення в фундаментах прорізів;

- при частковому обруйнуванні фундаментів.

4.9.2. Фундаменти обстежуються розкриттям їх шурфами. Місця закладки шурфів намічаються при попередніх інженерних обстеженнях. Як правило, шурфи відрихаються з обох сторін стін в кожному місці. Шурфи відрихаються глибиною до підстави фундаменту. Конструктор також зобов'язаний обстежити шурфи, закладені архітектором.

4.9.3. Безпосереднім оглядом визначається: січення фундаменту /з обміром товщин, висот, уступів і т.п./, матеріал і технологія виконання /кладка, забутовка під зали і т.п./, наявні матеріали, технічний стан матеріалів фундаменту і ґрунта основи, наявність гіроізоляції.

4.9.4. Якщо не має змоги відрити шурф з обох сторін стіни, ширину підстави фундаменту визначають за допомогою сталюого прута, з Г - подібним кінцем. Прут заводиться під підставу фундаменту в шурфі. Конструктор, який обстежує фундамент, оліцем замальовує схему фундаменту і шурфа /кроки/ і робить опис згідно з вимогами попереднього пункту.

4.9.5. Конструктор повинен визначити навантаження на Ім стіни /пілон, колону, стовп/ і напруження по таблиці. Навантаження і напруження необхідно визначати для основних несучих стін і стовпів.

Таблиця навантаження і напруження.

Координати ділянки		Навантаження		П л о щ а		Напруження	
цифрова місь	Буквенна місь	По верх- ньому об- різу фун- даменту	На ґрунт під підш- вою при висоті фун- даменту /Н/м	Кладки по верхньому обрізу фундаменту	Підшам- фундамен- ту	"б" - клад- ці по верх- ньому обрі- зу фундамен- ту кгс/см ²	"вр" на ґрунт під підш- вою фунда- менту кгс/см ² /кПа/
1	2	3	4	5	6	7	8

4.9.6. У висновках конструктор приєднує: опис обстежених фундаментів, ескізи планів і січень, розрахункові схеми, таблиці і т.п. і дає оцінку їх технічному стану, несучу здатність і при необхідності, можливість збільшення навантаження на фундамент.

4.9.7. У висновках не допускається робити записи виду: "фундаменти не обстежувались, але по відсутності тріщин в стінах можливо зробити висновок, що фундаменти в задовільному стані". Якщо немає необхідності в обстеженні фундаменту, то в попередньо-му інженерному обстеженні це повинно бути обґрунтовано.

4.9.8. Технолог робить відбір проб матеріалів фундаменту з подальшими хіміко-технологічними аналізами та випробуваннями на міцність.

4.9.9. Одночасно з обстеженнями фундаментів проводиться обстеження і опис будови та конструкції відмостки.

4.10. Кам'яні стіни та стовпи. Так як пам'ятники архітектури в переважних випадках безкаркасні будівлі /споруди/ з кам'яними несучими стінами і стовпами, то тут приєднуються рекомен-

дації по виконанню їх детального інженерного обстеження. Обстеження стін /стоялі/ проводиться у всіх випадках.

4.10.1. Обстеження починається з їх візуального огляду, при якому визначається ділянки, які потребують особистої уваги.

4.10.2. При візуальному огляді визначається також характер і система кладки, спосіб перев'язки та товщина швів, розміри цегли /каменю правильної форми/. Якщо кладка виконана із різномірного матеріалу, характеристики визначаються для кожного виду і указується, як вони сполучаються між собою. Для кладки з каменю неправильної форми визначається: розміри каменю зовнішніх верст, які зустрічаються найчастіше, їх перев'язка, способи заповнення дрібних пустот, підгонка лицьової поверхні, характер кладки.

4.10.3. Для огляду внутрішньої зони кладки можливе використання вишпалів, руйнувань або виконати зондування. Визначається спосіб заповнення внутрішньої зони /регулярна кладка, пустотіла кладка і т.д./, наявність та спосіб зв'язку між зовнішньою і внутрішньою верстами. Обов'язково визначається і указується у висновках спосіб сполучення внутрішніх капітальних стін /поєданих та поперечних/ із зовнішніми. Особливу увагу необхідно приділити пошуку та обстеженню зв'язей в кладці стін.

4.10.4. При обстеженні стін технолог визначає: стан цегли /каменю/, розчину, склад кладочного і штукатурного розчину, вологість та засоленість кладки, наявність гідроізоляції, причини руйнування /розшарування/ кладки, характеристики міцності цегли /каменю/ та розчину, фарбувальні шари на фасадах і інтер'єрі. Відбирає зразки цегли та розчину для аналізів та випробування.

4.10.5. На основі характеристик міцності кладки визначених по результатах випробування провадяться переірочні розрахунки несучої здатності простінків, стовпів та порівняння даних розрахунків з фактичними навантаженнями. Розрахунки та порівняння результатів рекомендується звести в табличну форму.

4.10.6. В описі обстеження перемичок указується: конструкція /балочна, арочна, клинчатая, рядова і т.п./, проліт в метрах, характеристика пошкодження. Якщо перемичка з четвертою, це указується у висновках. У висновках дається технічна характеристика і опис конструкції та пошкодження віняючого карнизу. Указується: винос /см/, матеріал, кріплення, характер і причини руйнування /пошкодження/, а, якщо необхідно, то і розрахунок міцності та стійкості.

4.11. Дерев'яні стіни та стіни змішаної конструкції.

4.11.1. До цього типу стін відносяться дерев'яні стіни обкладені цеглою, факеркові, каркасні з дерев'яною заборкою, рублені і т.п.

4.11.2. Обстеження починається з визначення їх конструктивної схеми. Визначається із якої породи деревини виконані стіни; при цьому особливу увагу приділяють нижньому вінцю зруба /нижній об'язці каркасу/, так як цей елемент найбільше підпадає під дію зовнішніх факторів і частіше всього виконується з дуба, а другі частини з деревини хвойних порід. Докладно описуються у висновках сполучення елементів та їх стан, ущільнення стиків /вінців/, матеріал ущільнення /мох, клоччя, поєстина і т.д./, пере'язь кутових елементів, сполучення зовнішніх та внутрішніх стін. Визначається та указується січення основних елементів конструкцій.

4.11.3. При обстеженні стін змішаної конструкції складові частини цієї конструкції обстежуються по методиці, яка вказана вище. Крім цього у висновках відображаються такі особливості таких конструкцій:

- спосіб сполучення цегляної кладки із зрубом /каркасом/;
- матеріал заповнення фахверка та його сполучення з каркасом;
- стан дерев'яних елементів в місцях зіткнення з цеглою, заповненням фахверка /особливо в кутах будівлі/.

4.11.4. Технолог повинен при обстеженні каркасів звертати увагу на місця зіткнення деревини з матеріалом заповнення /для фахверкових та каркасних конструкцій/, виконувати відбір та дослідження зразків деревини з указанням місць відбору. В висновках окрім опису результатів дослідження повинна бути картограма ураженої деревини.

4.12. При обстеженні глинобитних і інших стін із місцевих матеріалів їх технічний стан оцінюється по наявності вологості, осипів та інших руйнуванням матеріалів стін.

4.13. Плоскі перекриття.

4.13.1. В будівлях - пам'ятника архітектури - плоскі перекриття в більшості випадків є балочними з балок із деревини або металевих /стальних/. При обстеженні великопрольотних плоских перекриттів можуть зустрічатись підвісні конструкції з балками, які підвішені до нижньої пояси ферм. Нерідко зустрічаються перекриття з головними балками /прогонами/ і другорядними балками. При детальному інженерному обстеженні плоских балочних перекриттів необхідно:

- визначити проліт та крок розрізних балок /проліт та крок нерозрізних балок/ і умови їх опирання /глибина опирання закріплення на опорах, наявність підкладок на опорних частинах сталевих балок, анкерів балок в стінах, стан опорних частин балок і т.п./;

- визначити переірочним розрахунком несучу спроможність перекриття по формулах будівельної механіки;

- скласти ескізні/ плани та розрахункові схеми перекриття.

4.13.2. Перекриття по дерев'яних балках.

В старих будівлях перекриття по дерев'яним балкам можуть бути прольотом до 10м. Крім цього, дуже часто зустрічаються перекриття з двох ярусів балок: до балок нижнього ярусу кріпиться підшивка з штукатуркою та ліпним декором, а на балках верхнього ярусу - підлога з лагами. Обстеження починаю, як правило, виконуватися конструктором спільно з технологом. Зондажуванням повинні розкриватися ділянки балок біля і на опорах, а при необхідності і в інших місцях. Для визначення несучої спроможності деревини перекриття визначається степінь втрати несучої спроможності деревини балок по біоураженню деревини, наявності радіальних та тангенціальних тріщин в січенні, провисанню /прогину/ балок. При ураженні деревини деревоточащими руйнівниками необхідно обтесати балки до здорової деревини і визначити січення, яке урахується в переірочному розрахунку. Якщо різниця в несучої спроможності балок одного перекриття досягає 15% /від врахованої максимальної/, у висновках необхідно відмітити, що одна/або декілька/ балок потребує підсилення або заміни. При цьому технолог указує активність процесу руйнування деревини та об'єктивні дані аналізу зразків.

При глибоких ураженнях деревини обов'язково у всіх випадках відбирається зразки ураженої деревини балок, накату; всі несучі конструкції оглядаються особливо ретельно.

4.13.3. Так як часто перекриття по дерев'яних балках несуть багатий і розкритий ліпний або живописний декор, не завжди є змога заміни уражених елементів перекриття. В цьому випадку інженер-реставратор повинен у висновках указати на наявність декору чи живопису на стелях та необхідність розробки в складі проекту заходів по збереженню і укріпленню дерев'яних конструкцій перекриття. В інших випадках при наявності розкритого ліпного декору необхідно шляхом простукування і зондування визначити конструкцію падуг, кесонних балок, гірлянд і т.п., їх технічний стан та умови кріплення, а при необхідності виконувати і переісочні розрахунки кріплення.

4.13.4. Радіальні і тангенціальні тріщини від висихання деревини наносять втрату міцності балок /до 32-38%/. Прогини дерев'яних балок появляються з часом в результаті розтягання волокон і релаксації напруження в них. Ці прогини балок практично неусушні.

4.13.5. У всіх випадках складається схема /зведена/ перекриттів з указанням січення балок, прольоту, кроку, ступені ушкодження, величини провисання /прогину/. Якщо установлено біоушкодження балок, утворення тріщин, провисання, то при переісочних розрахунках їх несучої спроможності після пробного обтесування і визначення січення, яке враховується в розрахунках, рекомендується вводити понижаючий коефіцієнт до цього січення, величину якого приймають в межах 0,5+0,7.

4.13.6. При обстеженні перекриттів по дерев'яних балках повинні ретельно обстежуватися заповнення міжбалочних проміжків:

накат, підшивка, паро- і теплоізоляція, а також конструкція підлоги і умови передачі тимчасового навантаження на балки /через лаги, чорну підлогу безпосередньо по балках/. На графічних матеріалах чітко вказуються товщини та матеріал підшивки, накату, засипки і т.п., а в тексті - їх технічний стан.

4.13.7. Перекриття по металевих балках обстежуються, в основному, як перекриття по дерев'яних балках.

Безпосереднім оглядом та інструментально визначається:

- глибина закладення кінців балок на опорах та умови їх опирання;
- ступінь ураження металу балок корозією біля опор та в прольоті;
- якерівка балок в стінах і на опорах;
- заповнення міжбалочних проміжків /склепіння цегляні, бетонні, гіпсо-і, дерев'яні і т.п./;
- проліт і крок балок, профіль прокату, при можливості, фабричну марку прокату;
- наявність і матеріал паро- і гідроізоляції;
- наявність матеріалу і товщина шару /шари/ тепло- і звукоізоляції;
- інструментально - величина прогину балок в долях прольоту.

4.13.8. При обстеженні проводиться відбір зразків металу балок для визначення його структури та механічних властивостей, в т.ч. в'язючості.

4.13.9. Особлива увага приділяється обстежуванню неармуваних склепінь малих прольотів /до 1,0-1,2 м / між балками. В них небезпечні тріщини, які паралельні шелизі склепіння, та

вертикальне зміщення однієї половини склепіння відносно другої. Ці тріщини добре проглядаються тільки знизу, так як зверху, в замку склепіння, створюється додаткове стиснення. При склепіннях між часто розміщеними балками в перекритті сили розпору взаємно погашаються, тому в такому перекритті достатньо зруйнування одного склепіння, щоб зруйнувалась решта.

4.13.10. По одержаних параметрах виконується перевірочний розрахунок несучої спроможності перекриття. Особливо це необхідно при пристосуванні будівлі під нове використання.

4.14. Склепіння і арки.

4.14.1. Детальне інженерне обстеження склепінь і арок слід розпочинати з визначення їх геометричних форм та умов опирання: прольоти склепінь і арок в робочому напрямі, їх підйом, товщину склепінь /висоту січення арок/ в замку та на опорах /п'ятах/ в цеглинах /см/. Для арок крім того визначається ширина. Всі ці дані наносяться на схему /план склепінь і арок/. Для несучих склепінь і арок складається таблиця навантаження /з урахуванням засипки пазух склепінь/.

Після цього визначаються ушкодження склепінь і арок: наявність виалів трещин, їх динаміка розвитку розташування, ширина розкриття, площа виалів.

Особливу увагу при обстеженні треба звертати на умови передачі розпору та на стан конструкцій, які сприймають розпір.

4.14.2. При обстеженні технолог відбирає для дослідження і випробування на міцність зразки цегли /каменю/ та розчину. Та фіксує на схемі місця їх відбору.

4.14.3. Перевірочний розрахунок несучої спроможності арок і склепінь з цегли трудомісткий і складний, тому, при необхідності, такий розрахунок виконується графоаналітичним або аналітичним методом.

4.15. Сходи та ганки.

4.15.1. В першу чергу визначається та ведеться опис типу сходів /одно - або двома-рше-і, на косоурах, тяти-ах, консольні, кручені сходи і т.п./, конструкції площадок сходів і ганків, матеріал сходів, косоурів, тип і спосіб кріплення огорож стан несучих елементів сходів. Площинки сходів обстежуються як плоскі перекриття, сходи по склепінням і арках як склепіння та перекриття по арках.

4.15.2. При обстеженні сходів звертається увага на ступінь їх зносу, наявність тріщин, вибоїн. Для сходів по косоурах /на тяти-ах/ указується спосіб кріплення до косоура /до тяти-а - врізані чи на планках, кріплення нижніх кінців тяти-а в ґрунт/; для консольних сходів із природного каменю - наявність поперечних тріщин, особливо в місцях накладення кінців сходів.

4.15.3. Виконується перевірочний розрахунок несучої спроможності маршів, площадок, сходів, оград маршів і поріг порівнюються з нормами. По результатах приймається рішення про усилення чи заміну несучих елементів.

4.16. Дахи.

4.16.1. Обстеження дерев'яних конструкцій дахів повинно виконуватися конструктором спільно з технологом.

4.16.2. При обстеженні дерев'яного даху конструктор повинен провести обміри конструкцій, на основі огляду і обміру дати характеристику його конструктивній схемі, особливо у увагу уділити стану вузлів, рубок, накладок, металічних кріплень та відібрати зразки для дослідження.

4.16.3. При обстеженні металевих ферм, стріпів, бань або зв'язок відбираються зразки металу поясів ферм, прогонів, зв'язей, обрешітки для дослідження.

4.16.4. По результатах дослідження зразків деревини або металу та після виконання переірочного розрахунку конструкцій даху на міцність робиться висновок про несучу спроможність та приймається рішення про посилення чи заміну конструкцій.

4.16.5. У висновках відмічається матеріал та стан покриття, система водовідводу з даху і її вплив на збереження конструкцій даху, перекриттів і стін.

5. Оформлення висновків.

5.1. Висновки по інженерному і технологічному обстеженню друкуються на писальному папері формату А-4 через 1,5 інтервали.

5.2. На першому листі висновків зверху великими літерами друкується заголовок, наприклад:

- ВИСНОВКИ ПО ПОПЕРЕДНЬОМУ ІНЖЕНЕРНОМУ ОБСТЕЖЕННЮ;
- ВИСНОВКИ ПО ДЕТАЛЬНОМУ ІНЖЕНЕРНОМУ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ОБСТЕЖЕННЮ.

5.3. Нижче заголовка висновки повинні починатися з фрази:

" Ці висновки складено по результатах попереднього /детального/ інженерного /інженерно-технологічного/ обстеження пам'ятника архітектури такого-то, виконаного такого-то числа, місяця, року".

5.4. Послідовність викладення повинна відповідати прийнятій систематичнихказівках. У тексті треба використовувати загальноприйнятну архітектурно-будівельну термінологію. При застосуванні в тексті малоприманих або вузько-спеціальних слів на виносці до сторінки необхідно приводити їх пояснення.

Не рекомендується вживати довгих та складних речень.

5.5. Отримані « результати обстеження параметри кон-
струкцій та характеристики після переірочних розрахункі» можуть
зводитися « таблиці.

5.6. Опис шурфі» і зондування, анотації до фотознімки»
повинні друкуватися на тому ж листі, де накреслений шурф,
зондаж або наклеєний фотознімок.

5.7. На схематичних кресленнях дере»яних /метале»ий/
конструкцій умовними позначками /штрихо»ка, колір дається кар-
тограма ушкодження дере»ини /металу/.

5.8. В кінці висно»ккі» на основі факті» і результаті»
переірочних розрахункі» дається оцінка стану конструкти»них
елементі» і буді»лі « цілому, а також «казується, чи підлягає
той чи інший конструкти»ний елемент /конструкція/ ремонту /за-
міні/.

5.9. Перелік «имірю»альних приладі» та інструменті», які
застосо»увались при обстеженні, подається « тексті, « тексті та-
кож «казується, по якій методиці «кону»вались дослідження.

5.10. Перші екземпляри «исно»ккі» повинні зберігатися
« архі»ті.

6. Використана література.

1. Э.М.Геддель. Инженерные работы при реставрации памятников архитектуры. Москва, Стройиздат, 1980.
2. Е.М.Пашкин, Г.Б.Бессенов. Диагностика деформации памятников архитектуры. Москва, Стройиздат, 1984.
3. Ш.Контакьюмно, С.Брандт. Реставрация зданий. Москва, Стройиздат, 1984.
4. Л.И.Мандельблат. Руководство по проведению инженерных обследований зданий и сооружений - памятников архитектуры /СТП 09-86/. Киев, 1986.
5. Н.Г.Смоленская, А.Г.Ройтман и др. Современные методы обследований зданий.
6. Методика реставрации памятников архитектуры. Москва, Стройиздат, 1979.
7. СНиП 2.03.01.84⁺. Бетонные и железобетонные конструкции. Госстрой СССР. Москва, 1985 г.
8. СНиП 2.01.07.85. Нагрузки и воздействия Госстрой СССР. Москва 1985.
9. СНиП-П-23-81⁺. Стальные конструкции Госстрой СССР. Москва, 1982.
10. СНиП П-22-81. Каменные и армокаменные конструкции Госстрой СССР. Москва, 1981.
11. СНиП-П-25-80. Деревянные конструкции. Госстрой СССР. Москва, 1980.