

Орленко М.І.,

канд. техн.наук,

президент корпорації “Укрреставрація”

## ПРИЧИНИ, РІЗНОВИДИ І ХАРАКТЕР АВАРІЙНОГО СТАНУ СТІН ТА СПОСОБИ ЇХ РЕСТАВРАЦІЇ

**Анотація.** Стаття присвячена проблемам руйнування стін пам'яток архітектури в контексті комплексної реставрації об'єкту. Проаналізовано причини аварійного стану стін з різних матеріалів та описано ефективність існуючих методів реставрації стін на видатних об'єктах України.

**Ключові слова:** проблеми руйнування стін, законодавство, пам'ятки архітектури, методи реставрації, експериментальне підтвердження ефективності методів.

Проблеми реставрації так чи інакше торкаються збереження статичності будівлі, якій зашкоджує її аварійний стан [1,2,4]. Аварійний стан будівлі фіксується візуально і за допомогою маяків: зокрема, так можна простежити динаміку появи і розкриття тріщин, що ймовірно є проявом нерівної просадки основ і фундаментів та втрат фундаментами несучої здатності, деструкції мурування стіни та розчину мурування, до аварійного стану призводять землетруси чи зсуви ґрунту, прокладення метро, будівництво поряд підземних споруд. Про проблеми основ і фундаментів свідчить і нахил споруди (найчастіше в поєднанні з появою активних тріщин, які в основному проходять по ослаблених місцях – прорізах, арках, склепіннях). Крім ґрунтового науково - технічного обстеження матеріалів конструкцій та оздоблення пам'яток, на первісному етапі також проводиться інженерно-біологічне обстеження пам'яток архітектури, оскільки на його основі виробляються методи захисту і консервації [1,3,4].

Детальне обстеження стану пам'ятки може виявити як наявність, так і причини зруйнувань, спрогнозувати швидкість дії руйнівних процесів і ступінь аварійності пам'ятки. Відтак це все стає основою для проведення протиаварійних захисних заходів на пам'ятці архітектури.

З блоком основ і фундаментів безпосередньо пов'язаний блок стіни і її складових на різних ієрархічних рівнях. Цей блок стосується дослідження причин аварійного стану цоколя і цокольного поверху, мурування стіни, в'їзду та входу, еркерів, балконів, лоджій, еркерів, балконів, декору стіни, арок, вікон, колон, архітраву, фризу, карнизу та щипців, причому кожний з елементів включає більш дрібні складові. Кожна з складових першого, другого, третього

рівнів підлягає реставрації за розробленими технологіями. Отже, можна говорити про те, що і реставраційні технології представлені у вигляді ієрархічної моделі: можна говорити про загальний порядок проведення робіт з консервації стін і конкретні більш вузькі роботи: влаштування горизонтальної гідроізоляції, ін'єктування тріщин в муруванні, вилучення водорозчинних солей з цокольної частини стін, очищення поверхні стін і декору від забруднень, консервація і реставрація поверхні каменю в обличкуванні, консервація пошкодженої деревини та ін.

Стіни бувають дерев'яні, змуровані з каменю або з цегли, бетонні.

Стіни дерев'яні (з дуба, ясеня, модрина, сосни, ялини, смереки) скріплені способами з'єднання колод зрубів в кутах – “в обло”, “в лапу”, “в кут”, “в лас”, колоди зібрані в стовпи (каркас), з обшиванням зрубу “в ножовку” і “в четверть”, з обшиванням зрубу із вертикальних колод.

Головними причинами аварійного стану дерев'яних стін є:

- деформації (просадки) існуючих фундаментів з дерева, каменю, цегли, на яких влаштовані стіни;
- відсутність або пошкодження раніше влаштованої із двох шарів гідроізоляції (оскільки ґрунтова вода має в своєму складі органічні солі і речовини із перегною рослинного шару, в тому числі гумінову кислоту, що призводить до проростання грибків);
- підвищена вологість деревини (більше 25 %), при цьому деревина загниває і розвивається грибок;
- ураження личинками жуків-точильників деревини;
- можливість загоряння конструкцій стін.

Ознаками аварійного стану дерев'яних елементів є поява грибка, замокання, побиття шашелями, поява провалів, прогинів. Ознаками аварійності позолоти є почорніння, поява плям, обсипання.

Методи підсилення дерев'яних стін зводяться до наступних:

- 1) забезпечення безперервного відводу атмосферних опадів від пам'ятки архітектури і її стін (ізоляція даху і фундаментів), і дотримання нормального температурно-вологісного режиму всередині;
- 2) заміна, підводка фундаментів із каменю, бетону з метою ліквідації деформації споруди;
- 3) забезпечення гідроізоляції стін від капілярного всмоктування ґрунтової вологи;
- 4) повне перебирання вінців колод з їх нумерацією, або заміна гнилих вінців колод методом розжима (домкратами, клином або ричагом на опорі);
- 5) зменшення вологості деревини:

– ацетоном з просоченням мономером бутилметилакрилата і каталізатором бензолом, склад підігрівають до температури  $80^{\circ}\text{C}$  і покривають терміном на 10 годин;

– за кордоном деревину просочують спиртами і покривають розчином поліетиленгліколю;

б) проводять просочення деревини

– антисептиками (двохромовоокислого натрію, сірчаної кислоти, оцтової кислоти і води),

– інсекторами (від жуків-точильників),

– антипіренами від загоряння.

Муровані стіни з плінфи характерні для давньоруського періоду, це може бути мурування з суцільної плінфи кремового, жовтого, рожевого кольору на вапняково-цем'янковому розчині, змішане мурування типу “опус мікстум” - ряди бутового каменю з розчином чергуються з рядами червоної, рожевої, жовтої плінфи на вапняково-цем'янковому розчині, може бути мурування типу “опус мікстум” з втопленим рядом на вапняково-цем'янковому розчині. Розміри плінфи могли змінюватись відповідно до періоду і територіальної приналежності.

Кам'яні стіни змуровані з рожевого чи червоного пісковика на вапняному розчині, алебастру з пісковиком на вапняному і вапняно-цем'янковому розчині, з білого вапняку на вапняному і вапняно-цем'янковому розчині.

Стіни могли бути змуровані з вохристої, червоної, рожевої, жовтої цегли різних розмірів на вапняному, вапняно-цементному і цементному розчині.

Також могло застосовуватись поєднання алебастру і пісковика з деревом (всередині – суміш необробленого каміння, залитого розчином, вище вікон – дерево), цегли і дерева (фахверкові стіни) на вапняному і вапняно-цем'янковому розчині.

Проблеми аварійного стану стін найчастіше пов'язані зі зволоженням.

Причиною замокання стін може бути відсутність гідроізоляції, підвищення рівня ґрунтових вод (особливо якщо це агресивні води, які вступають в хімічну реакцію з розчином мурування і призводять до його деструкції), цикли заморожування – відтаювання стіни, протікання даху. Зволоження стін виникає в разі існування пошкодження водостічних труб та жолобів. Деякі види пошкоджень визначається візуально: зокрема, помітний нахил дахів чи сходів свідчить про наявність деструктивних елементів і конструкцій, які вимагають заміни. Внаслідок осідання фундаменту в стінах з'являються тріщини або візуальне порушення рівної лінії цегляного мурування, можуть спостерігатись випадки викришування цегли.

Основними причинами руйнування стін і старого мурування є старіння будівельних розчинів, на яких було виконане цегляне мурування, зміна гідрогеологічних умов, підвищення рівня ґрунтових вод з агресивним середовищем, в якому не може ефективно застосовуватись вапняковий розчин, зменшення міцності і несучих властивостей каменю, цегли, плінфи, збільшення навантаження на стіну внаслідок здійснення перебудов і надбудови додаткових поверхів, зміна функціонального призначення будівлі і внаслідок цього розміщення в будівлі обладнання, яке створює вібрацію.

Метою консервації та реставрації поверхонь цегляних мурувань є максимальне наближення до автентичного вигляду будівлі. Під впливом агресивних зовнішніх чинників відбувається лущення цегли, випадання окремих її шматків, з'являються тріщини і висоли на зовнішній поверхні цегли.

Методи підсилення цегляного мурування зводяться до наступних:

1) перекладка цегляного мурування стін (якщо втрата цегли перевищить 1/3 товщини фрагментів мурування, з видаленням деструктивних частин і вставкою нових фрагментів цегли, виконується висококваліфікованими фахівцями-мулярами) (Свято-Володимирський собор в Херсонесі) [5];

2) влаштування зовнішньої обойми “корсета” бандажними металевими стяжками, що перешкоджає горизонтальному розповзанню мурування, його розшаруванню, позацентровому обтисненню. До недоліків такого методу підсилення стін пам'яток архітектури слід віднести наявність на фасадах або в інтер'єрі металевих тяжів, можливість корозії і ослаблення бандажів, стяжок, концентрація навантажень на цегляних стінах призводить до змінання в місцях кріплення бандажу;

3) заміна несучих елементів стін і простінків цегляного мурування на бетонний або каркасний із металу (старе мурування при цьому виконує функцію облицювання) (“Будинок з химерами” на вул. Банковій, 10, Успенський собор Києво-Печерської Лаври – підсилення цегляного мурування пілона – “сорочка з залізобетону” );

4) ін'єктування цегляного чи бутового мурування розчинами (заповнюються порожнини в муруванні, ущільнюються стики (шви) між каменем чи цеглою, відновлюється зруйнований розчин, збільшується допустиме зусилля на мурування (дзвіниця Софії – підсилення стіни східного фасаду);

5) армування цегляного мурування з цементациєю (італійський метод “цементована сітка”, “Raticolo cementato”) здійснюють для збільшення міцності і стійкості споруди, протидії розтягуючим зусиллям шляхом введення всередину стіни сталеві арматури через свердловини, які заповнюють розчином (фасади дзвіниці Софії). При цьому збільшуються допустимі зусилля на мурування, відновлюється структурна цілісність мурування. Сталеві стержні арматури міцно

з'єднуються з муруванням, в якому вони цементуються. Об'ємна цілісність сітки армування забезпечується тим, що арматура, яка входить в мурування, перекриває одна одну. Чим більше пошкоджена стіна, тим легше її підсилити цим методом;

6) заміна деструктивної та значно засоленої цегли (капілярна волога і зволоження каменю більше 5 % з насиченням каменю солями призводить до руйнування, гумінові кислоти в капілярній воді і солі хлориду сульфату натрію, кальцію, магнію викристалізуються в висолі);

7) укріплення крихкої цегли шпаклюванням зовнішньої поверхні каверн і заповнення швів проводять якщо розміри каверн становлять менше 5 см.

Детально порядок робіт при застосуванні певних методів укріплення стін виглядає таким чином.

Роботи з ін'єктування проводять в такій послідовності [4]:

- розчищають шви стін і заповнюють їх цементним розчином і розшивають шви;

- після затвердіння розчину в швах в стінах бурять діаметром 20-40 мм отвори (свердловини) під кутом приблизно  $20^{\circ}$  від горизонту з шагом 500 мм і як варіант вводять туди арматуру (діаметром 20 мм) для кращого з'єднання стін;

- закріплюють трубу для введення ін'єктора;

- подають ін'єктором розчин в стіну під тиском. Ін'єктування проводять в два етапи з проміжком часу між етапами не більше 48 годин;

- для збереження статичної роботи проводять обережно поетапно з регулюванням кількості розчину за одну операцію. Заповнення свердловин вважається закінченим, якщо в свердловинах (тріщинах) утворюється стовп щільного густого розчину, або розчин не подається в них під тиском 5-8 кГс/см<sup>2</sup> а.в. Аби цементний розчин “не сідав”, додають бетоніт в пропорції 2-3 % від ваги цементу. В давньоруських муруваннях як в'язуче в розчинах використовували вапно з цем'янкою, тому і розчин для ін'єкцій підбирають часто аналогічний.

Ін'єктування цегляного і бутового мурування фундаментів проводиться цементним розчином, ця цементация паронепрониклива. Ін'єктування цегляного мурування фасадних стін зберігає їх паропроникливість і виконується в два етапи [4]:

- а) більш рідким вапняно-цементним розчином 1:0,7, а потім 1:1, крім того, додають 10-30 % гашеного вапна;

- б) у сухі стіни додають білокам'яний пил 10-30 %, а в сирі – цементівку (1 частина вапна, 1/3 частина тонкомеленої цегли, 1 частина цементу, 2 частини піску), в вологому стані перетирають і проціджують через сито.

Для підсилення цегляних стін в Італії методом «цементованої сітки» як правило, роблять згідно розрахунків 3-4 свердловини на 1 кв.м стіни. Причому довжина одної свердловини втричі більше товщини стіни.

Для закладення каверн в цеглі застосовують такий склад: вапняне тісто – 1 частина, цементівка – 3 частини, цемент – 0,5 частини, залізний сурик до потрібного кольору, полівінілацетатна емульсія 25 % до об'єму води [4].

Для ліквідації каверн в білокам'яному муруванні застосовують склад вапняно-тісто – 2 частини, білий цемент – 0,75, білокам'яний пил – 3 частини, пісок – 3 частини, полівінілацетатна емульсія 25 % від об'єму води. Для підвищення водостійкості до цього складу додають етил силікат 0,1 від маси полівінілацетатної емульсії. Гідрофобізацію цегляного і білокам'яного мурування і підвищення морозостійкості забезпечують 5% розчином кремнійорганічних рідин [4].

Характер і масштаби пошкоджень зумовлюють спосіб відновлення цегляного мурування: іноді зруйновані цеглини замінюються аналогічними новими, іноді фрагменти втрат доповнюються спеціальними розчинами. Перед цим поверхню цегляного мурування очищують від забруднень, видаляють висоти та старі лакофарбові шари, після чого приступають до шпаклювання сколів, каверн у поверхневому шарі цегли і заповнення розчинами, близькими до автентичних, швів мурування.

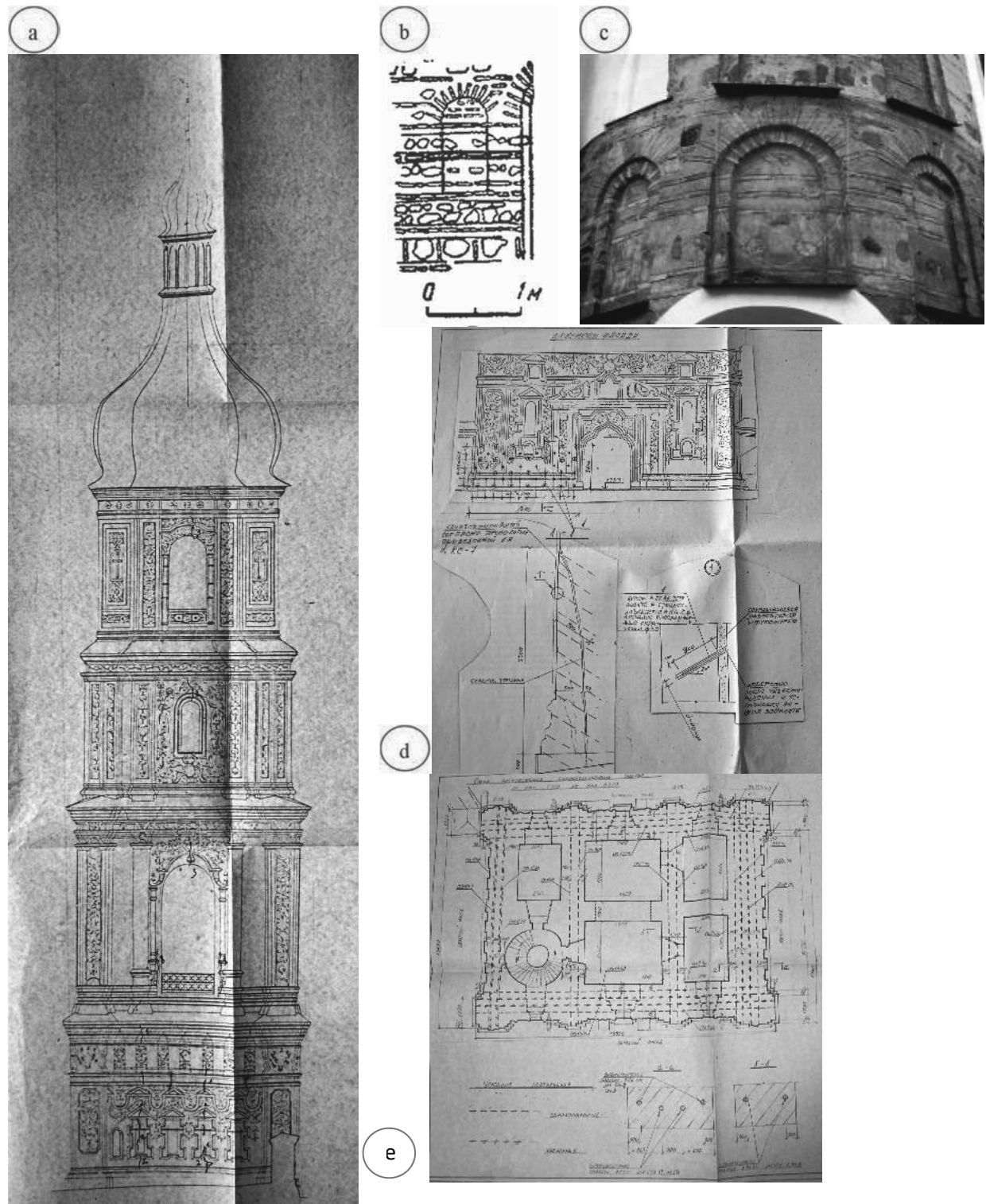
Сипуча крихка цегла закріплюється зміцнюючи ми розчинами на основі полімерних матеріалів, поверхня цегли покривається гідрофобними речовинами [3,4].

Варто проаналізувати особливості розповсюдженого в добу українського бароко цегляного мурування з глиняної цегли на вапняно-піщаному розчині на прикладі відреставрованої Софійської дзвіниці (рис.1).

Властивості: велика міцність і типовість за складом

Метод влаштування: отиньковане і пофарбоване цегляне мурування на вапняно-піщаному розчині

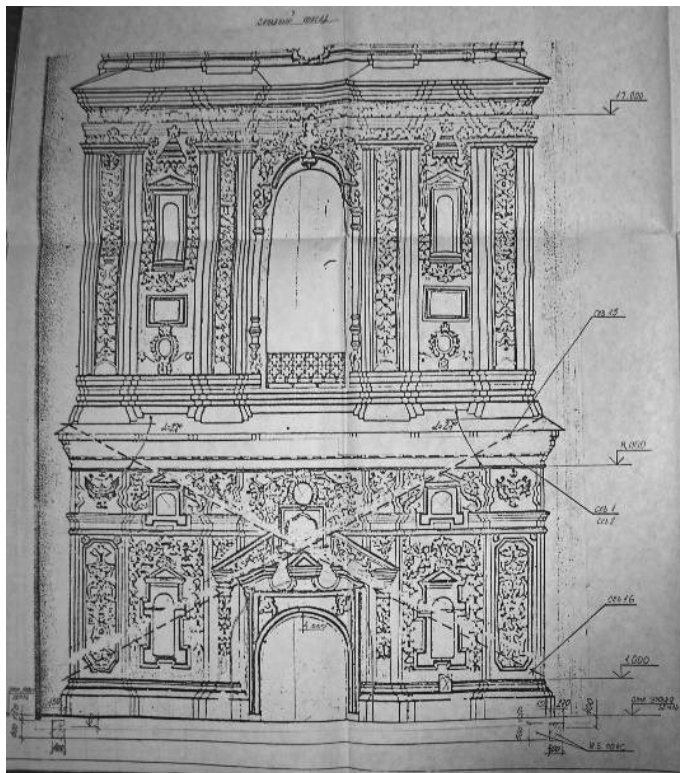
Конструктивна схема: жорстка, товщина стін 1,5-2,5 м.



**Рис. 1.** Дзвіниця Софії Київської: а).Південний фасад дзвіниці фіксація тріщин; б-с). Змішана та цегляна кладка; д).підсилення стіни східного фасаду методом ін'єктування; е.) Схема розміщення горизонтальних, пробурених в цегляній кладці свердловинах арматурних стержнів з послідуочим ін'єктуванням свердловин. («Сітчаста структура» – Італія).

Проблеми: численні активні тріщини в товщі стін через нерівномірність просадки фундаментів, утворення порожнин на місці погнилих дубових колод в основі фундаментів, відшарування тиньку. На рівні другого ярусу в місцях стику дерев'яних конструкцій і цегляного мурування в дубових відкосах фіксувались тріщини розкриттям до 5 мм. Тріщини до 5 мм фіксувались і в замках аркових прорізів, особливо на північному фасаді (рис. 1).

В Софійській дзвіниці внаслідок нерівномірної просадки фундаментів в товщі стін з'явилися численні тріщини шириною розкриття від 1 до 10-12 мм і спостерігалось помітне відшарування тиньку. Згідно прийнятої послідовності реставраційних робіт спочатку укріпили перший ярус стін заведеними всередину мурування стін дзвіниці металевими тяжами, після чого приступили до реставрації фасадів з декором бароко і покрили стіни спеціальними водоемульсійними фарбами (рис. 2).



**Рис. 2.** Дзвіниця Софії Київської. а). Схема свердловин західний фасад;  
б). Сучасний вид Софійської дзвіниці після реставрації.

Складність робіт пояснювалась і браком обмірних креслень, які існували тільки на внутрішні приміщення нижнього ярусу, невідомою була система мурування стін, склад і міцність застосованих будівельних матеріалів, місце розташування дерев'яних і металевих зв'язків в стінах.

Як довів ґрунтовний аналіз історичних джерел, проблеми аварійного стану Софійської дзвіниці виникали давно, однак тоді не існувало методів

кардинального вирішення цих проблем. Так, внаслідок появи значних тріщин в 1744 році розібрали верхній ярус дзвіниці та частину другого ярусу і замість нього під керівництвом Г. Шедея в 1744-1748 роках влаштовано новий третій ярус. Четвертий ярус надбудовано в 1851-1852 роках за проектом П. Спарро. Водночас в жодних історичних документах не повідомлялось про причини появи тріщин в стінах дзвіниці і де саме вони були. Саме тому реставраторам довелося самим проводити комплексне обстеження з метою встановлення причин аварійності стін і розробки рекомендацій з її ліквідації.

Роботи розпочались в серпні 1999 року. Попередні ремонтно-реставраційні роботи на фасадах Софійської дзвіниці проводились в 1952-1953 роках, в 1971-1972 роках проводились ремонтно-реставраційні роботи на фасадах та в інтер'єрах, заміна столярки, позолота бані, главки, хреста, в 1987-1988 роках крім ремонтно-реставраційних робіт на фасадах та їх пофарбування проводилась заміна перекриття над першим ярусом, влаштування гідроізоляції та відмостки оглядового майданчику другого ярусу, в 1991-1992 роках в нижньому ярусі влаштовується магазин сувенірів, на другому ярусі – сховище фондів.

Науково-реставраційні дослідження в рамках першочергових протиаварійних заходів 1999 року передбачали обмір окремих деталей та конструкцій, інженерне обстеження, обстеження металевих конструкцій, інженерно-геологічні та технологічні дослідження з метою отримання висновків.

Якщо причина появи вертикальних тріщин в нижньому ярусі легко аргументувалась, то причини появи тріщин в 2 та 3 ярусах повинні були бути встановлені.

Було зроблено припущення, що поява вертикальних тріщин в 2-3 ярусах була також зумовлена нерівномірною просадкою ґрунтів основи, а проходили вони в найбільш ослаблених місцях стін. Тріщини на фасадах мали розширення знизу догори, тому, ймовірно, це і потребувало розбирання верхнього ярусу.

Передбачалося підсилення стін разом з підсиленням первісних стрічкових фундаментів, заповненням порожнин в фундаментах через нахилені свердловини діаметром 100-130 мм (похилені палі) і влаштування цементациї фундаментів. Замість зруйнованих горизонтальних і металевих зв'язків пропонувалося влаштування металевих зв'язків в стінах шляхом пробурювання горизонтальних свердловин діаметром 80-100 мм по всій довжині зовнішніх і внутрішніх стін. Замість деструктованих дерев'яних і металевих зв'язків було запропоновано встановити нові металеві зв'язки шляхом буріння горизонтальних і похилих свердловин діаметром 80-100 мм по всій довжині зовнішніх та внутрішніх стін, а також влаштувати монолітний залізобетонний пояс по периметру стін нижче вимощення на відмітці +0,150.

Було зазначено, що з часу останнього обстеження стану фасадів в 1987 році аварійний стан конструкцій посилювався внаслідок руйнівного впливу атмосферних чинників, аварій на водопровідних мережах (що додатково зволожило просадкові лесові ґрунти). В шарі тиньку (особливо на цоколі, карнизах, на поверхнях над металевими відливами) спостерігались деструктивні ділянки, відшарування верхніх шарів тиньку від нижніх. Крім цього, спостерігалася фрагментарна деструкція фасадного ліпного декору, часткова втрата фрагментів внаслідок деструкції та осипання гіпсу, вологість цокольної частини стін становила 2-6 %, стін першого ярусу – 6-10 %.

Загальний стан конструкцій дзвіниці станом на 1999 рік був оцінений як задовільний, було встановлено причини появи тріщин і запропоновано підсилити стіни 1-3 ярусів горизонтальними буроін'єкційними палями малого діаметру, особливо в місцях фіксації вертикальних тріщин і порожнин. На той час такий спосіб підсилення вже був застосований в Воскресенській церкві м. Суми та в Іоанно-Богословському приділі Успенського собору Києво-Печерської Лаври в м. Києві.

Для опрацювання було взято проект інституту “Укрпроектреставрація” із залученням НДІБК та Київського національного університету будівництва та архітектури. В інституті НДІБК методом комп'ютерного моделювання було виконано розрахунок Софійської дзвіниці з метою оцінки несучих властивостей конструкцій. Зокрема було встановлено, що під підшвою фундаментів повинен снувати масив основи з битої цегли з проливкою вапняно-піщаного розчину, в елементах зовнішніх стін 2 ярусу внаслідок “ефекту діжки” спостерігається утворення вертикальних тріщин. Враховуючи властивості ґрунтів основи, необхідно застосувати методи закріплення ґрунтів і буроін'єкційні палі. Також пропонувалося підсилити перекриття 1 ярусу у вигляді жорсткого диску і включити його в спільну роботу з пілонами, влаштувати по периметру залізобетонний фундаментний пояс нижче рівня відмостки, включивши його в спільну роботу пілонів і стін.

Затвердженням проектом було передбачено:

- влаштування горизонтальних та похилених паль в стінах першого ярусу;
- влаштування монолітного залізобетонного поясу по периметру стін нижче вимощення;
- влаштування підсиленних риштувань с настилами по всій висоті дзвіниці;
- влаштування тепляка для позолоти бані;
- золочення бані та маківки;
- заміна горіщного дерев'яного настилу;
- обробка дерев'яних конструкцій бані вогне-біозахисними сумішами;
- проведення ремонтно-реставраційних робіт на фасадах та в інтер'єрах;

- підсилення металевих конструкцій сходів та балконів 3-4 ярусів;
- заміна гідроізоляції та покриття площадки 2 ярусу;
- заміна електроосвітлення та підсвітка інтер'єрів.

Для підсилення стін був застосований метод підсилення похиленими буроін'єкційними палями. Укріплення стіни відбувалось в наступній послідовності. Спочатку в старому муруванні електродриллю висвердлювались під кутом 20° глухі отвори діаметром 40 мм з шагом і глибиною згідно проекту. Безпосередньо перед початком ін'єктування після влаштування свердловин їх промивали і зволожували водою за допомогою насоса. Температура зовнішнього повітря мала бути не нижче + 5° С. В свердловину на гіпсовому розчині встановлювався інжектор і нагнітався під тиском розчин з одночасним встановленням в свердловину анкера з арматури діаметром 22 мм. Ін'єктування відбувалось в два етапи розчином, який складався з вапняного тіста, води, портландцементу і вапнякового борошна. Аварійні ділянки мурування перекладалися утвореною від розбору цеглою.

Якщо втрати цегли перевищували 1/3 товщини стіни, виконувалась реставрація фрагментів мурування з видаленням деструктованої цегляної маси і заміною ділянок новою цеглою на вапняному розчині.

Технологічний процес ін'єктування складався з трьох етапів: підготовчий етап (маркування місць встановлення ін'єкційних трубок, поверхнева змазка тріщин розчином на глибину 1-2 мм, висвердлювання свердловин при розкритті тріщин менше 20 мм, промивання тріщин і зволоження мурування), основний етап (приготування ін'єкційного розчину, нагнітання ін'єкційного розчину), заключний етап (видалення ін'єкційних трубок, розчистка мурування від гіпсового розчину, замазка заглиблень розчином). При наявності сітки розгалужених тріщин в муруванні стін свердловини під ін'єкційні трубки встановлювалися в шаховому порядку (як це робив Ф. Ліззі в Італії).

Ін'єктування мурування починалось з нижніх рядів свердловин з нагнітанням по максимуму. Після завершення процесу ін'єктуючі трубки видалялися. Повторне ін'єктування проводилось наступного дня, після чого поверхня мурування механічно очищувалась від залишків гіпсового розчину, а заглиблення від трубок закривалися розчином.

Фасади було запропоновано пофарбувати паропроникними фарбами системи “Амфісілан” фірми “CAPAROL”.

Спеціальні технології підсилення стін були застосовані і на Бесарабському кварталі. На історичні “каркаси” аварійних стін будівель Бесарабського кварталу одягли корсети з металевих стяжок, які стягнули стіни з численними тріщинами,

крім цього, стіни додатково укріплювались металевою сіткою, зверху якої одягалась бетонна “сорочка” (рис.3,4).



**Рис. 3.** Стан стін Бесарабського кварталу до початку реставраційних робіт.



**Рис. 4.** Процес укріплення стін Бесарабського кварталу.

Загальне підсилення стін і укріплення цегляного мурування, особливо арок і склепінь, в багатьох випадках дозволяє ліквідувати аварійний стан будівель, однак ці роботи повинні, як правило, проводитись разом із заходами з підсилення

основ і фундаментів. В деяких випадках слід спочатку підсилити і укріпити стіни (надземну частину будівлі), а потім переходити до укріплення основ і фундаментів (підземної частини будівлі).

### Висновки

Системно-структурний підхід дозволяє представити об'єкт охорони як цілісність, так само як і всю розгалужену кількість реставраційних методик по конкретних видах робіт в цілісному вигляді. Принципово інший підхід до узагальнення реставраційного досвіду полягає в ієрархічному розчленуванні об'єкта реставрації на складові – компоненти і елементи. Розподіл об'єкту реставрації на аспекти – архітектурно-конструктивну систему, інтер'єр, обладнання, монументально-декоративне мистецтво і більш дрібні складові – компоненти і елементи дозволяє представити всю сукупність складових, які можуть бути відреставровані (незалежно від функціонального призначення і архітектурної стилістики об'єкту). До кожного “елемента елементів”, тобто складника більш дрібного другого, третього і т.д. рівнів розроблена своя методика реставраційної рекомендації, яка визначається наступними чинниками: умовами знаходження і експлуатації елементу, який підлягає реставрації, віком пам'ятки і окремих її частин та елементів, первісними матеріалами та технологіями, максимальною відповідністю старих і нових технологій, можливістю поєднання старих і нових матеріалів.

### Література

1. Вечерський В.В. Спадщина містобудування України. Теорія і практика історико-містобудівних пам'яток-охоронних досліджень населених місць, – К.: НДІТІАМ, Головкивархітектура, 2003. – С. 106.
2. Державний реєстр національного культурного надбання (пам'ятки архітектури і містобудування). – Пам'ятки України: історія та культура. – 1999. – № 3.
3. Державні будівельні норми України. Реконструкція, ремонт, реставрація об'єктів невиробничої сфери. Реставраційні, консерваційні та ремонтні роботи на пам'ятках культурної спадщини ДБН В.3.2.-1-2004. – К., 2005. – 121 с.
4. Консервація і реставрація пам'яток архітектури (Методичний посібник) (Під ред. М.І. Орленко). – К.-Л., 1996. – 586 с.
5. Орленко М.І. Свято-Володимирський собор в Херсонесі: методичні засади і хронологія відтворення. – К.: Фенікс, 2015. – 320 с.

### **Аннотация**

Статья посвящена проблемам разрушения стен памятников архитектуры в контексте комплексной реставрации объекта. Проанализированы причины аварийного состояния стен из разных материалов и описана эффективность существующих методов реставрации стен на выдающихся объектах Украины.

**Ключевые слова:** проблемы разрушения стен, законодательство, памятники архитектуры, методы реставрации, экспериментальное подтверждение эффективности методов.

### **Annotation**

In article were described the problems of destruction of the walls of architectural monuments in context of the complex restoration of object. Were analyzed the reasons of destruction of walls from different materials and was described the effect of existing methods of restoration of walls of famous objects of Ukraine.

**Key words:** problems of destruction of walls, legislation, architectural monuments, methods of restoration, experimental confirmation of effect of methods.