

**СПЕЦИФІКА І СКЛАДНОСТІ ВІДТВОРЕННЯ  
УСПЕНСЬКОГО СОБОРУ КИЄВО-ПЕЧЕРСЬКОЇ ЛАВРИ**

*В статті описуються методи підсилення фундаментів Успенського собору. Складність завдань з відтворення Успенського собору полягала в тому, що значна частина руїн від вибуху розкололася на окремі елементи і zdeформувалася. Тільки фахівцям корпорації «Укрреставрація» вдалося просвердлити існуючі фундаменти собору і влаштувати палі, застосувавши пальники для пропалювання каміння.*

*Ключові слова: Успенський собор, фундаменти, підсилення.*

*In article were described the methods of strengthening of Dormition Cathedral's fundaments. Complication of reconstruction task of the Dormition Cathedral was in that the significant part of ruins was split into separate elements and was deformed. Only experts of "Ukrrestavratsiya" corporation managed to drill successfully the bases of the Cathedral and to establish piles, having applied burners for burning stones.*

*Key words: Dormition Cathedral, fundaments, strengthening.*

Дослідження будівельних методів і технологій, застосованих при відтворенні Успенського собору, становить інтерес з точки зору унікальності багатьох з них, ці методики можуть бути використані і в подальшому. Складність завдань з відтворення Успенського собору полягала в тому, що знана частина руїн від вибуху розкололася на окремі елементи і zdeформувалася. Відповідно до реставраційних вимог усі залишки стародавніх конструкцій необхідно було зберегти і надати можливість для їх подальшого вивчення.

Існуюче інженерне господарство, а саме: зливна каналізація, дренажна система, мережі опалювальних каналів та інші допоміжні мережі знаходились у напівзруйнованому стані, що ускладнювало загальний інженерно-технічний стан території, призводило до погіршення режиму ґрунтових вод, деформацій конструкцій будівель, розташованих поруч з собором.

Оскільки головною причиною підвищеної зволоженості ґрунтів було витікання води з водоносних комунікацій, слід було вибрати найбільш безпечні засоби прокладання інженерних мереж.

Лесові ґрунти глибиною 8-12 метрів під фундаментами Успенського собору створювали загрозу нерівномірних деформацій в разі замокання, в зв'язку з чим необхідно було створити практично бездеформативну основу собору.

Згідно з дорученням Ради Міністрів Української РСР від 26.02.80 р. N 28-363.7 на підставі програми-завдання затвердженої Київським міськвиконкомом та узгодженої Держбудом УРСР на замовлення Головного Управління культури Київського міськвиконкому інститут “Укрпроектреставрація” 9.12.81 р. почав розробку науково-дослідної і проектної документації по відтворенню Успенського собору.

16 листопада 1982 року ескізний проект відтворення собору був поданий на затвердження в Держбуд УРСР де в цілому був схвалений. 10.08.83 р. проект з доробками згідно зауважень Держбуду УРСР був поданий до розгляду на містобудівну раду ГоловАПУ Київського міськвиконкому. Містобудівна рада ГоловАПУ схвалила проект і пропонувала його до подальших розробок. Проектом передбачалося повне відтворення собору станом на момент руйнування.

Другого лютого 1986 року ескізний проект розглядався на президії Науково-методичної ради по охороні пам'яток культури Міністерства культури СРСР, яка зазначила, що проект відповідає вимогам Закону СРСР та положенню “Про охорону та використання пам'яток історії та культури”. Суперечним питанням у проекті було виконання фундаментів собору. Зважаючи на складність ґрунтових умов інститут “Укрпроектреставрація” розробив декілька варіантів устрою і підсилення існуючих фундаментів. Запропоновані варіанти проекту були всебічно вивчені провідними проектними

та науково-дослідними інститутами Києва та Москви в галузі фундаментобудування.

На ці варіанти були одержані схвальні відгуки та рекомендації. Залучені до консультацій дослідні та проектні організації, (Діпроцивільпромбуд, КиївЗНДІЕП, Фундаментспецпроект /Москва/, Науково-дослідний інститут основ і підсилення споруд ім. Герсеванова /Москва/, Трест Мінмонтажспецбуду УРСР та інші) включаючи президію АН УРСР, рекомендували використати буроін'єкційні палі. Однак, деякі спеціалісти-історики пропонували відтворити собор на основі проекту з використанням полегшених конструкцій і влаштуванням стрічкових фундаментів.

Влаштування стрічкових фундаментів викликало б руйнування археологічного шару на місці існування собору і не гарантувало надійності конструкцій (навіть полегшених), враховуючи дуже складні геологічні умови та необхідність збереження залишків собору. В зв'язку з розходженням поглядів подальше проектування було зупинено.

В жовтні 1998 року була затверджена програма наукових досліджень та супроводження конструкторських розробок робочої документації відбудови Успенського собору Києво-Печерської Лаври. Програма складалася з наступних розділів:

1. Натурні та стендові дослідження – виконавці АТ “Київпроект”, інститут “Укрпроектреставрація”, КДТУБА, НДІБК. Передбачалися натурні випробування фундаментів, підсиленних палями (вихідними даними граничний опір ґрунту під вістрям та на бічній поверхні паль), стендові випробування фрагментів частин збереженого і нового мурування стін на статичні навантаження (на основі експериментальних значень модулів деформації мурування стін та його несучої здатності), дослідження живопису (виконавці інститут “Укрпроектреставрація” та ДНТЦ “Конрест”).

2. Чисельне моделювання напружено-деформованого стану (НДС) фрагментів основи та конструкцій собору – виконавці АТ “Київпроект”,

інститут “Укрпроектреставрація”, КДТУБА, НДІБК та геологічний інститут КУ. Досліджувалося чисельне моделювання взаємодії паль, паль та залишків фундаментів з основою (вихідні дані для проектування – несуча здатність паль та фундаментів, підсилених палями та деформації основи в різних зонах собору). Передбачалися розрахунки пілонів та різних схем підсилення (металева обойма, бетонна сорочка) (вихідні дані – обґрунтування раціонального технічного рішення підсилення). Планувалося проведення розрахунків підсилених палями фундаментів і їх впливів на деформації основи від обвалів порожнин, існуючих каналів та штолень (на основі розробки конструктивних рішень фундаментів та конструкцій верхньої частини собору), розрахунки можливостей зміни гідродинамічних умов майданчика при відбудові собору і розрахунки стійкості схилів (на основі визначення коефіцієнту стійкості схилів).

3. Дослідження взаємодії основ та несучих конструкцій собору при основному та особливому сполученнях навантажень. Планувалося виконання просторових розрахунків собору по деформаціям та міцності по комплексній схемі “основа”-“фундамент”-“елементи підсилення”-“верхня будова” (на основі розробки раціональних конструктивних рішень та технології відбудови собору). В цьому розділі передбачалася оцінка взаємодії елементів системи, оцінка взаємного впливу елементів підсилення фундаментів та визначення їх сумісної роботи, дослідження ефективних конструктивних рішень з’єднання існуючої частини собору з новою, розрахунки НДС основи та конструкцій собору на різних етапах навантаження та включення в роботу існуючих та нових конструкцій, розробка та розрахунки конструктивних заходів захисту для основного та особливих сполучень навантажень.

4. Натурні та інструментальні спостереження за деформаціями собору та оточуючої забудови при його відбудові – виконавці інститут “Укрпроектреставрація”, НДІБК, КДТУБА, Геологічний інститут КУ. Передбачалося спостереження за просторовою роботою собору під час

відбудови (на основі отримання інформації для швидкого реагування та наукових досліджень), спостереження за взаємодією будівлі собору з основою, геодезичні спостереження за переміщеннями частин собору, спостереження за деформаціями стін, їх перетинами та місцями сполучення старого та нового мурування, спостереження за деформаціями просторових конструкцій бань, покриття та перекриття (склепіння, куполи, маківки) (на основі даних інструментальних спостережень). Передбачалося спостереження за технічним станом та будівлями оточуючої забудови, а саме розробка та обладнання станції спостережень, геодезичні спостереження за осадками будівель, вібродинамічні вимірювання та аналіз динамічного впливу грузових потоків на оточуючу забудову (геодезичні марки, маяки, данні інструментальних та візуальних спостережень), спостереження за зміною гідрогеологічного режиму собору та майданчика до та після виконання робіт з влаштування пальових підсилень фундаментів (звіт про спостереження).

5. Наукове супроводження конструктивних розробок на стадії робочої документації – виконавці інститут “Укрпроектрестарація”, АТ “Київпроект”, НДІБК, КДТУБА, ДТТЦ “Конрест”, ІА НАН України. Включало оцінку несучої здатності конструкцій Успенського собору за результатами виконаних досліджень та розрахунків (оцінка запасу несучої здатності конструкцій собору для його відбудови), підбір армування та розробку рекомендацій з проектування несучих конструкцій собору (фундаменти-стіни на основі розрахункового обґрунтування конструктивних рішень собору, дослідження будівельних матеріалів на основі складеного атласу та колекції “Будівельні матеріали Успенського собору”, конструкції стабілізації збережених пілонів та стін та їх сполучення з новими частинами, перекриття склепіння, бані та перекриття, металеві главки, ферми та балки покриття, археологічні спостереження).

Проект відтворення Успенського собору був розроблений згідно розпорядження Президента України № 20/96-рп від 27 січня 1996 р. Проектом

ремонтно-реставраційних робіт передбачалося відтворення Успенського собору в формах XVIII ст. Відбудову собору вирішили проводити з використанням традиційних матеріалів, які забезпечують конструктивну надійність та довготривалу експлуатацію будівлі.

Складні інженерно-геологічні умови, необхідність збереження залишків, автентичних елементів стін і фундаментів XI-XVIII ст., збереження культурного шару з чисельними похованнями як всередині, так і за його межами, необхідність органічного поєднання сильно пошкодженої частини собору (Іоанно-Богословського приділу) з новозведеними стінами і банями, наявність в межах собору трьох різнохарактерних зон (зона повної руйнації в епіцентрі вибуху, зона часткової руйнації з залишками стін і пілонів, зона існуючого (вцілілого) Іоанно-Богословського приділу). Все це зумовило необхідність прийняття унікальних інженерних рішень, що забезпечили просторову стабільність відтвореного собору

Роботам по відтворенню мали передувати заходи з укріплення основи будівлі, підсилення фундаментів і автентичних частин собору з включенням їх в єдину конструктивну схему. Рішення проекту передбачали можливість експонування існуючих залишків стін і фундаментів і були націлені на максимальне збереження культурного шару.

Після опрацювання багатьох варіантів прийняли рішення застосувати буроін'єкційні палі малих діаметрів або, як їх ще називають, «корневидні» палі. Усі спеціалізовані вітчизняні фірми відмовились від виконання поставленого завдання у зв'язку з його великою складністю. Окрім того фахівцям корпорації «Укрреставрація» вдалося успішно просвердлити фундаменти собору і влаштувати задавлювальні палі, застосувавши пальники для пропалювання каміння.

Ці роботи велися в складних зимових умовах на вітчизняному обладнанні. Палі задавлювали по периметру старого фундаменту таким чином,

аби новий фундамент (залізобетонний ростверк) спирався на них. Після цього почали з'єднувати дві частини храму – стару і нову.

Архітектори-реставратори законсервували старі стіни, ліквідували всі тріщини, а потім «зшили» стіни існуючого приділу залізобетонними палями по периметру у вертикальному і горизонтальному напрямках. Цей метод вперше застосували в Італії під назвою сітчата структура паль Фернандо Ліззі при реставрації церкви в Римі.

**Висновки.** Таким чином, завдяки застосованій конструктивній схемі два об'єми собору склали єдине ціле. На межі старого і нового було зроблено архітектурно оформлений шов і встановлено вимірювальні прилади для контролю за можливою деформацією. Подібний реставраційний метод в Україні було застосовано вперше. Також були збережені всі залишки собору, а значна їх частина разом з різночасовими шарами підлоги, фундаментів і мурування стін (у вигляді зондажів) тепер доступні для огляду та вивчення.

## Література

1. Державні будівельні норми України. Реконструкція, ремонт, реставрація об'єктів невиноробничої сфери. Реставраційні, консерваційні та ремонтні роботи на пам'ятках культурної спадщини ДБН В.3.2.-1-2004. – К.,2005.
2. Орленко М.І. Успенський собор Києво-Печерської Лаври: Методичні засади і хронологія відтворення / М.І. Орленко. – К.: Фенікс,2015. – 834 с.
3. Отчет о разборке руин Успенского собора Госзаповедника «Києво-Печерская Лавра». РНПМ Научно-исследовательский и проектный сектор. – К.,1954.
4. Пам'ятка архітектури XI-XIX ст. Успенський собор. Науково-реставраційне обґрунтування концепції відтворення Успенського собору Києво-Печерської Лаври. – К.,1998.
5. Сіткарьова О.В. Успенський собор Києво-Печерської Лаври / О.В. Сіткарьова. – К.,2000. – 232 с.