

УДК 726:27-523.4:712.35 (477.83)

**ПОСИЛЕННЯ ПІДПІРНОЇ СТІНИ КОМПЛЕКСУ СОБОРУ  
СВЯТОГО ЮРА У М. ЛЬВОВІ В УМОВАХ ОБМЕЖЕНОГО  
ДОСТУПУ**

**STRENGTHENING OF THE RETAINING WALL OF THE SAINT  
YURA COMPLEX CATHEDRAL IN LVIV IN CONDITIONS  
OF LIMITED ACCESS**

**Лапчук М.А., старший викладач, Гнатюк О.Т. к.т.н., доцент  
(Львівський національний аграрний університет)**

**Lapchuk M.A., Senior lecturer, Hnatiuk O.T., Ph.D. in Engineering,  
Associate Professor (Lviv National Agrarian University)**

*Запропоноване конструктивне рішення дало можливість вивести з аварійного стану та провести реконструкцію більшої частини огорожі барокових садів із збереженням її первісного вигляду.*

*Archcathedral Yura in Lviv - Cathedral of the Metropolitan of Halychyna of the UGCC, a Baroque-Rococo monumental architectural ensemble with expressiveness of the National Actress, is considered to be the main shrine of the Ukrainian Greek Catholic. Located on Svyatoyursky Mountain, at: St. Yura's Square, 5. Since 1998, the cathedral itself is part of the complex: the Baroque Cathedral from the bell tower, the Rococo Metropolitan Chamber, the Chapter House, the terrace from the two-step staircase, the openwork fence around the courtyard courtyard in the courtyards and the ants that trim the capitals and the power garden. Around 1762-1771, a decorative garden was laid out around the metropolitan palace on terraces supported by strong retaining walls.*

*Since 1996, a large-scale interior renovation of the temple has been carried out. Together with the historical center, the Lviv Cathedral Complex was included in the UNESCO World Heritage List in 1998*

*In 2018, UAH 20 million was allocated from the state budget for reconstruction to: replace the systems of engineering communications, landscaping, restoration of stone and metal fences; streamlining of yard area that eliminates the emergency state of northern and central entrance gates. At present hours are ongoing work on the arrangement of the north bypass, in particular, removal of the emergency state of the northern part of the retaining wall of the Baroque Gardens.*

*Based on the results of the inspection of the main load-bearing structures of the retaining wall, it can be concluded that the condition of the structure as a whole is emergency and it can be operated only after its reconstruction with reinforcement of individual elements and restoration. For this purpose, a reconstruction project was*

*prepared taking into account the existing condition of its main structural parts and the projected loads on them.*

*Ключові слова: реконструкція, посилення підпірної стіни, інженерно-геологічні дослідження, цегляна та бутова кладка, бутобетонний фундамент, обмежений доступ, порушення геометрії стіни, суцільне замokання, руйнування цегляної кладки, аварійний стан, відновлення, водовідведення, гідроізоляція.*

*Keywords: reconstruction, strengthening of the retaining wall, geotechnical studies, brick and rubble masonry, rubble concrete foundation, limited access, violation of wall geometry, continuous soaking, destruction of wall masonry, emergency state, restoration, drainage, waterproofing.*

### **Аналіз останніх досліджень та постановка задачі.**

Архикафедральний собор святого Юра у Львові – головна сакральна будівля Галицької митрополії УГКЦ, бароково-рококовий ансамбль монументальних будівель та споруд з чітко вираженими національними ознаками, вважається однією з головних святинь греко-католиків України. Собор розташований на Святоюрській горі, за адресою: площа святого Юра № 5. З 1998 року власне собор є частиною комплексу: барокового собору з дзвіницею, рококової митрополичої палати, будинків капітули, тераси з подвійними сходами, витонченої огорожі навколо подвір'я собору з двома воротами всередині та мурів, що оточують будинки капітули та митрополичий сад. Близько 1762—1771 року навколо палацу митрополита палацу було розбито декоративний сад на терасах, каскади яких виконані підпірними стінами.

З 1996 року проводиться масштабна реконструкція внутрішніх інтер'єрів храму. В той же час увесь комплекс собору (1998р.) був включений до переліку всесвітньої спадщини ЮНЕСКО.

У 2018 році з державного бюджету на реконструкцію виділили 20 мільйонів гривень для проведення: заміни системи інженерних комунікацій, озеленення, реставрації кам'яної і металевої огорожі; благоустрою та впорядкування території подвір'я, яка передбачає ліквідацію аварійного стану північної та центральної вхідних брам. У даний час тривають роботи з облаштування північного обходу, зокрема, виведення з аварійного стану північного крила підпірної стіни.

**Виклад основного матеріалу.** Північне прясло підпірної стінки влаштоване між східною і північною частиною барокових садів і є цегляним та бутовим муром загальною довжиною 97м, загальною приведеною товщиною близько 80 см та висотою від підшови фундаменту 5,05÷5,15м, перепад висот становить 3,2÷3,35м (рис. 3а). У плані підпірна стінка має східне крило довжиною 38м, центральний виступ 6×3м зі сходами для сполучення з нижнім рівнем та західне крило довжиною 52,85м (рис. 1). По верху влаштована парапетна огорожа загальною

висотою 1,15м та товщиною 350мм з кам'яними парапетними та цокольними елементами.

Згідно інженерно-геологічних досліджень на ділянці розташування підпірної стіни залягають: техногенний ґрунт (ІГЕ-1) товщиною 1,5÷2,2м; пісок дрібнозернистий середньої щільності (ІГЕ-2). – до глибини 4,2÷4,5м; скельний ґрунт (вапняк органогенний) (ІГЕ-3) – до глибини 4,7÷5,0м; глина напівтверда мергелиста (ІГЕ-4) – до глибини 6,2÷8,4м; скельний ґрунт (мергель) (ІГЕ-5) - нижче. Ґрунтові води на розвідану глибину не виявлені. Зсуви виявлено на північно-східному схилі нижньої тераси в районі обвалу зовнішньої огорожуючої стіни за рахунок зміщення ґрунтових мас. Зсувні процеси відбуваються по мергелистих глинах.

У результаті детального обстеження підпірної стіни виявлені такі дефекти конструкції підпірної стінки:

- порушення геометрії стіни (відхилення в плані і по висоті);
- суцільне замокання цегляної кладки;
- руйнування цегляної кладки у середній частині східного крила (рис.2);
- руйнування шару тиньку, відшарування зовнішньої верстви цегляної кладки, не закріпленої перев'язкою до основної, випадання цегли;
- відсутність перев'язки (зчеплення) між кладкою контрфорсів і кладкою підпірної стіни.



Рис. 1 Фрагмент викопіювання генплану північного прясла підпірної стіни

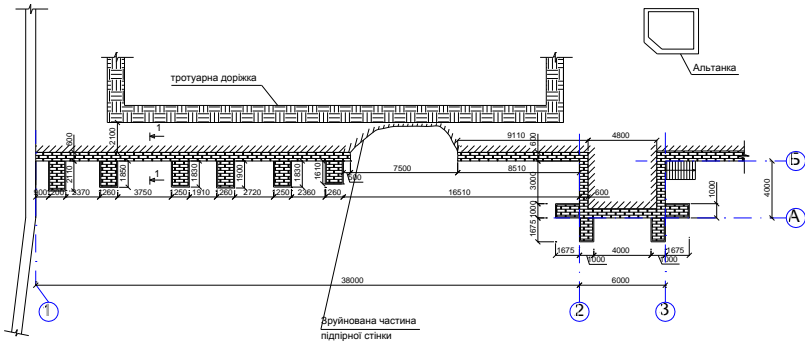


Рис. 2. Руйнування цегляної кладки у середній частині східного крила підпірної стінки

За результатами обстеження основних несучих конструкцій підпірної стіни біло встановлено, що стан споруди у цілому аварійний і вона може експлуатуватися лише після проведення робіт з її реконструкції з посилення окремих елементів та реставрації.

Для відновлення підпірної стінки та виведення її з аварійного стану був виготовлений проект реконструкції, і якому було передбачено відновлення зруйнованої цегляної кладки підпірної стіни, заходи з відновлення первісної геометрії стіни, її посилення та забезпечення від подальшого руйнування.

Посилення запропоновано було виконати влаштуванням секцій дублюючої залізобетонної підпірної стінки окремими захватками між існуючими контрфорсами, а потім об'єднати їх після демонтажу цегляної кладки виступів (рис. 3б). Підпірна стінка опирається на залізобетонні буронабивні мікропалі діаметром 300мм з поширенням 450мм довжиною  $3 \div 3,5$ м із заходженням в твердий ґрунт основи (глину мергелисту) мінімально на 0,5м. Визначення несучої мікропаль на дію вертикального і бокового тичку ґрунту проводилось теоретично за нормами [1,2], влаштування паль було виконане за технологією ПП БКФ "Основа" [3,4,5,6,7].

Після завершення робіт з влаштування залізобетонної дублюючої підпірної стінки виконується мурування зовнішньої верстви цегляної кладки з кріпленням її за допомогою металевих в'язів та відновлення тиньку і декоративних і кам'яних елементів з метою збереження автентичного вигляду об'єкту реконструкції. Також передбачено роботи з водовідведення атмосферних та технічних вод, дренажу та гідроізоляції конструкцій підпірної стіни для забезпечення їх від замокання.

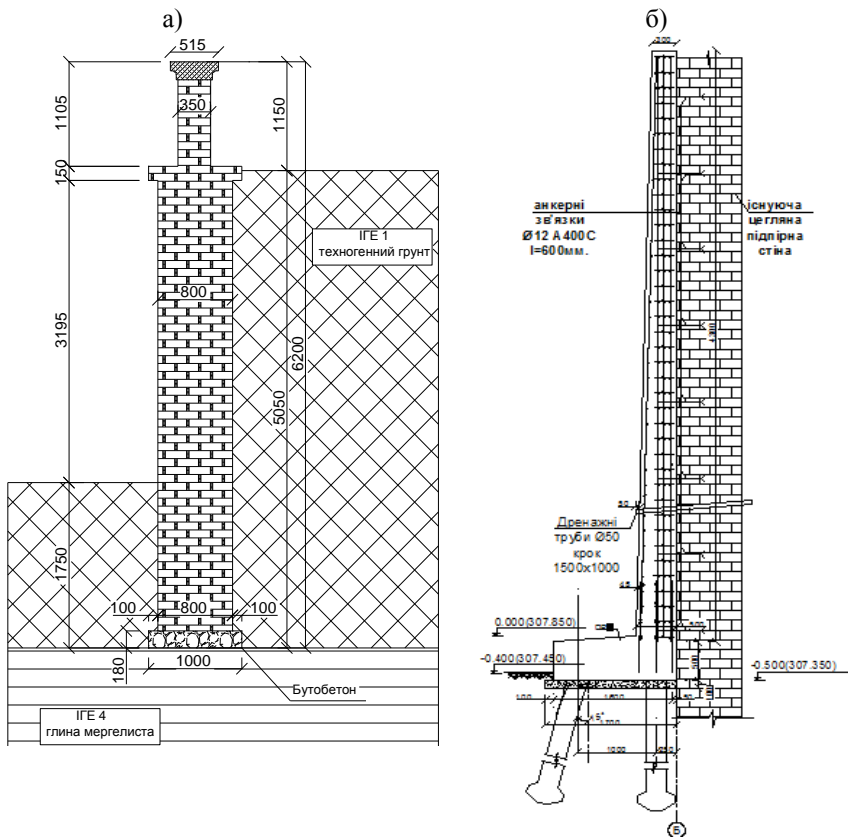


Рис. 3. Конструкція підпірної стіни:  
а – у первісному вигляді; б – після проведення реконструкції

**Висновки.** Запропоноване конструктивне рішення дало можливість вивести з аварійного стану та провести реконструкцію більшої частини огорожі барокових садів із збереженням її первісного вигляду.

### References

1. DBN B.2.1-10-2009. Bases and foundations of constructions. Basic design provisions. Pub. official. Kyiv : Minregion of Ukraine, 2018. 36 p.
2. DSTU B V.2.1-27: 2010 Piles. Determination of bearing capacity based on the results of field trials. Pub. official. Kyiv : Minregionbud of Ukraine, 2011. 14 p.
3. Hnatiuk O. T., Lapchuk M. A., Fedyk M. M. Reconstruction of the northern part of the retaining wall of the baroque gardens of the complex of St.

Yur's Cathedral in Lviv. *Visnyk of Lviv Territorial Branch of the Academy of Civil Engineering of Ukraine*. 2018. №18. P. 22-24.

4. Hnatiuk O., Lapchuk M. The bearing capacity of drill-impact reinforced concrete micropiles with consolidated bottom on the action of vertical load. *Visnyk of Lviv National Agrarian University: Architecture and agricultural construction*. 2018. №19. P.101-104.

5. Hnatiuk O., Vysochenko A., Lapchuk M. The enlarged toe influence for the bearing capacity of drill-impact reinforced concrete micropiles. *Visnyk of Lviv National Agrarian University: Architecture and agricultural construction*. 2015. № 16. P. 71-76.

6. Hnatiuk O., Lapchuk M., Kholod P. The bearing capacity of the drill-impact micropiles with enlarged toe in the soils of different type. *Visnyk of Lviv National Agrarian University: Architecture and Agricultural Construction*. 2014. № 15. P. 86-94.

7. PP BKF Osnova. URL: <http://pposnova.lviv.ua/buronabuvni.html> (date of application 26.11.2020).

#### **Список використаних джерел**

1. ДБН В.2.1-10-2018. Основи та фундаменти будівель і споруд. Основні положення. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 36 с.

2. ДСТУ Б В.2.1-27:2010 Палі. Визначення несучої здатності за результатами польових випробувань. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 14 с.

3. Гнатюк О.Т., Лапчук М.А., Федик М.М. Реконструкція північного прясла підпірної стінки барокових садів комплексу собору святого Юра в м. Львові. *Вісник Львівського територіального відділення Академії будівництва України*. 2018. №18. С.22-24.

4. Гнатюк О., Лапчук М. Несуча здатність буронабивних залізобетонних мікропалів з ущільненим забоем на дію вертикального навантаження. *Вісник Львівського національного аграрного університету: Архітектура і сільськогосподарське будівництво*. 2018. №19. С. 101-104.

5. Гнатюк О., Височенко А., Лапчук М. Вплив поширення на несучу здатність буронабивних залізобетонних мікропалів. *Вісник Львівського національного аграрного університету: Архітектура і сільськогосподарське будівництво*. 2015. №16. С. 71-76.

6. Гнатюк О., Лапчук М., Холод П. Несуча здатність буронабивних мікропалів з розширеною п'ятою у ґрунтах різного типу. *Вісник Львівського національного аграрного університету: Архітектура і сільськогосподарське будівництво*. 2014. №15. С. 86-94.

7. ПП БКФ Основа. URL : <http://pposnova.lviv.ua/buronabuvni.html>. (дата звернення 26.11.2020).