

## ОСОБЛИВОСТІ БУДІВНИЦТВА ГАЛЕРЕЇ ДО БЛИЖНІХ ПЕЧЕР КИЄВО-ПЕЧЕРСЬКОЇ ЛАВРИ

(на основі досліджень фундаментів північної її частини)

*Розглядаються питання будівництва галереї до Ближніх печер, спорудженої у складних природних умовах на схилі пагорба у середині XVIII ст. На основі досліджень конструкцій фундаментів та ґрунтів їх основи зроблено попередні висновки, що при будівництві враховувались властивості ґрунтів, наявність водоносного горизонту. Будівельники шляхом влаштування фундаментного рову і засипки його спеціальною сумішшю уникнули перезволоження будівельних конструкцій та забезпечили споруді стійкість.*

*Ключові слова: конструкції фундаментів, інженерно-геологічні умови, ґрунтова основа фундаментів.*

Галерея на Ближніх печерах – пам'ятка архітектури національного значення, яка в складі архітектурного ансамблю Києво-Печерської Лаври перебуває під охороною ЮНЕСКО. На сьогодні конструкції галереї мають пошкодження у вигляді горизонтальних тріщин у цоколі довжиною до 4-5м зі зміщенням цегляної кладки, горизонтальні тріщини зі зміщенням кладки у опорних стовпах з розкриттям до 3-4 мм, деформація дерев'яного внутрішнього оздоблення (спучення) стін та підлоги, локальні осередки втрати тиньку, тощо. З метою визначення чинників деформацій наприкінці 2016 року на замовлення Свято-Успенської Києво-Печерської лаври були виконані інженерно-геологічні дослідження, в результаті нагляду за проведенням яких було визначено конструктивні особливості фундаментів північної частини галереї.

Галерея на Ближніх печерах побудована вздовж стежки, що вела з Верхньої лаври до печер. Перше графічне зображення дерев'яної галереї (від дерев'яної дзвіниці до дерев'яної церкви Здвиження Хреста Господня) зафіксоване на малюнку Ван-Вестерфельда 1651 р. На плані 1783 року [1] зображена вже цегляна галерея, що складається з двох частин з цегляною дзвіницею між ними (рис. 1). У 1812 році, у зв'язку з підготовкою до військових дій північна частина, вірогідно, була розібрана до фундаментів, відновлена у 1819-1828 роках, частково перебудована у другій половині XIX ст. [2, 18].

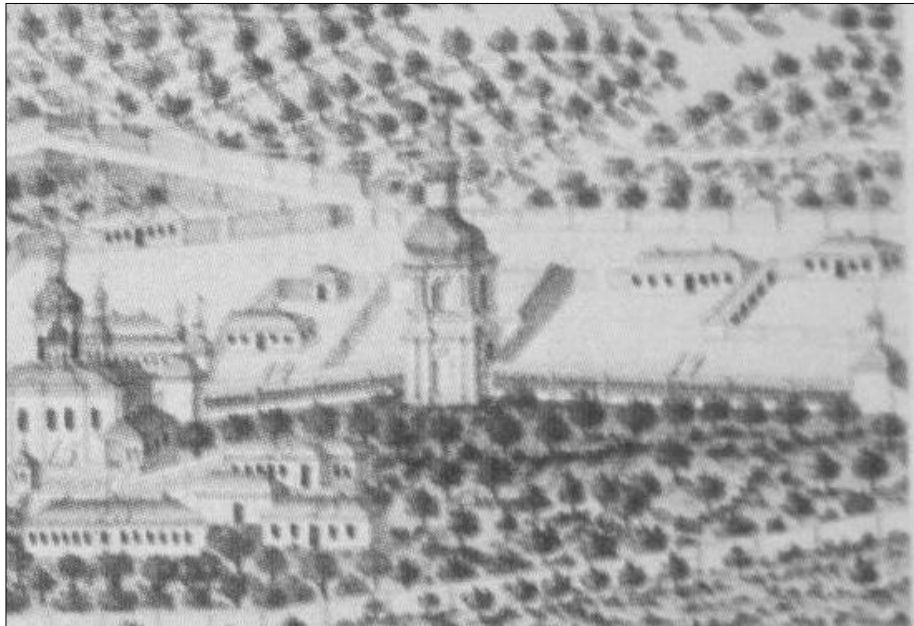


Рис. 1. Зображення цегляної галереї на «Перспекте...», 1783 р.

На сьогодні галерея складається з двох різночасових частин: північної та південної, розділених спорудою дзвіниці (корпус № 38). Північна частина – типовий критий перехід: стовпи-опори виконані з цегли на цегляних фундаментах, простір між стовпами виконаний з дошок на цегляному цоколі і стрічкових фундаментах, стеля склепінчаста, підбита дошкою. Південна частина комбінована: у верхній частині є стовпи-опори, простір між якими виконаний з дошок, у нижній – цегляна з арковими вікнами. Зовні вздовж стін у радянські часи виконане потужне (до 0,8 м) замощення з бетону. Остання реставрація відбувалась у 2007-2008 роках. У травні 2016 року було зафіксоване деформування внутрішнього облаштування (дерев'яні панелі) північної частини галереї, у липні – утворення горизонтальних тріщин зі зміщенням мурування, тріщин відокремлення стін від стовпів, тощо.

**Природні умови території.** Територія монастирського саду розташована в межах ХХХІІ зсувного цирку і є зсувонебезпечною. Незважаючи на відсутність прямого прояву екзогенних процесів (площинна та лінійна ерозія тощо), останнім часом спостерігаються прояви деформацій глибинного характеру на пам'ятках, розташованих поблизу: тріщини з розкриттям до низу у лінійних спорудах (Оборонна стіна, огорожа монастирського саду, підпірні стіни), нерівномірне осідання частини споруд, деформації заглиблених елементів конструкцій (зрізана по горизонталі на глибині 4 м вентиляційна труба з печер) тощо. Прилегла територія має розгалужену мережу дренажів (як мілкою так і глибокою закладання) та водовідводів, які будувались починаючи з ХVІІІ ст.

Споруда розташована у верхній частині правого схилу Лаврського яру, на доволі крутому схилі (т.зв. Ближньопечерному пагорбі, перепад абсолютних відміток денної поверхні змінюється від 167 до 142 м), що передбачає залягання в основі фундаментів різних за генезисом та міцнісними характеристиками ґрунтів. Сучасний рельєф сформований як природними шляхами (в результаті зсувних процесів, ерозійної діяльності тимчасових водотоків) так і штучно (в результаті багатовікового періоду освоєння території: спорудження оборонних та цивільних споруд, підпірних стінок, дренажів, планування).

Геологічний розріз території, на якій розміщена пам'ятка, складений насипними ґрунтами зі значними вмістом будівельних відходів; відкладами тимчасових водотоків і делювіальними утвореннями (супіски та суглинки); товщею бурих і строкатих глин; пісками.

Ґрунтові води розповсюджені у вигляді водоносного горизонту у четвертинних відкладах (тимчасових водотоків та делювіальних), залягають на глибині від 0,9 до 3,2 м від денної поверхні (зафіксовані спостережними свердловинами у саду Ближніх печер) з абсолютними позначками від 152,4 до 160,1 м. Потужність водоносного горизонту складає 1-5 м. Амплітуда коливань становить 1,2-3,4 м. У верхній частині території водоносний горизонт має постійний характер, у нижній – тимчасовий, формується на поверхні глин під час сніготанення та довготривалого періоду опадів і тримається на протязі 6-8 місяців. За даними багаторічних режимних спостережень в саду Ближніх печер постійний водоносний горизонт розповсюджений лише у верхній частині. На решті території водоносний горизонт має характер верховодки, тобто тимчасового, і виникає на поверхні водотривкого шару (товщі бурих та строкатих глин) після сніготанення та довготривалих або рясних опадів і внаслідок витоків з інженерних мереж. Ґрунтові води розповсюджуються вниз по схилу по улоговинах еродованої поверхні бурих та строкатих глин, заповнених проникними ґрунтами. Розвантаження ґрунтових вод відбувається природним шляхом (випаровування, евапотранспірація) та частково в дренажні системи мілкового закладання, розташовані вздовж галереї до Ближніх печер.

Геофізичними вишукуваннями [3], проведеними на території монастирського саду у 2013 р. визначено зону прискореної фільтрації підземної вологи, шириною 2-5 м на глибині від 2 до 6 м, яка проходить від корпусу № 39 вниз по схилу і перед дзвіницею (корпус № 38) змінює напрямок руху з південно-східного на східний, тобто проходить під галереєю.

**Інженерно-геологічне обстеження фундаментів.** Для визначення типів фундаментів та їх технічного стану було влаштовано чотири шурфи (рис. 2 [4]) – два з зовнішніх сторін галереї, два – з внутрішніх. У шурфах

додатково були пробурені свердловини (для визначення рівня ґрунтових вод та «материкових» ґрунтів основи).

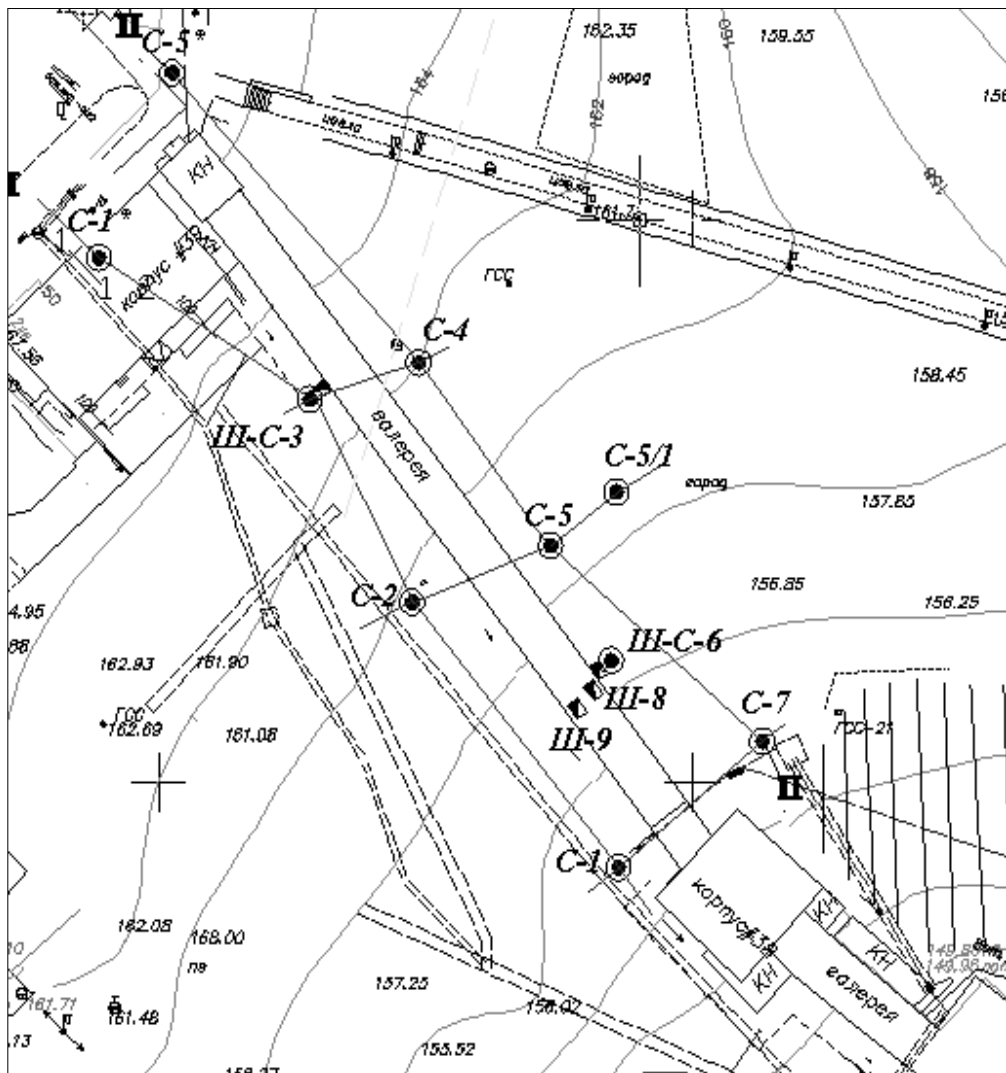


Рис. 2. План-схема розміщення інженерно-геологічних виробок.

В результаті проходки шурфів встановлено, що типи фундаментів північної частини галереї комбіновані – стовпчасті та стрічкові, складені цеглою на вапняному розчині. Конструкції та глибина закладання фундаментів різні. При відновленні галереї у XIX ст. частково використали фундаменти попередньої будівлі.

Стовпчасті фундаменти зафіксовані під опорними, квадратними в плані, стовпами, мають різну площу поперечного перетину (від 0,75x0,75 до 1,05x1,05 м) і глибину закладання – від 0,9 до 1,6 м. Потужність фундаментів різні – від 0,65 до 0,9 м. Стовпчасті фундаменти перпендикулярно виступають за межі стрічкових на 0,15-0,30 м з зовнішніх боків галереї та залягають на 0,15-0,9 м нижче стрічкових фундаментів (рис. 3).

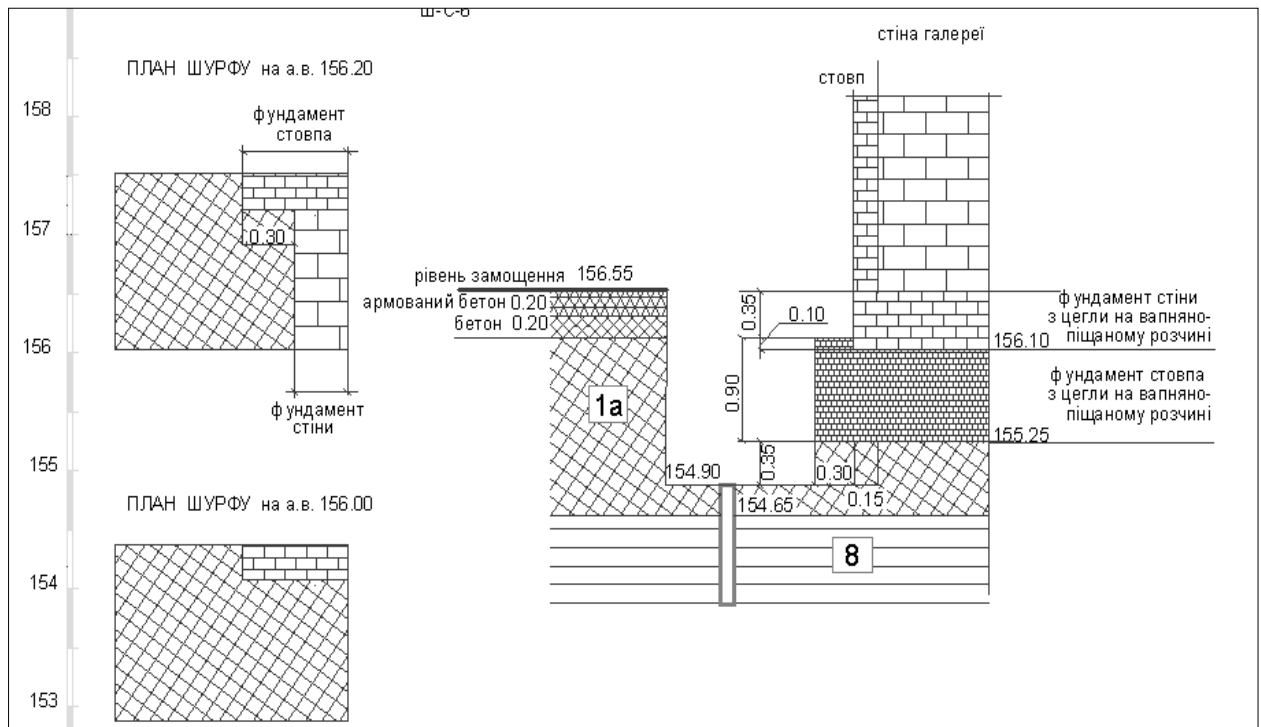
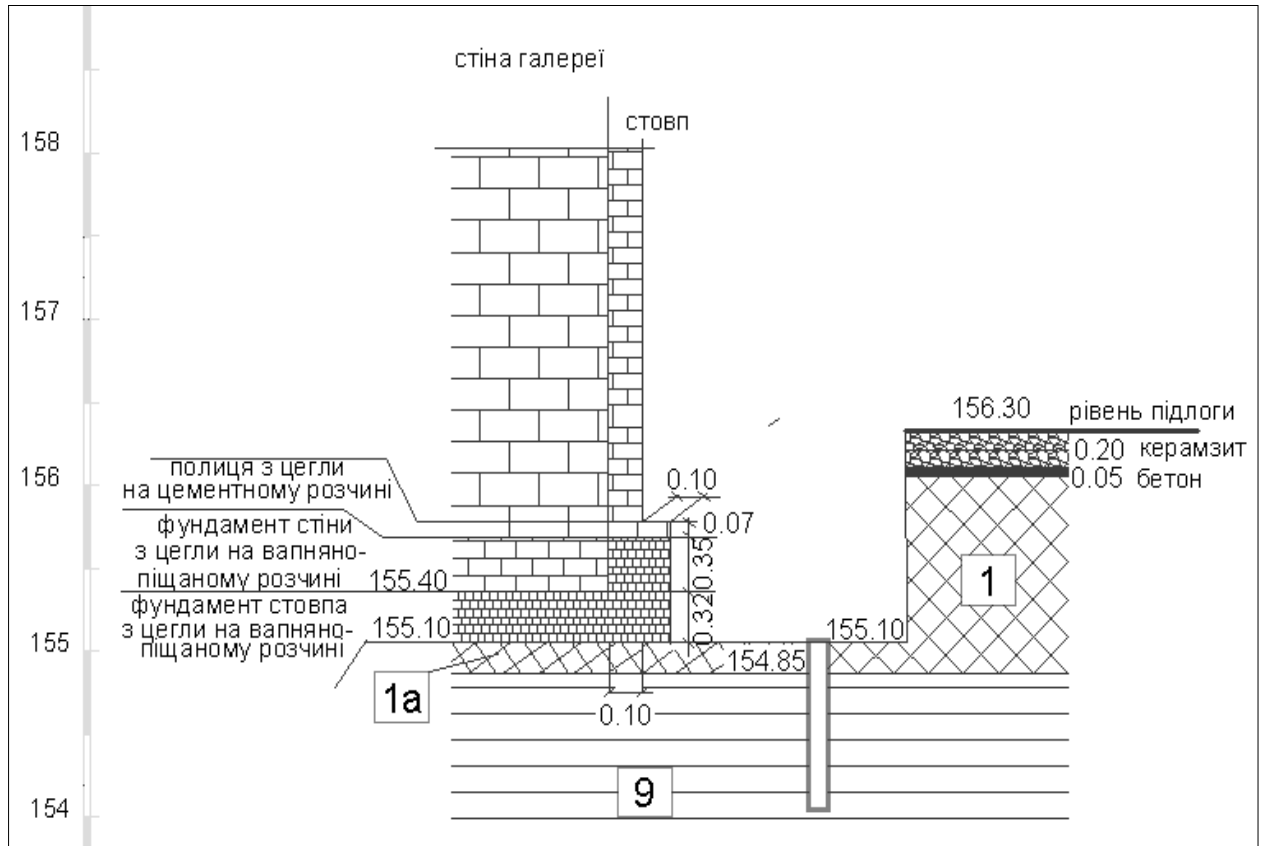


Рис. 3. Інженерно-геологічні перерізи шурфів III-9 та III-C-6 та конструкція фундаментів.

Стрічкові фундаменти зафіксовані між опорними стовпами. Глибина закладання відносно сучасної денної поверхні – 0,55-1,4 м. Фундаменти мають більш-менш однакову потужність – 0,35-0,45 м та ширину – 0,5-0,55 м. Мурування стрічкових фундаментів виконане в дві цегли (викладені «тичками») по горизонтальному рівню. Враховуючи той факт, що денна поверхня має значний перепад висот, доречно припустити, що в деяких частинах між стовпами стрічкові фундаменти мають перепади (уступи).

Фундаменти складені з рожевої та плямистої (жовта з плямами рожевої, рожева з плямами брунатної) цегли на вапняно-піщаному розчині. Розміри цегли – 28,0-29,0х15,5-16,0х4,5-5,0 см, товщина шву – 1,0-1,5 см. Використання подібної цегли для будівництва на території монастиря притаманне для початку другої половини XVIII ст. Подібною цеглою вимурувані корпус № 13 на території Верхньої лаври (дата побудови відома – 1757-1770 роки), дзвіниця на Ближніх печерах (побудована у 1760-і роки) тощо. Тобто, галерея, принаймні її північна частина, була побудована на цегляних фундаментах на початку другої половини XVIII ст. одночасно (або дещо пізніше) зі спорудженням дзвіниці на Ближніх печерах.

В результаті інженерно-геологічних досліджень встановлено, що основою фундаментів слугують насипні ґрунти, які являють собою спеціальну суміш, вірогідно – лесовий суглинок, загашений вапняним розчином. Потужність насипної основи фундаментів – 0,5-1,65 м під стовпами, 1,55-1,7 м під стінами. Природною основою насипної подушки слугують бурі та строкаті глини.

Потужні бетонні замощення, влаштовані вздовж стін корпусу з обох боків у 1980-х та 2000-х роках підняли рівень денної поверхні на 0,4-0,8 м, взявши у своєрідну об'єм «тіло» корпусу – наразі стіни галереї XIX ст. частково відіграють роль фундаментів.

**Історичні передумови будівництва на схилах Ближньопечерного пагорба.** Зсуви постійно загрожували стійкості Ближньопечерного пагорба і печер, висічених в ньому, а також споруд і будівель, розташованих поряд. Роботи з укріплення схилів, що потерпали від зсувів ґрунту внаслідок витоків джерельних вод розпочались у монастирі ще у 1685 р., коли архімандрит Варлаам Ясинський для захисту Ближніх печер від дії зсувів запросив відомого німецького військового інженера-генерала П. Гордона [5]. Схили кріпились хаотично – закріплювались зсувні ділянки по всьому пагорбу (головним чином за допомогою дерев'яних колод). Однак уже у 1700 р. цегляна Хрестовоздвиженська церква зведена (*перебудована*) на майданчику, підпертому з південної та східної сторони дерев'яним кріпленням на кшталт підпірної стінки [6, 131]. У 1730 – 1740-х роках зсуви ґрунтових мас на схилах і надалі створювали серйозну загрозу для будівель та печер – дерев'яні та

частково цегляні укріплювальні споруди руйнувались поверхневими та ґрунтовими водами.

Зі створенням Київської військової інженерної команди у середині XVIII ст. і передачі до її відомства повноважень на проведення будь-якого будівництва на території цитаделі (*на той час територія монастиря була складовою частиною Києво-Печерської фортеці [7]*) усі роботи проводились під наглядом та за проектами військових інженерів. Зусилля з укріплення схилів з середини XVIII ст. вже були спрямовані на будівництво цегляних підпірних стін з одночасним зведенням гідротехнічних споруд та влаштуванням відповідної основи під фундаменти. Наймасштабнішою спорудою, що підтримує Ближньопечерний пагорб, є підпірна стіна Дебоскета (*названа на честь Данила Дебоскета, що був інженером Київської інженерної команди, і розробив проект на укріплення пагорбу у 1749 році, однак зведена була у нинішньому вигляді у 1780-х роках за проектом іншого інженера – А.В. Тучкова [5]*) – контрфорсна, цегляна стіна, що спирається на фундамент з дикого каменю, який закріплено у материковому ґрунті сосновими палями майже десятиметрової довжини та з ростверком з дубових колод; застінний простір засипано піском – матеріалом, який добре пропускає воду, у підніжжі з внутрішньої сторони влаштовано систему водовідведення.

Загалом довготривале (*майже столітнє*) вирішення питання укріплення Ближньопечерного пагорба з метою захисту будівель і споруд, зведених на його схилах, від дії зсувів та ґрунтових і поверхневих вод примусило будівельників ретельно ставитись до питання будівництва нових споруд.

**Особливості побудови галереї до Ближніх печер.** Доречно припустити, що при влаштуванні фундаментів і дзвіниці і галереї будівельники вирішували завдання забезпечення стійкості споруди в цілому та фундаментів зокрема, враховуючи крутизну схилу та наявність обводнених ґрунтів різного генезису. Саме для цього під плямою забудови майбутньої споруди по всій її довжині було влаштовано фундаментний рів різної глибини, однак його дном слугували глини – породи, які мають достатні міцнісні характеристики, до того ж не пропускають воду. Рів «пересікав» на своєму шляху різні за літологічним складом породи (супіски, суглинки), в т.ч. і водоносний горизонт. Для забезпечення майбутньої споруди від руйнації її конструкцій (*нерівномірного осідання частин, зсувних зрушень, підтоплення і перезволоження*) дно рову було вистелене спеціальною сумішшю до рівня ґрунтових вод – щось на кшталт своєрідної плити або подушки (*подібна зафіксована дослідженнями в основі стрічкових фундаментів дзвіниці Софійського собору [8], зведеної у 1699-1706 роках, та вірогідно повністю перебудованої разом з підмурками у 1740-х роках*). Висота (потужність) насипної подушки в основі фундаментів галереї

різна, однак по всій довжині вона «перекриває» водоносний горизонт (рис. 4).

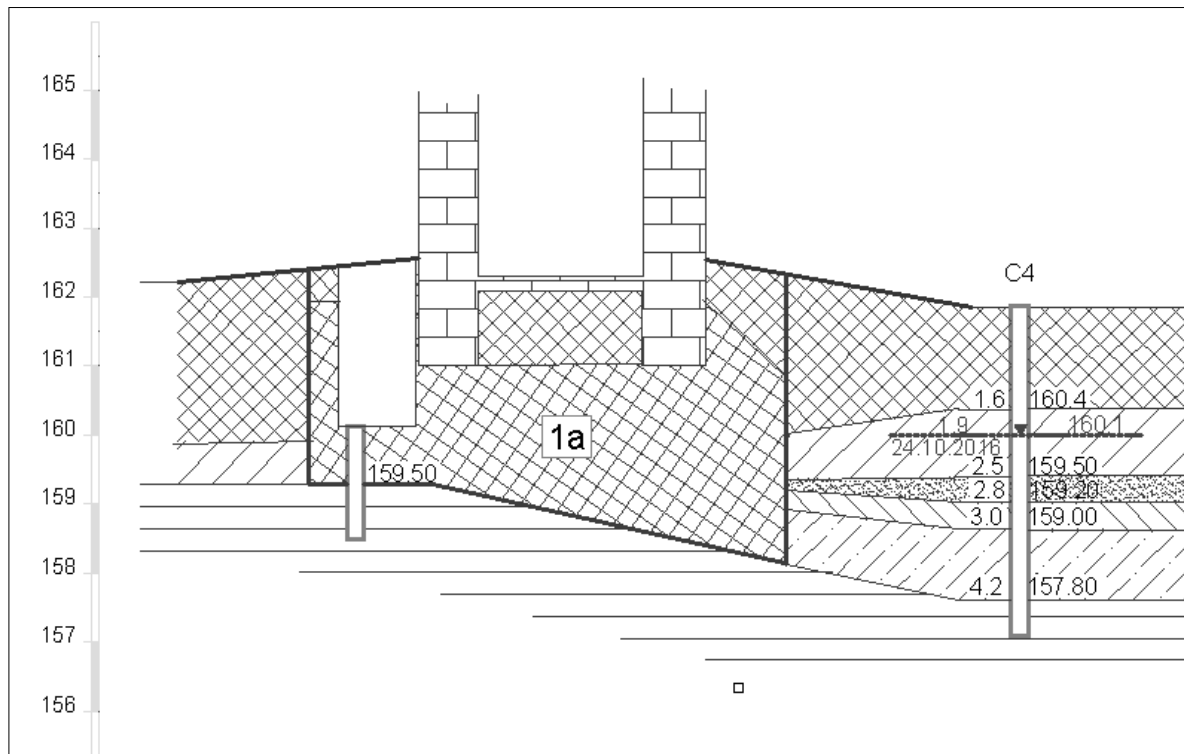


Рис. 4. Інженерно-геологічний розріз через галерею. Виділено вірогідну трасу фундаментного рову, засипаного спеціальною сумішшю (1a).

Вірогідно, фундаменти будувались наступним способом: після влаштування рову його дно було вистелене спеціальною сумішшю, потім мурувались стовпчасті фундаменти (*різного перетину, ймовірно в залежності від локальних інженерно-геологічних умов*) і рів засипався сумішшю далі до відміток (низу) влаштування стрічкових фундаментів. Після їх влаштування з зовнішніх сторін фундаментний рів був засипаний тим же спеціальним заповненням до самого верху (рівня денної поверхні). Спеціальну суміш для подушки готували неподалік від будівництва. Під час проведення інженерно-геологічних досліджень на ділянці корпусу № 39, розташованому поряд з входом до галереї, однією з виробок було зафіксовано яму, глибиною до 1,8 м, заповнену такою ж сумішшю – лесовим суглинком з округлими  $\varnothing$  1,2-1,5 см конкреціями вапна [9].

Відбудовуючи галерею у XIX ст., фундаменти XVIII ст. «вирівняли» горизонтально і одночасно надали стійкості шляхом влаштування чогось на кшталт «п'ят» або «полиць» з цегли, які частково повторювали контури фундаментів XVIII ст., і вже на вирівняні площини добудовували опорні стовпи та стіни «правильної» конфігурації. Так, верхня частина західної зовнішньої стіни відбудована на полиці, висотою 0,15 м (2 цегли), має виступ назовні на



0,15 м, складена з жовтої (т.зв. «миколаївської») цегли на цементному розчині. У нижній частині західної стіни з внутрішньої сторони розташована полиця з жовтої цегли (потужністю 7 см (*1 цеглина*) в рівень зі стіною), далі вище – «тіло» стіни з жовтої цегли на цементному розчині. Внутрішня сторона стрічкового фундаменту XVIII ст. нижньої частини західної стіни виступає в середину на 5-7 см, вище розташована полиця з жовтої цегли (потужністю 7 см, врівень з фундаментом XVIII ст.), далі вище – «тіло» стіни з жовтої цегли на цементному розчині зі зміщенням. Внутрішня сторона стовпчастого фундаменту XVIII ст. у нижній частині галереї виступає в середину 0,1 м перпендикулярно від «тіла» опорного стовпа з жовтої цегли (*від тіла стіни – на 0,2 м*) на всю глибину закладання, дещо розширюючись до низу, і на 0,1 м від тіла опорного стовпа в бік дзвіниці. Вище розташована полиця з жовтої цегли (потужністю 7 см в рівень з фундаментом XVIII ст.), далі вище – «тіло» опорного стовпа.

**Висновки.** В результаті проведених досліджень встановлено, що галерея у XIX ст. відбудована з використанням фундаментів попередньої, спорудженої у середині XVIII ст. будівлі. Будівельники враховували місце розташування майбутньої споруди, властивості ґрунтів, наявність водоносного горизонту і шляхом влаштування фундаментного рову і засипки його спеціальною сумішшю уникнули перезволоження будівельних конструкцій та забезпечили споруді стійкість.

#### Список посилань:

1. Невідомий художник. Перспект Кієво-Печерской Крѣпости и части форштата отъ Московской стороны. 1783 г. // Кризь віки. Київ в образотворчому мистецтві XII-XIX ст. / Автор-упор. Ю.В. Белічко, В.В. Підгора. – К.: Мистецтво, 1982. – 335 с.: іл.
2. Сіткарьова О.В. Архітектура Києво-Печерської Лаври кінця XVIII – XX століття. – К.: Головкиївархітектура, НДІТІАМ, 2001. – 332 с.
3. Поліщук В.І. ТЗ з геофізичних вишукувань на майданчику по об'єкту «Першочергові невідкладні (аварійно-відновлювальні) роботи на пам'ятці архітектури Національного значення «Лабіринти Ближніх печер» Свято-Успенської Києво-Печерської Лаври» з інженерним захистом території Ближньопечерного саду. Корпуси №№ 34, 35, 39, 40». - ТОВ ВЦБК, 2013. - 57 с.
4. Звіт з інженерно-геологічних вишукувань по об'єкту: «Надзвичайні протиаварійні роботи по пам'ятці архітектури національного значення «Галерея на Ближніх печерах» Свято-Успенської Києво-Печерської Лаври» // ТОВ «Магістральбудпроект» – 2016. – 66 с.

5. Черевко І.А., Головатенко Ю.Г. Историчний аспект формування системи інженерного захисту Близньопечерного пагорба // Лаврський альманах - 27, спец. вип. 10 (Дослідження печерних комплексів Києво-Печерської лаври) – С. 362-375.
6. Ситкарьова О.В. Архітектурний ансамбль Києво-Печерської Лаври та її історичного оточення за доби гетьмана І.С. Мазепи. – К., 2005. – 196 с.
7. Ситкатрева О.В. Киевская крепость XVIII-XIX вв. – К. 1999. – 112 с.
8. Рыбин В.Ф., Куцыба В.А., Черевко И.А. и др. Отчет о НИР: Изучение гидрогеологических и инженерно-геологических условий и их влияния на состояние историко-архитектурных памятников на примере Национального заповедника «София Киевская» // К.: ИГН НАНУ – 2003. – 185 с.
9. Белов І.Д., Дєдов О.П. Обстеження технічного стану будівлі корпусу № 39 «Крамниця для продажу ікон і книжок» Свято-Успенської Києво-Печерської Лаври в м. Києві // Том 2. – Звіт з інженерно-геологічних вишукувань // ТОВ «ВЦБК» – 2015. – 65 с.

#### **Аннотация:**

В статье рассматриваются вопросы строительства галереи к Ближним пещерам, построенной в сложных естественных условиях на склоне холма в середине XVIII ст. На основе исследований конструкций фундаментов и их грунтового основания сделаны предварительные выводы, что при строительстве учитывались свойства грунтов, наличие водоносного горизонта. Строители путем устройства фундаментного рва и засыпки его специальной смесью избежали переувлажнения строительных конструкций и обеспечили сооружению стойкость.

Ключевые слова: конструкции фундаментов, инженерно-геологические условия, грунтовое основание фундаментов.

#### **Abstract:**

The questions of building of the gallery to the Near caves, built in difficult natural terms on the slope of hill in the middle XVIII of item On the basis of researches of constructions of foundations and their ground founding preliminary conclusions are done, are examined in the article, that at building properties of soils, presence of aquifer, were taken into account. Builders by the device of fundamental ditch and filing up his special mixture avoided the overwetting of building constructions and provided firmness to building.

Keywords: constructions of foundations, engineer-geological terms, ground founding.