

Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences. Budapest, 2020 Feb. VIII(27). Issue: 224. P. 10-12.

**II.** Gomon S., Gomon S., Karavan V., Gomon P., Podhorecki A. Calculated cross-sectional model and stages of the stress-strain state of the wood element for transverse bending // AIP Conference Proceedings 2077, 020019 (2019).

Gomon S., Gomon S., Karavan V., Gomon P., Podhorecki A. Calculated cross-sectional model and stages of the stress-strain state of the wood element for transverse bending // AIP Conference Proceedings 2077, 020019 (2019).

**УДК 624.012.8**

## **ТЕХНІЧНИЙ СТАН ПАМ'ЯТКИ АРХІТЕКТУРИ В ЗСУВОНЕБЕЗПЕЧНІЙ ЗОНІ У М. ОДЕСА**

### **TECHNICAL CONDITION OF THE ARCHITECTURE MONUMENT IN THE LANDSLIDE ZONE IN ODESSA**

**Дорофєєв В.С., д.т.н., проф.** ORCID org /0000–0002–2412–4134 (Одеський національний морський університет, м. Одеса)

**Пушкар Н.В., к.т.н., доц.** ORCID org /0000–0002–4243–7353 (Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса)

**Dorofeev V.S., Doctor of Technical Sciences, Professor** ORCID org /0000–0002–2412–4134 (Odessa National Maritime University, Odessa)

**Pushkar N.V., Candidate of Technical Sciences, Lecturer** ORCID org /0000–0002–4243–7353 (Odessa State Academy of Building and Architecture, Odessa)

**Наведені результати обстеження пам'ятки архітектури та містобудування місцевого значення, побудованої у 1851-1852 р. у відповідності з формами ранньої англійської готики, проаналізовані основні дефекти і пошкодження, визначений дійсний технічний стан, встановлені причини виникнення пошкоджень конструкцій і конструктивних елементів, подано рекомендації щодо їх усунення.**

**The article presents the results of a survey of the monument of architecture and urban planning of local importance. The main defects and damages of the building are analyzed, its technical condition is determined. The causes of damage to structures are also was identified and recommendations for their elimination are provided.**

Preservation of monuments of architecture and urban planning is the main component of the long-term comprehensive plan for the development of the Odessa region until 2025. Therefore, the study of the technical condition of historical buildings of past years of development is an urgent problem.

In September-November 2020, employees of the Research Institute of Fundamental and Applied Research of the Odessa National Maritime University examined the main building of the complex of buildings at st. Gogol, 2 in Odessa. The purpose of the survey was to determine the technical condition of the building, establish the causes of damage and develop proposals for restoring the operational suitability of the building.

The building is located within the plateau at a distance of 10 ... 15 m from the landslide slope. The building is four-storey with a basement. Structural scheme - a stone building with load-bearing longitudinal and transverse walls. The base of the building is low-strength shell limestone. The foundations are tape, made of low-strength shell limestone on a lime-sand mortar.

During the survey, it was revealed that the foundations are characterized by the presence of small cracks with an opening width of up to 2 mm, there are chips, local potholes, violations of the plaster layer of the basement. There is no waterproofing of foundations. The walls also have vertical and horizontal cracks. In the roof truss system, the places of penetration of atmospheric precipitation, traces of moisture, rotting and destruction of roof structures are marked.

The nature of cracking and deformation of the outer transverse walls of the building indicates subsidence of a part of the building, but the deformations are within acceptable limits. To restore the operational suitability of the building, it is recommended to perform the proposed set of works.

**Ключові слова:**

Обстеження, тріщина, стіна, розчин, стійкість.

Inspection, crack, wall, mortar, stability.

**Вступ.** Збереження пам'яток архітектури і містобудування є основною складовою перспективного комплексного плану розвитку Одеської області до 2025 року. Тому дослідження технічного стану історичних будівель минулих років забудови є актуальною проблемою.

У вересні-листопаді 2020 року працівниками науково-дослідного інституту фундаментальних і прикладних досліджень Одеського національного морського університету проведено візуально-інструментальне обстеження головного корпусу комплексу будівель за

адресою вул. Гоголя, 2 у м. Одеса з метою визначення його технічного стану, встановлення причин виникнення пошкоджень і руйнувань та запропонування заходів по відновленню експлуатаційної придатності (фото 1).

**Об'ємно-планувальне і конструктивне рішення.** Корпус розташований в межах плато на відстані 10...15 м від бровки зсувного схилу. Корпус – чотирьохповерховий з підвалом, загальна площа підвалу – 654,8 м<sup>2</sup>, першого поверху – 749,9 м<sup>2</sup>, другого поверху – 869,5 м<sup>2</sup>, третього поверху – 143,4 м<sup>2</sup>, четвертого поверху – 28,9 м<sup>2</sup>. Висота корпусу – 12,5 м.

Конструктивна схема – кам'яна будівля з несучими поздовжніми і поперечними стінами, на які спираються склепінчасті кам'яні перекриття у межах підвальної частини, і несучими поздовжніми стінами і дерев'яними перекриттями по дерев'яним балкам, покладеним у поперечному напрямку у наземній частині будівлі. Працює по жорсткій конструктивній схемі, в якій поперечно стійкими конструкціями є поперечні стіни і перегородки.



Фото 1. Фрагмент фасаду головного корпусу з вул. Гоголя.

Основа складається вапняками-черепашниками низької міцності, тріщинуватими, товщиною шару 8,5...9,3 м, які підстилаються супісями,

суглинками, глинами товщиною до 17 м. Підземні води зустрічені на глибині 9,9...10,5 м та приурочені до підшови вапняків [1, с. 44].

Фундаменти – стрічкові безперервні, виконані у кладці з каменю низькоміцного вапняку-черепашнику на вапняково-піщаному розчині.

Стіни виконані у кладці зі стінових каменів низькоміцного пиляного вапняку-черепашнику на вапняково-піщаному розчині. Товщина стін складає: зовнішніх стін підвалу – 1450 мм; зовнішніх стін 1-го та 2-го поверхів – 850...950 мм; внутрішніх стін підвалу – 700...1650 мм; внутрішніх стін 1-го та 2-го поверхів – 500...1100 мм.

Перекриття над підвалом – у вигляді циліндричних склепінь, які спираються на поздовжні стіни. Склепіння виконані з вапняку-черепашнику з кривизною в одному та двох напрямках. Міжповерхові та горищне перекриття виконані по дерев'яним і металевим балкам.

Підлоги – з мармурових плит, бетону, дерев'яні дощаті, паркетні, мозаїчні та з керамічної плитки.

Перегородки – цегляні, з газосилікатних дрібнорозмірних блоків та гіпсокартонні.

Дах – горищний з дерев'яних наслонних крокв, стійок і розкосів різного перерізу. Покрівля – з металочерепиці по дерев'яній обрешітці.

Сходи виконані з мармурових плит, монолітних залізобетонних сходинок і дерев'яних елементів по металевих косоурах.

Перемички віконних і дверних прорізів – арочні клинчасті, виконані у кладці зі стінових каменів пиляного вапняку-черепашника. Деякі перемички посилені сталевими елементами з прокатних профілів.

**Результати обстеження корпусу.** Технічний стан окремих частин корпусу і площадки забудови встановлювався на підставі ознак КДП-2041-12 [2], ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 [3], ДБН А.2.2-14-2016 [4], ДБН В.1.2-14-2018 [5], ДБН В.2.1-10-2018 [6]. Фундаменти характеризуються наявністю дрібних тріщин з шириною розкриття до 2 мм, мають місце відколи, місцеві вибоїни, порушення штукатурного шару цоколя. Гідроізоляція фундаментів не виконувалася. Стіни також мають вертикальні і горизонтальні тріщини, а також місцеві пошкодження з відшаруванням штукатурного шару. Також у поперечних стінах, перпендикулярних бровці схилу, мають місце вертикальні тріщини з незначним взаємним вертикальним зміщенням ділянок стін, роз'єднаних тріщинами при переважаючих горизонтальних деформаціях у стінах (фото 2).



Фото 2. Тріщини у зовнішніх поперечних несучих стінах корпусу.

Обстеженням встановлено, що північний фасад знаходиться у непридатному до нормальної експлуатації стані. Вапняно-піщана штукатурка пошкоджена або зруйнована. Найбільш пошкодженою також є південно-східна ділянка фасаду (фото 3).



Фото 3. Пошкодження фактурного шару стіни.

Поверхня каменя зруйнована, мають місце порушення швів кладки, випадання розчину.

При дослідженні кроквяної системи даху відмічені місця проникнення атмосферних опадів, сліди зволоження, ураження гниллю і руйнування конструкцій даху (фото 4).



Фото 4. Місця зволоження і ураження деревини гниллю.

Загальний стан покрівлі – непридатний до нормальної експлуатації. Мають місце ослаблення окремих листів до лаг, місця протікання, нещільність фальців, порушення примикання до виступаючих конструктивних частин будівлі, порушення настінних жолобів.

Майданчик забудови розташований недалеко від бровки схилу до вул. Приморської. Ділянка відноситься до зсувної території міста. В геологічній будові майданчика на розвідану глибину приймають участь четвертинні відкладення, які представлені ґрунтовим перевалом з включенням щебеню і неогенові відкладення, які представлені сіро-



синіми, сіро-зеленими, темно-сірими лігнітованими глинами з лінзами, прошарками пластичного водонасиченого темно-палевого супіску меотичного ярусу. За даними геодезичних спостережень горизонтальні зміщення у середній частині схилу склали 3,0 см в нижній – 9,0 см. Вертикальні переміщення реперів в нижній частині схилу характеризуються переважно позитивним знаком (+2,0...+3,0 см), що свідчить про розвиток процесів видавлювання меотичних відкладень. У пласті вапняку спостерігаються субвертикальні тріщини шириною до 3,0 см, вапняки розбиті на окремі блоки розміром 10...25 м. Амплітуда їх вертикальних зміщень (по відмітках підшви вапняку) змінюється від 0,29 до 1,70 м. На деяких ділянках поруч з брівкою плато верхня частина шару вапняків розмита, пласт має ухил у бік схилу. Віддалення тріщин від берегового обриву складає 3,0..8,0 м. Середня ширина тріщин – 8...17 см, а поруч обриву може досягати 40...50 см. При обстеженні підземних виробок у даному районі встановлено, що пласт вапняку розбитий січними тріщинами шириною 10...50 см. Більшість тріщин орієнтована паралельно бровці берегового обриву.

**Висновки за результатами обстеження корпусу.** Характер тріщиноутворення та деформацій зовнішніх поперечних стін будівлі вказує на просідання частини будівлі, розташованої вздовж схилу, але значення осідань не перевищували допустимих. Основною причиною виникнення нерівномірних деформацій корпусу є його достатньо близьке розташування до бровки схилу і порушення вимощення по периметру. Основними причинами виникнення деформацій і пошкоджень є порушення технології виконання будівельних робіт, несвоєчасне проведення поточного обстеження корпусу і ремонту будівельних конструкцій, а також тривалий термін намокання фундаментів і циклічної дії знижених температур.

**Рекомендації щодо подальшої експлуатації корпусу.** Для забезпечення нормальної експлуатаційної придатності корпусу запропоновано комплекс робіт, що включає:

- щільне заповнення тріщин в конструкціях зовнішніх стін шириною розкриття до 0,4 мм спеціальним розчином. Перед виконанням робіт необхідно розчистити ділянку стіни в області тріщини від штукатурного шару, і провести контроль цілісності кладки. Тріщини шириною розкриття більше ніж 0,4 мм підлягають ін'єктуванню. Роботи з ін'єктування кладки зовнішніх стін виконуються у наступній послідовності: за допомогою електродриля у кладці зовнішніх стін буряться гнізда Ø20 мм з кроком та глибиною у відповідності до товщини ділянки, що посилюється. Після цього в тіло стін монтуються ін'єктори на гіпсовому розчині з різьбою для з'єднання з системою насоса. Виконується зачеканка тріщин під тиском 0,6...0,8 МПа до відмови;

- підсилення дерев'яних балок перекриття другого поверху у місцях течі покрівлі прокатними швелерами;
- демонтаж пошкоджених несучих і огорожувальних конструкцій даху і заміну їх на систему з прокатних профілів і покрівлею з металочерепиці;
- підсилення віконних і дверних прорізів з тріщинами в перемичках сталевими обоймами з прокатних кутиків на планках;
- підсилення надвіконних перемичок з кам'яної кладки з тріщинами шириною розкриття до 5 мм сталевими зварними обоймами з прокатних швелерів на планках;
- відновлення фасадів корпусу;
- проектування і виконання гідроізоляції фундаментів з внутрішньої і зовнішньої сторони;
- вертикальне планування майданчику забудови і забезпечення відводу атмосферних опадів у зливну каналізацію;
- розробку проекту і виконання приточно-витяжної вентиляції природного або примусового типу;
- проведення обстеження схилу з метою виключення обвалу ґрунту біля його бровки і деформацій основи будівлі [7].

Після виконання запропонованих рекомендацій можливе забезпечення нормальної безаварійної експлуатаційної придатності корпусу.

1. Инженерно-геологические условия территории на участке реконструируемого здания по адресу: ул. Гоголя, 2, г. Одесса. Академия инженерных наук Украины. Центр инженерных изысканий. г. Одесса, 1998. – 44 с.

Ynzhenerno-heolohycheskye uslovyia terrytoryu na uchastke rekonstruyruemoho zdanyia po adresu: ul. Hoholia, 2, h. Odessa. Akademyia ynzhenernykh nauk Ukrayny. Tsentr ynzhenernykh yzyskanyi. h. Odessa, 1998. – 44 s.

2. ДБН 360-92\*\*. Містобудування. Планування та забудова міських і сільських поселень. "Правила оцінки фізичного зносу житлових будинків". КДП – 2041-12, Україна, 226-93.

. DBN 360-92\*\*. Mistobuduvannia. Planuvannia ta zabudova miskykh i silskykh poselen. "Pravyła otsinky fizychnoho znosu zhytlovykh budynkiv". KDP – 2041-12, Ukraina, 226-93.

3. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. Київ, ДП "УкрНДЦ", надано чинності 01.04.2017 р. – 44 с.

DSTU-N B V.1.2-18:2016. Nastanova shchodo obstezhennia budivel i sporud dlia vyznachennia ta otsinky yikh tekhnichnoho stanu. Kyiv, DP "UkrNDTs", nadano chynnosti 01.04.2017 r. – 44 s.

4. ДБН А.2.2-14-2016. Склад та зміст науково-проектної документації на реставрацію пам'яток архітектури та містобудування. – Київ, 2017. – 33 с.

DBN A.2.2-14-2016. Sklad ta zmist naukovo-proektnoi dokumentatsii na restavratsiiu pamiatok arkhitektury ta mistobuduvannia. – Kyiv, 2017. – 33 s.