

МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

УДК 624.953:005.922.72

О. В. ГРОМОВА^{1*}, О. М. ЯРОШ², О. П. КОПАНИЦЯ³

^{1*} Кафедра «Архітектурне проектування, землеустрій та будівельні матеріали»,
Український державний університет науки і технологій, вул. Лазаряна, 2, Дніпро, Україна, 49010,
тел. +38 (095) 304 73 33, ел. пошта o.v.hromova@ust.edu.ua, ORCID 0000-0002-5149-4165

² Кафедра «Архітектурне проектування, землеустрій та будівельні матеріали»,
Український державний університет науки і технологій, вул. Лазаряна, 2, Дніпро, Україна, 49010,
тел. +38 (050) 453 12 08, ел. пошта yarosh.olga1963@gmail.com, ORCID 0009-0007-0084-7868

³ Кафедра «Архітектурне проектування, землеустрій та будівельні матеріали»,
Український державний університет науки і технологій, вул. Лазаряна, 2, Дніпро, Україна, 49010,
тел. +38 (098) 041 99 52, ел. пошта olexosin23@gmail.com, ORCID 0009-0005-9603-0910

РЕНОВАЦІЯ ПРОМИСЛОВОЇ СПОРУДИ БАШТОВОГО ТИПУ НА ПРИКЛАДІ ВОДОНАПІРНОЇ ВЕЖІ УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ

Мета. Дослідження та аналіз основних підходів до реновації промислових споруд баштового типу, встановлення зв'язку між геометричним простором та функціонально-просторовим зонуванням приміщень, що створюються на їх базі. **Методика.** Дослідження присвячене одній з груп занедбаних основне призначення інженерних споруд, як водонапірні вежі. Такі індустриальні споруди вже вбудовані в інфраструктуру міста, як правило, вони впроваджені в щільну міську забудову, що додає важелів для збереження та реновації таких споруд. При реконструкції промислових споруд баштового типу виникають проблеми демонтажу, вивезення та утилізації великого обсягу конструкцій та будівельних матеріалів. Вивчення вітчизняного та світового досвіду в питаннях реновації промислових споруд баштового типу. Згідно вимог ДБН В.2.2-15:2019 «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення» до площ приміщень в житловому будинку, аналізується їх розміщення в просторі башти в процесі проектування поверхів башти. **Результати.** Розглянута можливість реновації промислової споруди баштового типу водонапірної вежі Українського державного університету науки і технологій під житлову будівлю. Виконано архітектурне проектування 3 поверхової житлової будівлі із влаштування окремих входів в будівлю за допомогою ліфту та сходів і по поверхове розподілення площ за функціональним призначенням. **Наукова новизна.** Вперше розроблено концепцію об'ємно-планувального рішення квартир в обмеженому просторі водонапірної вежі. Цей приклад дає поштовх для розвитку реконструкції споруд баштового типу, їх збереження, як історичної та культурної спадщини України. **Практична значимість.** Водонапірні башти, які вже не експлуатуються за основним призначенням можна піддавати реконструкції і вони можуть поповнити житловий фонд, набути значимість культурних та громадських центрів в містах та поселеннях.

Ключові слова: водонапірні вежі; споруди баштового типу; реновація; об'ємно-планувальне рішення; реконструкція; історична та культурна спадщина України

Вступ

В нашій сучасності все більше ведеться забудова архітектурними об'єктами, які виконують з полегшених конструкцій зі скла, металу і бетону, які є житловими будинками, офісами, торговельними центрами. Але поряд з сучасними забудовами існують будівлі та споруди, які втратили своє початкове функціональне призначення.

Дане дослідження присвячене одній з таких груп занедбаних і втративших основне призначення інженерних споруд, як водонапірні вежі. Такі індустриальні споруди вже вбудовані в ін-

фраструктуру міста, як правило, вони впроваджені в щільну міську забудову, що додає важелів для збереження та реновації таких споруд (Гайко, Ю. І. (Ред.), 2021; Арутюнян, Пастухова, & Щемелев, Вертепний, 2022). Водонапірні вежі – це монументальні споруди, вони приваблюють увагу і змінюють міський пейзаж (Stratton, 2000; Іваник, І. Г. (Ред.), 2018; Антоненко, 2022).

Мета

Дослідження та аналіз основних підходів до реновації промислових споруд баштового типу,

встановлення зв'язку між геометричним простором та функціонально-просторовим зонуванням приміщень, що створюються на їх базі.

Методика

Водонапірні вежі були прикрасою для багатьох міст України тому, що мали архітектурну виразність, не повторюваність, привабливість (рис. 1). І досі ці споруди такими залишаються. З розвитком технологій багато з них не виконує початкової функції і залишаються не доглянутими та покинутими. Але деяким баштовим спорудам надали друге життя.

При реконструкції промислових споруд баштового типу виникають проблеми демонтажу, вивезення та утилізації великого обсягу конструкцій та будівельних матеріалів. А також скорочують витрати на нове капітальне будівництво. Після реконструкції в водонапірних вежах міст Глухів та Вінниця розташовані музеї.



а)



б)



в)



г)

Рис. 1. Водонапірні вежі України:
а) м. Глухів Сумська область (1929 р.) (Мельник, Деркач & Єрмаков, 2008);
б) м. Вінниця (1911 р.) (Рудь, 2012);
в) м. Маріуполь (1910 р.) (Vezha);
г) м. Пириятин Полтавська область (1952 р.) (Андрієць, Бочарова, Вільмовська, et al. (2013)

В світовому досвіді теж є цікаві факти експлуатації водонапірних веж після реконструкції. Розглянемо на прикладах об'єктів, функції яких змінили з часом.



а)



б)



в)



г)



д)



ж)

Рис. 2. Водонапірні вежі світу (Топ-15 незвичайних водонапірних веж):

- а) «Будинок у хмарах» (Великобританія);
- б) Мідранд (Південна Африка);
- в) Хаукілахті (Фінляндія); г) Росток (Німеччина);
- д) Вроцлав (Польща);
- ж) Кучльбауерська вежа (Німеччина)

На рис. 2, а водонапірну вежу споруджено в далекому 1923 році селі Торпенес, що у графстві Сафолк (Великобританія). Завданням, яке мала вирішувати споруда в ті роки, було приймання води, що постачається з млина Торпенеса. Зовнішній вигляд конструкції розроблявся в

МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

такий спосіб, щоб сховати ємність від впливу непогоди. Споруда успішно виконувала свої функції аж до 1977 року, поки в селі не було побудовано систему водопроводів. Коли вежа втратила свою актуальність, її реконструювали у житловий об'єкт, при цьому резервуар був демонтований, звільнивши простір для 5 спальних кімнат та 3 ванних кімнат. Висота сходів становить 21 метр, а кількість сходів – 68 (Топ-15 незвичайних водонапірних веж).

Мідранд – найбільша вежа для води у всій Південній Африці ємністю 65000 м³, зведена навколо залізобетонного чотириметрового стовпа з бетонним фундаментом. Конусоподібна споруда створює плаваючий ефект, а змонтовані всередині сходи дуже схожі на соломинку в склянці. Сьогодні планується будівництво ресторану на вершині Мідранду (рис. 2, б) (Топ-15 незвичайних водонапірних веж).

На території водопровідної станції Еспоо (Фінляндія) в 1968 році було зведено вежу, яка за формою нагадує диск. Висота будови та діаметр вежі становить 45,3 метра. Сьогодні нагорі вежі знаходиться ресторан «Гніздо Лелеки», який користується величезною популярністю серед туристів та гостей міста Хаукілахті (рис.2, в) (Топ-15 незвичайних водонапірних веж).

Німецькі будівельники та архітектори вміють дивувати (рис. 2, г) (Топ-15 незвичайних водонапірних веж). Так, у 1903 році було зведено 60-метрову водонапірну вежу з фронтонами та вузькими вікнами. Масивна споруда діаметром 18 м побудована на гранітній основі. З 1959 року вежа не експлуатується за прямим призначенням. Після реставрації її використовують як складське приміщення міського музею.

У південно-східній частині Вроцлава всі очі можуть помилуватися грандіозною водонапірною вежею, висота якої становить 63 метри (рис. 2, д) (Топ-15 незвичайних водонапірних веж). Унікальність споруди, розробленої архітектором Карлом Климом, полягає в тому, що спочатку водонапірна вежа була оснащена ліфтом з електричним приводом для можливості потрапити на оглядовий майданчик. У 90-х роках минулого сторіччя водонапірну вежу викупила компанія «Stephan Elektronik», яка вклала гроші у реконструкцію вежі для відкриття ресторану.

Кучльбауерська вежа – це витвір мистецтва, задуманий Фріденсрайхом Хундертвассером, одним із найуспішніших художників 20-го століття. Зокрема, для мешканців Абенсбергу, району Кельхейма-Халлертау та як «вежа мистецтва пива» для всієї Баварії. Завдяки своїй особливій привабливості вона може стати магнітом для відвідувачів і тим самим сприятиме збільшенню привабливості Абенсбергу та підвищенню рівня туризму в регіоні. Візитка міста Абенсберге викликає певне почуття обов'язку та відповідальності. Це вже не просто вежа броварні. Абенсберге було надано додаткову привабливість, яка славиться, захоплює та дивує рівною мірою. Вона привносить у місто нову художню магію (Топ-15 незвичайних водонапірних веж).

Результати

На території нашого університету (Українського державного університету науки і технологій – УДУНТ) теж є водонапірна вежа. Її збудували ще у 1930-ті роки, коли у нагріній частині міста ще були проблеми з водою (Хвацький О., 2017). Вона мала обслуговувати як університет, так і безліч прилеглих до нього гуртожитків. В ті часи це була найвища споруда на території університету та прилеглих кварталів (рис. 3).



Рис. 3. Водонапірна вежа Українського державного університету науки і технологій (УДУНТ) (м. Дніпро) (Хвацький, 2017)

Вежею активно користувалися до Другої Світової війни. Цікаво, що під час війни вона

практично не постраждала. Відмінно збереглися обидва її яруси, завдяки яким можна більше дізнатися про еkleктику кінця 19-го та початку 20-го сторіччя.

Нагору вежі ведуть довгі гвинтові сходи. Місцями вона геть-чисто прогнила, тому підніматися туди досить небезпечно.

Раніше водонапірна вежа живила водою університетське містечко. Втім, із прокладанням централізованого водопроводу потреба у ній відпала. З того часу стара вежа так і стоїть – покинута, забута і нікому не потрібна. Її загадковість може відкрити двері для людей, вона може стати об'єктом з виразною архітектурною формою як на ззовні, так і внутрішній простір може вражати своїм виглядом.

Охоплені бажанням повернути вежу до життя викладачі кафедри «Архітектурне проектування, землеустрій та будівельні матеріали» разом із студентами, що навчаються за ОП «Архітектурне проектування будівель і споруд», розглянули шляхи реконструкції вежі, з метою використання з користю внутрішнього

простору вежі та здійснення благоустрою території навколо вежі.

На першій стадії проектування здійснюється аналіз проектної документації споруди. План вежі складається з шестикутника, кожний кут має контрфорс, який додає стійкості споруді (рис. 4, 5, 6).

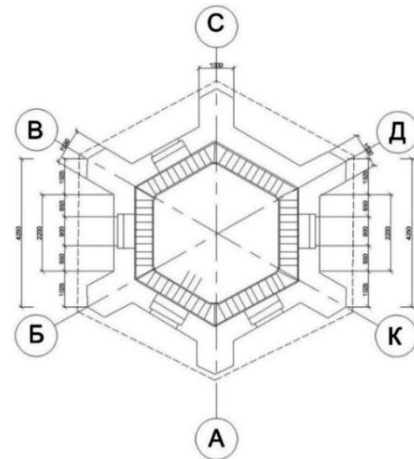


Рис. 4. План водонапірної вежі університету (УДУНТ) за проектом (м. Дніпро)

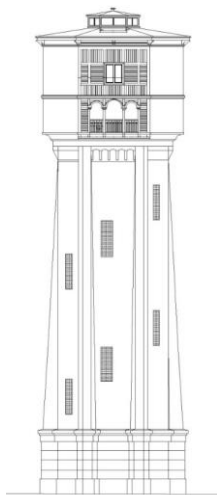


Рис. 5. Фасад водонапірної вежі університету (м. Дніпро)

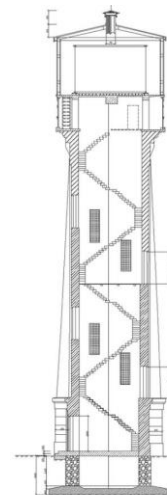


Рис. 6. Розріз водонапірної вежі університету (м. Дніпро)

Для прийняття рішень з об'єму проведення робіт з реконструкції і можливості використання простору під житлові приміщення, на другому етапі необхідно здійснити обстеження і встановити технічний стан існуючих конструктивних елементів споруди (ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016, 2016).

В статті розглянута можливість реконструкції водонапірної вежі УДУНТ під житлову або

готельну будівлю. Для проведення робіт з реконструкції після встановлення технічного стану і розробки проекту виконання робіт здійснюється демонтаж і розбирання існуючих сходів вежі і верхньої дерев'яної частини, яка знаходиться в аварійному стані.

Внутрішній простір вежі розділяється на поверхи і проектується три квартири, які розташовуються в трьох та чотирьох рівнях (ДБН

МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

В.2.2-15:2019, 2019). Для зв'язку між приміщеннями проєктуються внутрішні сходи до квартир.

Якщо для першої нижньої квартири використовується існуючий вхід в вежу, то для двох верхніх квартир проєктуються аварійні зовнішні гвинтові сходи і ліфт. Але верхні дві квартири також мають внутрішні квартирні сходи, що поєднують приміщення. Така будівля має вертикальну комунікацію тому, що її внутрішній простір спрямований вгору.

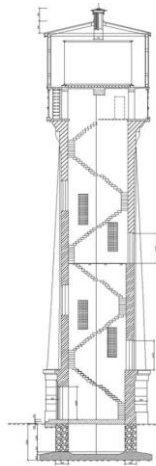


Рис. 7. Фасад водонапірної вежі університету за проєктною пропозицією

Зовнішні гвинтові сходи (рис. 7) додають виразності будівлі і до фасадних елементів додаються балкони двох нижніх квартир. Враховуючи те, що підйом по зовнішнім сходам є трудомістким і тому підйом на верхні поверхи можливо полегшити влаштуванням зовнішнього підйомника (ліфту). За планувальним рішенням перша квартира (нижня) розташована в трьох рівнях 0.000, 3.000, 6.000. На плані кольором показані приміщення, що проєктуються і показані внутрішні квартирні сходи (рис. 8, 9).

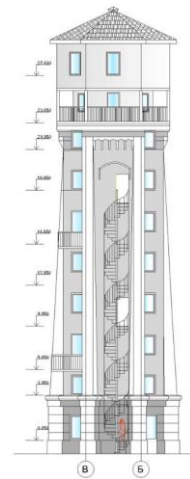
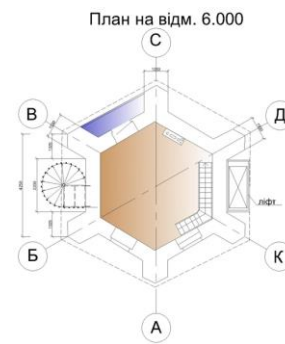
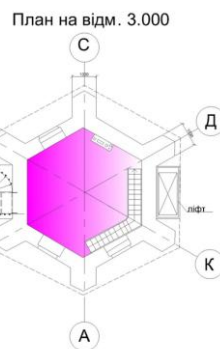
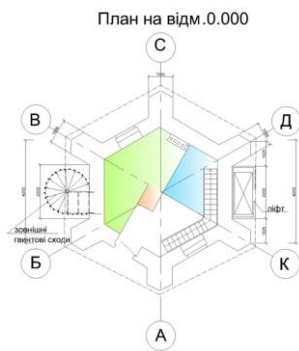


Рис. 8. Розріз водонапірної вежі університету за проєктною пропозицією



	Кухня, 8 м ²
	Санвузол (вана, умивальник, унітаз), 4,45 м ²
	Шафа, 0,61 м ²
	Загальна кімната, 16,04 м ²
	Спальня, 16,60 м ²
	Балкон, 1,89 м ²

Рис. 9. Проєктні пропозиції планувального рішення першого, другого, третього поверхів 1-ої квартири

Перша квартира проектується двокімнатною. На першому поверсі плануються такі приміщення: хол, кухня, санвузол, вбудована шафа та внутрішні квартирні сходи, що ведуть на другий поверх квартири.

На другому поверсі квартири розташовуються загальна кімната та внутрішні квартирні сходи, що ведуть на третій поверх квартири. На третьому поверсі розташовуються: спальня та балкон.

Друга квартира проектується однокімнатною. Має зовнішні входи в квартиру по зовнішнім гвинтовим сходам та з ліфта. На першому поверсі другої квартири розташовуються: хол, гардеробна, санвузол та внутрішні квартирні

сходи, які ведуть на другий поверх другої квартири, де розташовуються: кухня – їдальня та внутрішні квартирні сходи, що ведуть на третій поверх другої квартири.

На третьому поверсі розташовуються: загальна кімната та балкон (рис. 10). Третя квартира проектується двокімнатною. Вона має зовнішні входи в квартиру по зовнішнім гвинтовим сходам та з ліфта.

На першому поверсі третьої квартири розташовуються: хол, санвузол та внутрішні квартирні сходи, які ведуть на другий поверх третьої квартири, де розташовуються: кухня – їдальня та внутрішні квартирні сходи, що ведуть на третій поверх третьої квартири.

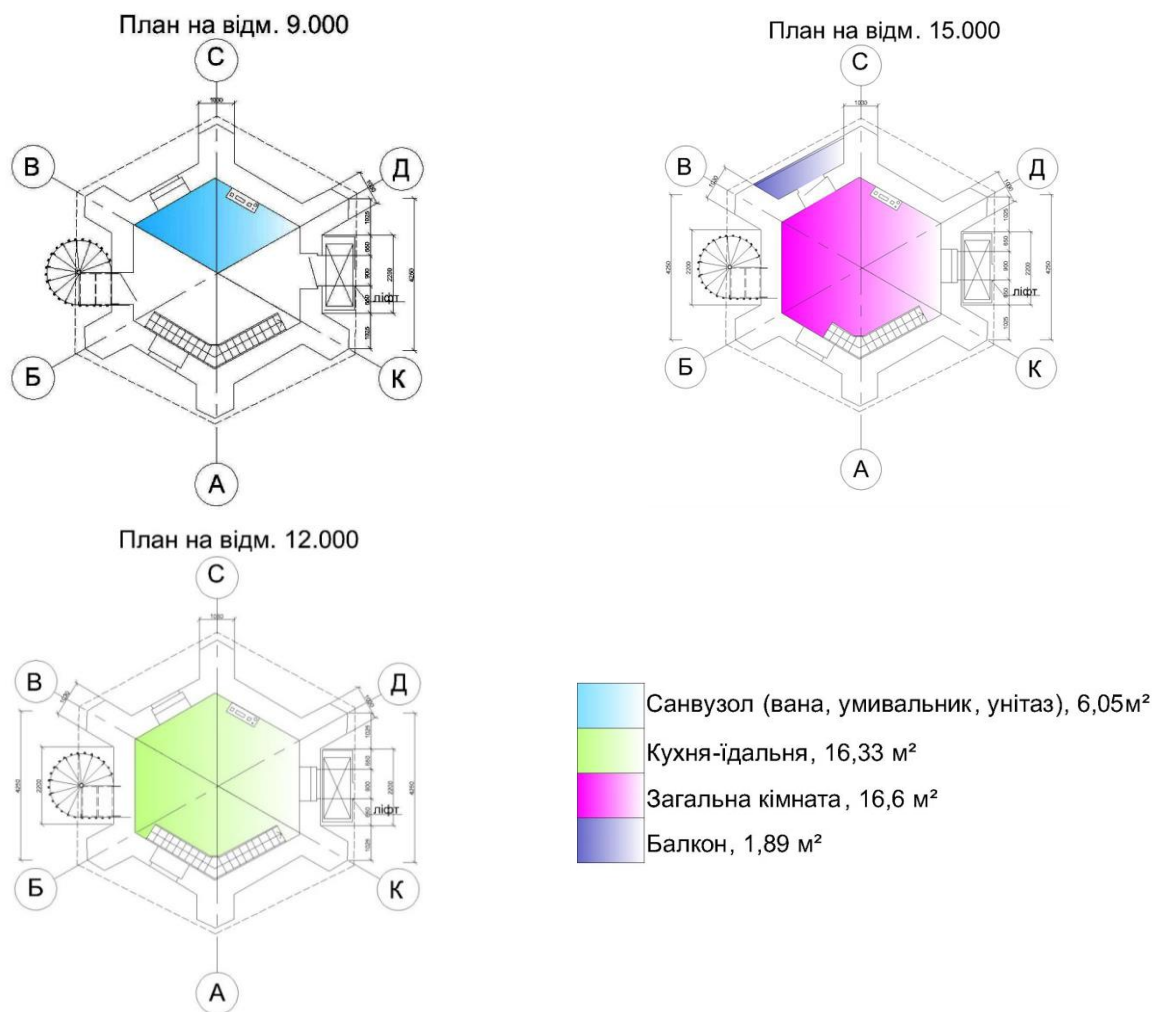


Рис. 10. Проектні пропозиції планувального рішення першого, другого, третього поверхів 2-ої квартири

На третьому поверсі розташовуються: загальна кімната, тераса та внутрішні квартирні сходи, що ведуть на четвертий поверх третьої квартири. На четвертому поверсі розташову-

ються: спальня та санвузол (рис. 11).

Огородження тераси та стінова огорожувальна конструкція над терасою виконується з деревини. Так як дерев'яні конструкції з часом

МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

зруйнувалися рекомендується замінити їх на сучасні конструктивні елементи.

На третьому поверсі третьої квартири огороження тераси пропонується зробити з металевих конструктивних елементів. На четвертому поверсі третьої квартири зовнішні стіни пропонується влаштувати з газобетонних бло-

ків, а місця спирання перекриття та прокладання мауерлатів підсилити монолітними поясами. На мауерлати пропонується встановити кроквяні ноги, на які укладається гідроізоляційна плівка, набиваються на кроквяні ноги контрлати, потім лати і зверху влаштовується покрівельний матеріал (як приклад, металочерепицю).

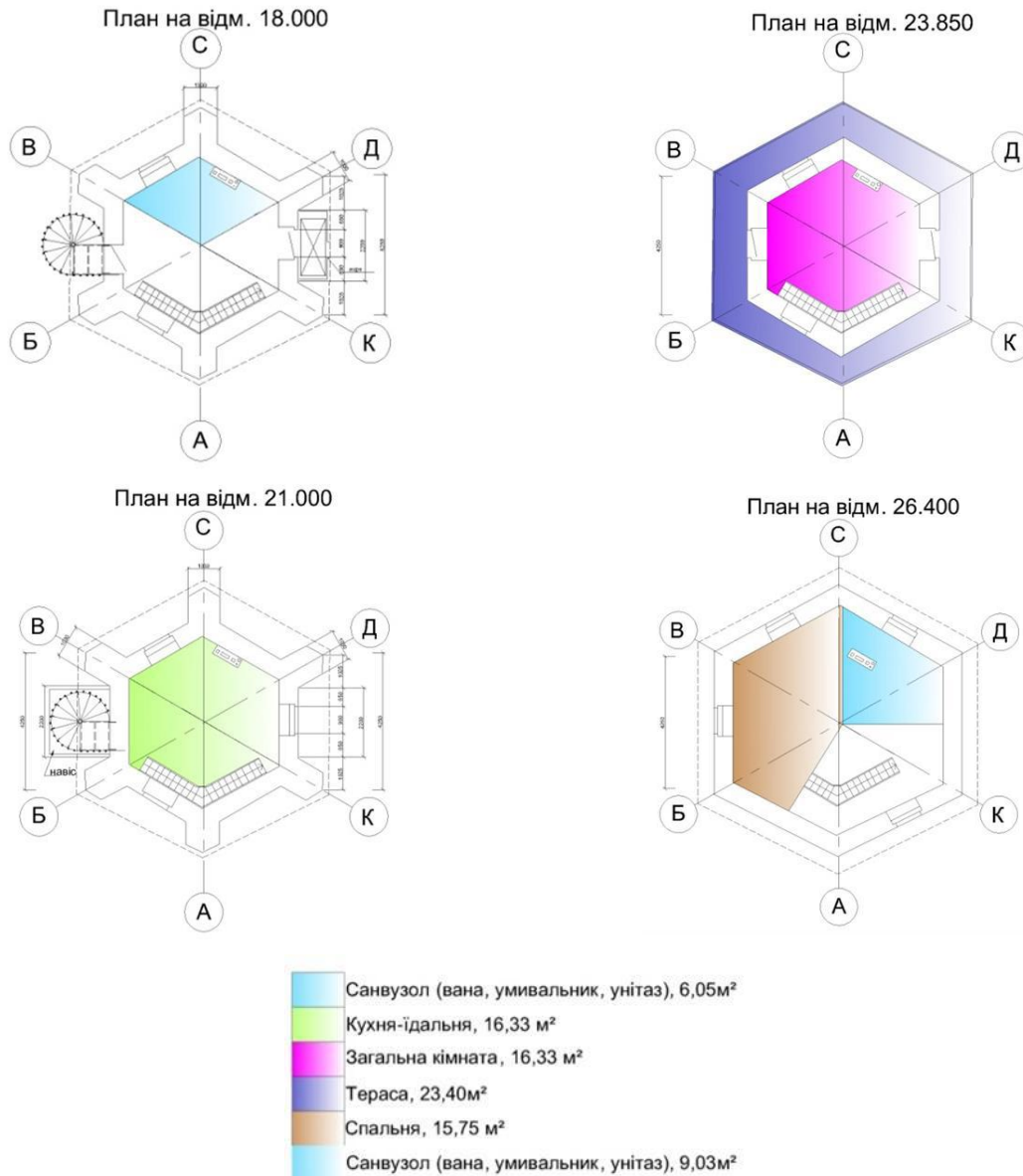


Рис. 11. Проектні пропозиції планувального рішення першого, другого, третього, четвертого поверхів 3-кімнатної квартири

Наукова новизна і практична значимість

Вперше розроблено концепцію об'ємно-планувального рішення квартир в обмеженому просторі водонапірної вежі. Такі об'єкти в

Україні ще не реконструювалися. Запропоноване проектне рішення дає поштовх для розвитку реконструкції споруд баштового типу, їх збереження, як історичної та культурної спадщини України.

Водонапірні вежі, які вже не експлуатуються за основним призначенням можна піддавати реконструкції і вони можуть поповнити житловий фонд, набути значимість культурних та громадських центрів в містах та поселеннях. На прикладі водонапірної вежі Українського державного університету науки і технологій розроблено проектну пропозицію реконструкції споруди баштового типу, запропоновано об'ємно-планувальне рішення при раціональному використанні внутрішньої площі водонапірної вежі під житлові приміщення.

Висновки

В статті розглянуто та проаналізовано вітчизняний та світовий досвід реновації промислових споруд баштового типу. Запропоновано проектну пропозицію реконструкції водонапірної вежі, яка знаходиться на території Українського державного університету науки і технологій під житловий будинок, але можна запроєктувати будівлю готельного типу. Такі об'єкти мають дуже привабливий зовнішній вигляд як в архітектурному плані, так і в культурному та історичному значенні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Stratton, M. (2000). *Industrial buildings: conservation and regeneration*. New York: Taylor & Francis.
- Андрієць, В. А., Бочарова, С. І., Вільмовська, О. О., et al. (2013). *Звід пам'яток історії та культури України: Полтавська область. Пирятинський район*. Полтава: ТОВ «АСМІ».
- Антоненко, І. В. (2022). Шляхи адаптації водонапірних веж на території України під нову функцію.

In Science, innovations and education: problems and prospects. CPN Publishing Group.

URL: <https://er.knugd.edu.ua/bitstream/123456789/21103/3/54.pdf>

- Арутюнян, І. А., Пастухова, С. В., & Щемелев, А. В., Вертепний, І. І. (2022). Переваги вибору реконструкції промислової будівлі в житлову в умовах відновлення міст після війни. *Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика*, 21, 21-34.
- Гайко, Ю. І. (Ред.) (2021). *Реновація промислової забудови та її адаптація до сучасного міського середовища*. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова.
- ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 (2016). *Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення і оцінки їх технічного стану*. Київ: ДП «УкрНДНЦ». Науково-дослідний інститут будівельного виробництва.
- Іваник, І. Г. (Ред.) (2018). *Основи реконструкції будівель і споруд*. Львів: Львівська політехніка.
- Мельник, О., Деркач, А., & Єрмаков, В. (2008). *Фотокнига*. Суми: Корпункт.
- Рудь, В. (2012) *Історія Вінниці. Вінницька башта*. URL: https://moreinfo.ua/ua/mariupol/place/vodonapornaja_bashnja_nilsena
- Vezha – креативний простір та культурно-туристичний центр Маріуполя. URL: <https://mistomariupol.com.ua/uk/vezha/>
- Топ-15 незвичайних водонапірних веж. ТОВ «Акваполімер Інжиніринг» URL: <https://aquapolymer.com.ua/blog/top-14-nezvychajnyh-vodonapirnyh-vezh/>
- Хвацький, О. (2017). Відьмин притулок: Таємнича історія водонапірної вежі. URL: <http://patrioty.org.ua/blogs/vidmyn-prytulok-taemnycha-istoriia-vodonapirnoi-vezhi-foto-173567.html>

О. В. ГРОМОВА^{1*}, О. М. ЯРОШ², О. П. КОПАНИЦЯ³

^{1*}Department «Architectural design, landscaping and building materials», Ukrainian State University of Science and Technologies, Lazaryan St., 2, Dnipro, Ukraine, 49010, tel. +38 (095) 304 73 33, e-mail, o.v.hromova@ust.edu.ua, ORCID 0000-0002-5149-4165

²Department «Architectural design, landscaping and building materials», Ukrainian State University of Science and Technologies, Lazaryan St., 2, Dnipro, Ukraine, 49010, tel. +38 (095) 453 12 08, e-mail yarosh.olga1963@gmail.com, ORCID 0009-0007-0084-7868

³Department «Architectural design, landscaping and building materials», Ukrainian State University of Science and Technologies, Lazaryan St., 2, Dnipro, Ukraine, 49010, tel. +38(098) 041 99 52, e-mail olexosin23@gmail.com, ORCID 0009-0005-9603-0910

RENOVATION OF A TOWER-TYPE INDUSTRIAL BUILDING AS AN EXAMPLE OF THE WATER TOWER OF THE UKRAINIAN STATE UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGIES

МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

Purpose. Research and analysis of the main approaches to the renovation of tower-type industrial buildings, establishing a connection between the geometric space and the functional-spatial zoning of the premises created on their basis. **Methodology.** The study is devoted to one of the groups of neglected engineering structures, such as water towers. Such industrial facilities are already embedded in the infrastructure of the city, as a rule, they are embedded in dense urban development, which adds leverage for the preservation and renovation of such facilities. During the reconstruction of tower-type industrial buildings, there are problems of dismantling, removal and disposal of a large volume of structures and building materials. Study of national and international experience in renovation of tower-type industrial buildings. According to the requirements of DBN V.2.2-15:2019 "Buildings and structures. Residential buildings. Basic provisions" to the areas of the premises in a residential building, their placement in the space of the tower is analyzed in the process of designing the floors of the tower. **Findings.** The possibility of renovating the tower-type industrial structure of the water tower of the Ukrainian State University of Science and Technology into a residential building was considered. The architectural design of a 3-story residential building with the arrangement of separate entrances to the building with the help of an elevator and stairs and the distribution of spaces by floor according to functional purpose was completed. **Originality.** For the first time, the concept of a volume-planning solution for apartments in the limited space of a water tower was developed. This example gives impetus to the development of the reconstruction of tower-type buildings, their preservation as a historical and cultural heritage of Ukraine. **Practical value.** Water towers that are no longer used for their primary purpose can be reconstructed and can replenish the housing stock, acquire the significance of cultural and public centers in cities and settlements.

Keywords: water towers; tower-type buildings; renovation; reconstruction; volumetric planning decision; historical and cultural heritage of Ukraine.

REFERENCES

- Stratton, M. (2000). *Industrial buildings: conservation and regeneration*. New York: Taylor & Francis. (in English)
- Andriiets, B. A., Bocharova, C. I., Vilmovska, O. O., et al. (2013). *Zvid pamiatok istorii ta kultury Ukrainy: Poltavaska oblast. Pyriatynskiy raion*. Poltava: TOV «ASMI». (in Ukrainian)
- Antonenko, I. V. (2022). Shliakhy adaptatsii vodonapirnykh vezh na terytorii Ukrainy pid novu funktsiiu. In *Science, innovations and education: problems and prospects*. CPN Publishing Group. URL: <https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/21103/3/54.pdf> (in Ukrainian)
- Arutiunian, I. A., Pastukhova, S. V., & Shchemeliev, A. V., Vertepnyi, I. I. (2022). Perevahy vyboru rekonstruktsii promyslovoi budivli v zhytlovu v umovakh vidnovlennia mist pislia viiny. *Mosty ta tuneli: teoriia, doslidzhennia, praktyka*, 21, 21-34. (in Ukrainian)
- Haiko, Yu. I. (Red.) (2021). *Renovatsiia promyslovoi zabudovy ta yii adaptatsiia do suchasnoho miskoho seredovyshcha*. Kharkiv: KhNUMH im. O. M. Beketova. (in Ukrainian)
- DSTU-N B V.1.2-18:2016 (2016). *Nastanova shchodo obstezhennia budivel i sporud dlia vyznachennia i otsinky yikh tekhnichnoho stanu*. Kyiv: DP «UkrNDNTs». Naukovo-doslidnyi instytut budivelnoho vyrobnytstva. (in Ukrainian)
- Ivanyk, I. H. (Red.) (2018). *Osnovy rekonstruktsii budivel i sporud*. Lviv: Lvivska politehnika. (in Ukrainian)
- Melnyk, O., Derkach, A., & Yermakov, V. (2008). *Fotoknyha*. Sumy: Korpunkt. (in Ukrainian)
- Rud, V. (2012) *Istoriia Vinnytsi*. Vinnytska bashta. URL: https://moreinfo.ua/ua/mariupol/place/vodonapornaja_bashnja_nilsena (in Ukrainian)
- Vezha – kreatyvnyi prostir ta kulturno-turystychnyi tsentr Mariupolia. URL: <https://mistomariupol.com.ua/uk/vezha/> (in Ukrainian)
- Top-15 nezvychajnykh vodonapirnykh vezh. TOV «Akvapolimer Inzhynirynh» URL: <https://aquapolimer.com.ua/blog/top-14-nezvyhajnyh-vodonapirnyh-vezh/> (in Ukrainian)
- Khvatskyi, O. (2017). Vidmyn prytulok: Taiemnycha istoriia vodonapirnoi vezhi. URL: <http://patrioty.org.ua/blogs/vidmyn-prytulok-taiemnycha-istoriia-vodonapirnoi-vezhi-foto-173567.html> (in Ukrainian)

Надійшла до редколегії 08.02.2024.

Прийнята до друку 11.03.2024.