

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ
ІННІ «ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

**МАТЕРІАЛИ
VI НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ,
АСПРАНТІВ І МОЛОДИХ
ВЧЕНИХ**

17 квітня 2025



**ДНІПРО
2025**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ
VI НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ,
АСПІРАНТІВ І МОЛОДИХ ВЧЕНИХ

17 квітня 2025 р.

ДНІПРО
2025

Затверджено до видання вченою радою УДУНТ
(Протокол № 11 від 23.04.2025).

За редакцією: д-ра техн. наук, проф., ректора УДУНТ *Костянтина Сухого*; д-ра техн. наук, проф., проректора УДУНТ *Миколи Савицького*; д-ра техн. наук, проф., директора ННІ «ПДАБА» *Владислава Данішевського*.

Упорядник, випускаючий редактор, відповідальний за випуск: радник директора ННІ «ПДАБА», канд. техн. наук, доц. *Олена Тимошенко*.

Матеріали подаються в авторській редакції

М 34 Матеріали VI науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених : зб. тез, Дніпро, 17 квіт. 2025 р. / за ред. К. М. Сухого, М. В. Савицького, В. В. Данішевського ; Укр. держ. ун-т науки і технологій, Придніпров. держ. акад. буд-ва та архітектури. – Електрон. вид. – Дніпро : УДУНТ, 2025. – 308 с.

ISBN 978-617-8314-19-4 (PDF)

У збірнику тез науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених розглядаються питання архітектури та містобудування, дизайну й образотворчого мистецтва, теоретичної основи будівництва, новітніх технологій, конструкцій та матеріалів для будівництва, реконструкції та відновлення будівель і споруд, інженерних систем будівель, енергоефективності, екологічних проблем, інформаційних технологій, механічної інженерії, матеріалознавства, економіки, фінансів, підприємницької діяльності, маркетингу та менеджменту, гуманітарної складової у вимірах сучасних вимог до будівельно-архітектурної галузі, а також роль фізичної культури та спорту у вихованні здорової нації.

Робочі мови конференції – українська, англійська.

Для викладачів, вчених, аспірантів, магістрів, бакалаврів, студентів технічних та гуманітарних факультетів, а також для широкого кола читачів.

УДК 001(062.552)



Цей твір ліцензовано на умовах Ліцензії Creative Commons
[«Attribution-NonCommercial-ShareAlike» 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)
(«Із зазначенням авторства – Некомерційна – Поширення на тих самих умовах» 4.0 Міжнародна)

ЗМІСТ

АРХІТЕКТУРА І МІСТОБУДУВАННЯ, ДИЗАЙН І ОБРАЗОТВОРЧЕ МИСТЕЦТВО

Афоніна Є. Д., Малиновська Т. С. АНРІ МАГІСС І ЙОГО ВПЛИВ НА МИСТЕЦТВО ХХ СТОЛІТТЯ.....	13
Баранова О. А., Бондаренко О. І. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ТУРИСТИЧНИХ МАРШРУТІВ ДНІПРОПЕТРОВЩИНИ.....	15
Бондаренко К. Ю., Товстик Т. М. ІНОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ПСИХОЛОГО- РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ПРОСТОРІВ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА В м. ДНІПРО.....	17
Воловик М. В., Самойленко Є. В. ПРИНЦИПИ ВІДНОВЛЕННЯ МІСТ-ПРИВИДІВ ТА СТАГНУЮЧИХ МІСТ.....	19
Гарбуз А. С., Подолинний С. І. МУЛЬТИФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ СУЧАСНИХ АРТ-ЦЕНТРІВ (БІБЛІОТЕК).....	20
Гетьман Є. В., Ричко Є. В., Шестакова О. М., Мерилова І. О. РЕОРГАНІЗАЦІЯ МАГІСТРАЛЬНИХ ВУЛИЦЬ З УРАХУВАННЯМ СУЧАСНИХ ПРИНЦИПІВ СТАЛОГО МІСЬКОГО РОЗВИТКУ (НА ПРИКЛАДІ МІСТА ДНІПРО).....	22
Гонтова М. Д., Славінська О. О., Щедрова Т. Г. ПОШУК СТИЛІЗОВАНОГО ЕЛЕМЕНТУ НА ОСНОВІ ПРИРОДНОГО АНАЛОГУ.....	24
Грінченко Є. Ю., Мерилова І. О. ДИТЯЧІ ТАБОРИ МИНУЛОГО ТА МАЙБУТНЬОГО : ЗМІНИ В ПРОСТОРІ ДЛЯ ВІДПОЧИНКУ ДІТЕЙ.....	26
Душко А. А., Полюшкін С. С., Щедрова Т. Г. ГЕОРГІЙ НАРБУТ – БАТЬКО УКРАЇНСЬКОЇ СИМВОЛІКИ.....	28
Єрохін Є. І., Воробйов В. В., Шило О. С. ВІЙСЬКОВЕ МІСТО У СТРУКТУРІ РОЗСЕЛЕННЯ АДМІНІСТРАТИВНОЇ ОБЛАСТИ.....	29
Єрємін К. М., Разумова О. В. ВАРІАНТИ ВЛАШТУВАННЯ МІЖПОВЕРХОВОГО ПЕРЕКРИТТЯ КАРКАСНОЇ БУДІВЛІ.....	32
Зимовець В. В., Полюшкін С. С., Щедрова Т. Г. ПРИЙОМИ КОМПОЗИЦІЇ СУЧАСНОГО РЕКЛАМНОГО ПЛАКАТУ.....	34
Калиновський Д. Р., Суворова Т. О. ДИЗАЙН КІМНАТИ ДЛЯ ПІДЛІТКА – ЕРГОНОМІКА, ЗОНИ КОМФОРТУ ТА НАТХНЕННЯ.....	36
Каніболоцька Д. А., Шевченко А. М., Никицький В. В., Кошелева І. В. ЯК НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІНЮЮТЬ БУДІВНИЦТВО.....	38
Капленко Д. Д., Харченко К. С. ФОРМУВАННЯ ПРИНЦИПІВ ПРОЄКТУВАННЯ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ПРОСТОРІВ ДЛЯ ДІТЕЙ 3–10 РОКІВ.....	40
Каранда Г. В., Воробйов В. В., Шило О. С. ПРИНЦИПИ АРХІТЕКТУРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ РЕГІОНАЛЬНИХ ПРИЮТІВ ДЛЯ ТВАРИН.....	42
Качуєвська О. В., Ахаймова А. О. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ АРХІТЕКТУРИ РІЧКОВОГО ТРАНСПОРТУ РІЧКИ ДНІПРО.....	44

Кігалова М. В., Товстик Т. М. ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ДОСЛІДЖЕННІ ЛАНДШАФТНО-КОМПОЗИЦІЙНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ САДОВО-ПАРКОВИХ ОБ'ЄКТІВ У м. ДНІПРО.....	46
Корнєєв С. В., Остапенко Л. С. СУЧАСНІ ФАСАДНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ГОТЕЛЕЙ : ІННОВАЦІЇ НА ШЛЯХУ ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ	48
Коробкіна П. С., Мосендз О. О. ВИТИНАНКА ЯК ВИД УКРАЇНСЬКОГО МИСТЕЦТВА.....	50
Котенко Н. В., Подолинний С. І. ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА АРХІТЕКТУРНУ ТИПОЛОГІЮ КОНЦЕРТНИХ ЗАЛІВ.....	53
Котенко Н. В., Цимбалова Т. А. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВНУТРІШНЬОГО ПРОСТОРУ СУЧАСНОГО КОНЦЕРТНОГО ЗАЛУ.....	55
Кохан А. В., Невгомонний Г. У. ДІМ З НУЛЬОВИМ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯМ.....	57
Кучнова Г. О., Цимбалова Т. А. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО КУЛЬТУРНОГО ЦЕНТРУ, ЯК ПРОСТОРУ ДЛЯ ТВОРЧОСТІ, НАВЧАННЯ ТА СОЦІАЛЬНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ.....	58
Кушнарєва Д. Ю., Славінська Г. М. ОСВІТЛЕННЯ У ФОРМУВАННІ ХУДОЖНЬОГО ОБРАЗУ ГРОМАДСЬКИХ ПРОСТОРІВ (НА ПРИКЛАДІ СКВЕРІВ У ДНІПРІ, РЕАЛІЗОВАНИХ КОМПАНІЄЮ EXROLIGHT).....	60
Кушнір І. А., Волкова В. Є. АНАЛІЗ НАЯВНИХ ТИПІВ КОНСТРУКЦІЙ МОБІЛЬНИХ БУДИНКІВ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ.....	62
Лебідь А. І., Харченко К. С. ФОРМУВАННЯ ЖИТТЄВОГО ПРОСТОРУ В УМОВАХ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ : ПРИНЦИПИ «15-ХВИЛИННОГО МІСТА».....	64
Липницька М. О., Зубков А. О., Куліченко Н. В. РОЛЬ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ В ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ.....	66
Лисяк С. К., Харлан О. В., Суворова Т. О. РОЛЬ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ В СУЧАСНІЙ АРХІТЕКТУРІ.....	68
Пишний М. С., Литвин О. Є. НАМИВНІ ТЕРИТОРІЇ – ДОСВІД ІНШИХ КРАЇН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ В УКРАЇНСЬКИХ МІСТАХ.....	70
Лінська Я., Славінська О. О., Щедрова Т. Г. СЛОВО-ОБРАЗ ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ У СУЧАСНОМУ ГРАФІЧНОМУ ДИЗАЙНІ.....	72
Лобова В., Малиновська Т. С. КОМПОЗИЦІЙНИЙ БАЛАНС В ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОСТОРУ МИСТЕЦЬКОГО ТВОРУ.....	74
Макушина Я. А., Мерилова І. О. ІНДУСТРІАЛЬНИЙ ТУРИЗМ ЯК ІНСТРУМЕНТ РЕГЕНЕРАЦІЇ ПОСТІНДУСТРІАЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ НА ПРИКЛАДІ EMSCHER PARK.....	76

Мартиненко А. В., Денисенко О. В. ТРАНСФОРМУВАННЯ СКЛАДУ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ В УКРАЇНІ.....	78
Міхєєва Г. Є., Болдирєва О. Г. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЄКТУВАННЯ ОСВІТНЬО-КРЕАТИВНИХ ХАБІВ.....	80
Ніщенко Є., Малиновська Т. С. ЛЕНД-АРТ ЯК МИСТЕЦЬКЕ ЯВИЩЕ В ЛАНДШАФТНОМУ ДИЗАЙНІ.....	82
Петько М., Харченко К. С. БАЛКОВІ ЕКОСИСТЕМИ ЯК РЕСУРС ФОРМУВАННЯ РЕКРЕАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА В УРБАНІЗОВАНОМУ ПРОСТОРІ м. ДНІПРО.....	84
Пушкаш О. П., Литвин О. Є. ПЛАВАЮЧІ БУДИНКИ, КОРИСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВА БУДІВНИЦТВА.....	86
Рябінчук Є. А., Мерилова І. О. ЗАКОРДОННИЙ ДОСВІД ПРОЄКТУВАННЯ ТА БУДІВНИЦТВА ІННОВАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ ІЗ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ.....	88
Северін І. О., Болдирєва О. Г. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ МОЛОДІЖНИХ ЦЕНТРІВ.....	90
Семенов В. О., Ковальчук О. П. ВАРІАНТИ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ДЕГРАДУЮЧИХ ПРОМИСЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ У ЦЕНТРАЛЬНІЙ ЧАСТИНІ МІСТА ДНІПРО ІЗ СТВОРЕННЯМ ВИРОБНИЦТВА НОВОГО ТИПУ.....	92
Семенов О. В., Товстик Т. М., Полюшкін С. С. ІНТЕГРАЦІЯ ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ТА ПІДХОДІВ В РЕКОНСТРУКЦІЮ ІСТОРИЧНИХ КВАРТАЛІВ МІСТА ДНІПРО.....	94
Стрижак С. О., Лисиченко А. Ю., Мерилова І. О., Шестакова О. М. ВІДБУДОВА МАЛИХ МІСТ УКРАЇНИ : АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ СТРАТЕГІЇ ПІСЛЯВОЄННОГО РОЗВИТКУ.....	96
Стьопина М. А., Воробйов В. В., Шило О. С. МАЛЕ МІСТО ЛІМОЛОГІЧНОЇ НАУКИ.....	98
Терещенко Н. А., Ахаймова А. О. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОЄКТУВАННЯ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ ДЛЯ ПАЦІЄНТІВ ІЗ СЕРЦЕВО-СУДИННИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ.....	100
Терещенко О. В., Полюшкін С. С., Щедрова Т. Г. СЛОВА – ОБРАЗИ КОРЕЙСЬКОГО ДИЗАЙНЕРА ЛІ ДЖИ.....	102
Тернова В. М., Дьяченко О. С. ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АРХІТЕКТУРІ.....	104
Черкас А. А., Воробйов В. В., Шило О. С. АРХІТЕКТУРА АЕРОУПРУГИХ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ ДЛЯ БЕЗОПОРНОГО МОНОРЕЙКОВОГО ТРАНСПОРТУ.....	106
Шевчук Д. О., Воробйов В. В., Шило О. С. НАЦІОНАЛЬНІ І НАДНАЦІОНАЛЬНІ МІНІСТОЛИЦІ ПЛАНЕТАРНОЇ НАУКИ: КІЛЬКА ІДЕЙ З ІСТОРІЇ.....	108
Штанько А. Д., Воробйов В. В., Шило О. С. ПРИНЦИПИ ВИКОРИСТАННЯ НАЙСУЧАСНИХ ФАСАДНИХ СИСТЕМ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БАГАТОПОВЕРХОВИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ.....	110

Ярміш К. В., Товстик Т. М.

ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД У ФОРМУВАННІ ПІШОХІДНИХ МАРШРУТІВ

СУЧАСНОГО ВЕЛИКОГО МІСТА.....112

**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ БУДІВНИЦТВА. НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ,
КОНСТРУКЦІЇ ТА МАТЕРІАЛИ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА,
РЕКОНСТРУКЦІЇ ТА ВІДНОВЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД**

Babenko M., Savytskyi M.

SHIELDING ELECTROMAGNETIC FIELDS

WITH ELECTRICALLY CONDUCTIVE CONCRETE.....114

Balashov A. O., Demianenko V. V.

INFLUENCE OF SUBGRADE SOIL CHARACTERISTICS

ON PAVEMENT DURABILITY AND STRUCTURAL PERFORMANCE.....116

Druzhynin K. K., Demianenko V. V.

IMPROVEMENT OF THE ACCIDENT COEFFICIENT METHOD

FOR EVALUATING THE HIGHWAY TRAFFIC CONDITIONS.....118

Байлін Р. Ю., Зеленський А. Г.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ БЕТОНІВ

ІЗ СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ.....119

Бєрін О. О., Капшук О. А., Гайдар А. М.

АНАЛІЗ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ

БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ЗВЕДЕННІ БУДІВЕЛЬ.....121

Вертелецький О. О., Нікіфорова Т. Д.

ІНТЕГРОВАНІ ЗАХИСНІ УКРИТТЯ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ :

АНАЛІЗ ЧИННОЇ НОРМАТИВНОЇ І БУДІВЕЛЬНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ.....123

Горбонос А. А., Зеленський А. Г.

ПОРІВНЯННЯ ВАРІАНТІВ АПРОКСИМАЦІЇ ФУНКЦІЇ ПРОГИНУ

КРУГЛОЇ ПЛАСТИНИ МЕТОДОМ НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ.....125

Господінов С. С., Колесник І. О.

ВПЛИВ ТЕПЛОТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВІКОННИХ БЛОКІВ

НА СТАН МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ.....127

Дунда В. В., Сопільняк А. М.

РАЦІОНАЛЬНЕ ПРОЄКТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ФУНДАМЕНТНИХ

ПЛИТ З ПУСТОТУОТВОРЮВАЧАМИ.....129

Дюльдєв А. О., Бікус К. М., Ковба В. В.

ОСОБЛИВОСТІ ЧИСЛОВОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПАЛЬОВОГО

ФУНДАМЕНТУ У СИСТЕМІ «ОСНОВА–ФУНДАМЕНТ–СПОРУДА».....131

Єрмаков О. М., Волкова В. Є.

ВПЛИВ ІНДУСТРІАЛЬНОЇ ОЛИВИ ІГП-30

НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВАЖКОГО БЕТОНУ.....133

Жук Д. В., Буцька О. Л., Шляхов К. В.

ПОЛЕГШЕНЕ ЗБІРНО-МОНОЛІТНЕ ПЛОСКЕ ПЕРЕКРИТТЯ

З ПОРОЖНЕЧАМИ ІЗ ПЛАСТИКОВИХ КУЛЬ.....135

Жук Д. В., Конопляник О. Ю.

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАТИВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОНСТРУКЦІЙНИХ БЕТОНІВ

ЗАЛЕЖНО ВІД ЧАСУ ПЕРЕМІШУВАННЯ БЕТОННИХ СУМІШЕЙ.....138

Захаров М. О., Шехоркіна С. Є.

КОНЦЕПЦІЯ ЕКО-ОРІЄНТОВАНИХ БІОПОЗИТИВНИХ БУДІВЕЛЬ.....140

Іванченко М. Ю., Колесник І. О. ТЕПЛОФІЗИЧНІ ТА ЕНЕРГЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПРИ САНАЦІЇ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ В ПРИДНІПРОВСЬКОМУ РЕГІОНІ.....	142
Калюжна Б. А., Макаров А. В. ГІДРОІЗОЛЯЦІЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПІДВАЛЬНИХ ЧАСТИН ФУНДАМЕНТІВ.....	144
Ковалевський С. О., Сінченко Д. В., Ковба В. В. МОДЕЛЮВАННЯ ВЗАЄМОДІЇ ПЛИТНОГО ФУНДАМЕНТУ З АРМОВАНИМИ ДИСПЕРСНИМИ ҐРУНТАМИ.....	146
Коврова В. О., Волкова В. Є. ПРОБЛЕМИ ВІБРОГАСІННЯ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД.....	148
Косенко Л. В., Коваль А. С., Гришин С. В. КЕЙС ПРОЄКТ «УКРЕНЕРДЖІ : ОСВІТЛЕННЯ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ».....	150
Лагутчев Д. М., Несевря П. І. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПРАКТИКИ БУДІВНИЦТВА ЛОГІСТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ МАЛОЇ ПЛОЩІ (ДО 35 000 м²) В УКРАЇНІ, США ТА АЗІЇ (2022–2025 роки).....	152
Лосєв М. І., Кислиця Л. В., Білоконь А. І. СУЧАСНЕ ШВИДКОМОНТОВАНЕ СТАЛЕВЕ БУДІВНИЦТВО : ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	154
Лупир О. О., Нікіфорова Т. Д. ВПЛИВ МІНЛИВОСТІ ПАРАМЕТРІВ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ НА ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ.....	158
Олійник А. Г., Данішевський В. В., Гайдар А. М. ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ДЕФЕКТІВ КАМ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ.....	160
Пасєка М. О., Саньков П. М. ПОКАЗНИКИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІЇ.....	162
Рудін А. А., Несевря П. І. ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ МЕТОДІВ СТАТИЧНОГО ТА ДИНАМІЧНОГО ЗОНДУВАННЯ ЛЕСОВИХ ҐРУНТІВ З ПОКАЗНИКАМИ ПРОСАДКОВОСТІ, ЯКІ ОТРИМАНІ ЗАВДЯКИ ПОЛЬОВИМ ТА ЛАБОРАТОРНИМ ВИПРОБУВАННЯМ У МІСТІ ДНІПРО.....	163
Сімонов Ю. Ю., Ульянов В. Ю., Волнянський Ю. Ю. ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ҐРУНТОВИХ ОСНОВ ІЗ МЕТАЛУРГІЙНИХ ШЛАКІВ ДІЄВСЬКОЇ БАЛКИ М. ДНІПРО НА ОСНОВІ ХІМІЧНОГО АНАЛІЗУ.....	166
Сирота О. В., Денисенко О. В. ВИКОРИСТАННЯ ЗБІРНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ І БУДІВНИЦТВІ СОЦІАЛЬНОГО ЖИТЛА В УКРАЇНІ.....	168
Сіренко К. О., Сопільняк А. М. РОЗРОБКА КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ПЕРЕКРИТТІВ, ВИКОНАНИХ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ 3Д ДРУКУ.....	170
Талаш А. В., Шехоркіна С. Є. СТАЛІЙ ПІДХІД ДО БУДІВНИЦТВА : ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВИНИ ВТОРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ.....	172
Ткач М. Д., Мазур Г. Є., Ткач Т. В. УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ФОРМ УПРАВЛІННЯ В БУДІВЕЛЬНОМУ КОМПЛЕКСІ.....	174

Федорук І. С., Шелудяков Д. А., Балашова Ю. Б. МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ У МІСЬКИХ МЕРЕЖАХ ПІД ЧАС ДОРОЖНІХ РОБІТ : АНАЛІЗ ВПЛИВУ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ РУХУ	176
Чепурна К. О., Балашова Ю. Б. ЗАСТОСУВАННЯ ГРАФЕНУ В АСФАЛЬТОБЕТОННОМУ ПОКРИТТІ.....	177
Шерман А. А., Шерман О. А., Заяць Є. І. АКТУАЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ «ВВЕРХ–ВНИЗ» ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА В УМОВАХ ЩІЛЬНОГО МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА.....	180
Якубенко А. П., Загільський В. А., Бікус К. М. МОНІТОРИНГ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ФУНДАМЕНТІВ ПІД ВПЛИВОМ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ.....	182
ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ БУДІВЕЛЬ, ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ, ЕКОЛОГІЯ, БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ	
Борець М. С., Адегов О. В. ЄВРОПЕЙСЬКИЙ СТАНДАРТ NZEB У БУДІВНИЦТВІ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДИНКІВ В УКРАЇНІ.....	184
Волокітін С. С., Ткачова В. В., Прокоф'єва Г. Я. ІННОВАЦІЇ В РЕГУЛЮВАННІ ТИСКУ ГАЗУ НА ПРИКЛАДІ ВИКОРИСТАННЯ ПІЛОТНИХ СИСТЕМ PIETRO FIORENTINI REVAL 182.....	186
Голота Ю. В., Солод Л. В. ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ДЖЕРЕЛА ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ КОТЕДЖУ	188
Горбатенко В. К., Березюк Г. Г. АНАЛІЗ СКЛАДУ СУМІШІ ПРИРОДНОГО ГАЗУ І ВОДНЮ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ У ГАЗОПАЛЬНИКОВИХ ПРИСТРОЯХ.....	190
Єднак Р. М., Прокоф'єва Г. Я., Ткачова В. В. АНАЛІЗ ВАРІАНТІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БАГАТОПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ	192
Жушман В. О., Прокоф'єва Г. Я., Ткачова В. В. ВИБІР ПАРАМЕТРІВ ПРОЄКТУВАННЯ СИСТЕМИ ПОВЕРХНЕВОГО ОПАЛЕННЯ З ТРУБЧАСТИМИ НАГРІВАЧАМИ У КОНСТРУКЦІЇ БУДІВЛІ.....	194
Коваль А. С., Гришин С. В., Демченко С., Бондаренко А. В. ІНСТРУМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ПОВІТРОПРОНИКНОСТІ БУДІВЕЛЬ.....	196
Коломоєць Є. М., Нестеров Я. С. РОЛЬ ПОВІТРЯНИХ БАР'ЄРІВ У ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДЗЕМНИХ ВОДОСХОВИЩ.....	198
Кучер І. Г., Адегов О. В. КОМБІНОВАНІ СИСТЕМИ ІНЖЕНЕРНОГО ОБЛАДНАННЯ ГЕНЕРАЦІЇ ТА СПОЖИВАННЯ ТЕПЛОТИ ТА ХОЛОДУ В ПРИМІЩЕННЯХ NZEB БУДИНКІВ.....	200
Макарова О. О., Стукалова В. В., Бережний А. В., Саньков П. М., Ткач Н. О. ЗАГАЗОВАНІСТЬ ТЕРИТОРІЇ МІСТ ВІД ДЖЕРЕЛ АНТРОПОГЕННОГО ТА ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ.....	202
Малий І. С., Журавльова О. А., Стратій Г. О. ЕКОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД У БУДІВНИЦТВІ.....	205
Мерзлозубов Є. О., Красніков Б. К., Нагорна О. К. ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД РАДІОАКТИВНИХ ДОМІШОК.....	207

Мостова Т. О., Батулін Є. І., Нестерова О. В. ІНЖЕНЕРНІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОДОСХОВИЩ ДЛЯ ГАРАНТОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ.....	209
Оглоблін В. С., Нагорний М. О., Мушкет В. Л. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ЗНЕЗАЛІЗНЕННЯ ТА ДЕАНГІНАЦІЇ ПІДЗЕМНИХ ВОД.....	211
Петренко Б. А., Тацуля Н. Р., Петренко А. О. РОЗРОБКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В ПРИМІЩЕННЯХ БУДІВЕЛЬ.....	213
Петренко В. Є., Журавльова О. А. ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ТА В'ЯЗКОСТІ СТІЧНОЇ ВОДИ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОСАДЖЕННЯ У ВІДСТІЙНИКАХ.....	215
Руденко В. П., Тимченко П. О., Пилипенко О. В. ЗМІНИ ПЛОЩІ ПОВЕРХНІ ВОДНОГО ДЗЕРКАЛА НА ХВОСТОСХОВИЩІ «СУХАЧІВСЬКЕ» СЕКЦІЯ ІІ.....	217
Стрежекуров Ю. Е., Бєліков А. С. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОДИНАМІЧНОЇ НАПРУЖЕНОСТІ НА ВИРОБНИЦТВІ ФЕРОСПЛАВІВ ТОВ «ПРОМЕНЕРГІЯ», м. КАМ'ЯНСЬКЕ.....	219
Тимофєєв В. В., Юрченко Є. Л. ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАНУ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ.....	221
Толоконнікова А., Тимошенко О. А. ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЗМІН ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ УКРАЇНИ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ.....	223
Ушкарь Д. М., Ковальчук О. П. ІНЖЕНЕРНИЙ РЕСУРС ЯК ФАКТОР ПОБУДОВИ АРХІТЕКТУРНОЇ КОНЦЕПЦІЇ МАЛОПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ.....	225
Ушкарь Д. М., Ковальчук О. П. ТАУНХАУС ЯК ЕФЕКТИВНА МОДЕЛЬ ІНТЕГРАЦІЇ ІНЖЕНЕРНОГО РЕСУРСУ ДО АРХІТЕКТУРНОЇ КОНЦЕПЦІЇ МАЛОПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ.....	227
Хряп П. Д., Жирков В. Ю., Шаломов В. А. ІГРОВИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ БУДІВЕЛЬНИКІВ З ПИТАНЬ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА УПРАВЛІННЯ ПРОФЕСІЙНИМИ РИЗИКАМИ.....	229
Чорна Д. А., Журавльова О. А. ОЧИЩЕННЯ ВОДИ МЕТОДОМ ЗВОРОТНОГО ОСМОСУ.....	232
Юзьков В. П., Ткачова В. В., Прокоф'єва Г. Я. ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ.....	234
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, МЕХАНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ, МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО	
Бачурін М. В., Шибко О. М. РОЛЬ АДАПТИВНОЇ ВЕРСТКИ ТА МЕДІА-ЗАПИТІВ У СТВОРЕННІ СУЧАСНИХ ВЕБ-САЙТІВ.....	236
Іванов А. О., Пономарьова О. А. РОЗРОБКА ВЕБДОДАТКА ДЛЯ ПІДТРИМКИ ВОЛОНТЕРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	238
Іванченко О. В., Маслюков І. С., Чеповик І. В., Лукашук Г. О. РОЗРОБКА HORROR ГРИ НА C++ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНСТРУМЕНТУ UNREAL ENGINE.....	240

Ісип В., Вельмагіна Н. О. СТВОРЕННЯ ВЕБ-РЕСУРСУ ДЛЯ ПОШУКУ ТА ПУБЛІКАЦІЇ РЕЦЕПТІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ПРИНЦИПІВ ООП ТА API.....	242
Клецов К. К., Сопільняк А. М., Бородин М. О. ЗАСТОСУВАННЯ 3D-СКАНЕРА У ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ННІ ПДАБА.....	244
Кушнір Р. Ю., Чуйко С. В., Білан Є. С., Колеснікова Т. М. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДОДАВАННЯ СПИРТІВ ДО ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА НА ЕФЕКТИВНІ ПОКАЗНИКИ РОБОТИ ПОРШНЕВОГО ДВИГУНА.....	247
Нетяга К. В., Ландо Є. О. РОЗРОБКА ТА ПОКРАЩЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДЕЛЕЙ МОНІТОРИНГУ НЕРУХОМОГО МАЙНА.....	249
Пристьогін М. О., Бородин М. О. ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В БУДІВНИЦТВІ.....	251
Руденко М. Є., Дегтярьов Д. Ю., Акольцев О. О., Колеснікова Т. М. ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АВТОМОБІЛЕБУДУВАННІ.....	253
Русакевич С. Р., Тимошенко Л. С. АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ.....	255
Телевний А. Ю., Плахтій Є. Г. СИСТЕМА АНАЛІЗУ Й АВТОМАТИЗАЦІЇ ТРАНЗАКЦІЙ У БЛОКЧЕЙНАХ ETHEREUM, BNB І POLYGON ДЛЯ КРИПТООБМІННИКІВ.....	257
Тихий В. Ю., Пономарьова О. А. РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ З ВИКОРИСТАННЯМ OPENCV.....	259
Федорук Н. С., Плахтій Є. Г. ПОРІВНЯННЯ ТРАНСФОРМЕРІВ І GAN У СИСТЕМАХ TTS.....	261
Чорний Г. С., Кривенкова Л. Ю. РОЗРОБКА ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ З ПЕРСОНАЛІЗОВАНОЮ СИСТЕМОЮ РЕКОМЕНДАЦІЙ НА ОСНОВІ ІСТОРІЇ ПЕРЕГЛЯДІВ І ПОКУПОК.....	263
ЕКОНОМІКО-УПРАВЛІНСЬКІ АСПЕКТИ ВІДНОВЛЕННЯ І РОЗВИТКУ ПОВОЄННОЇ УКРАЇНИ	
Анферов А. А., Фісуненко П. А. АНТИСИПАТИВНИЙ ПІДХІД ДО ВИБОРУ МАРКЕТИНГОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЕВЕЛОПЕРСЬКОГО ПРОЄКТУ.....	265
Берестюк М. В., Фісуненко П. А. КРИТИЧНА ОЦІНКА СУЧАСНИХ ПЕРСПЕКТИВ ВЗАЄМОДІЇ ЗІ СТЕЙКХОЛДЕРАМИ В УПРАВЛІННІ ДЕВЕЛОПЕРСЬКИМИ ПРОЄКТАМИ : ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ.....	267
Булєєв Ю. С., Фісуненко П. А. ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ПОВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ.....	268
Вакулич М. М. ДІАГНОСТУВАННЯ СТАНУ УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИМ КЛІМАТОМ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ.....	271
Котуранова І. В., Котуранова Т. В. ЕКОНОМІКО-УПРАВЛІНСЬКІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В БІЗНЕС-ПРОЦЕСАХ КОМПАНІЙ.....	273

Кочегаров С. С., Фісуненко П. А. ІНСТИТУЦІЙНА СПРОМОЖНІСТЬ БУДІВЕЛЬНИХ ММСП У ПОВОЄННОМУ ВІДНОВЛЕННІ УКРАЇНИ.....	275
Литвиненко Д. В., Бородін М. О. ІНТЕГРАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ БУДІВЕЛЬ І ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ РЕЧЕЙ У ПРОЄКТИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ, ПОШКОДЖЕНИХ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ.....	277
Остапук М. О., Кравчуновська Т. С. КРИТЕРІЇ ЕФЕКТИВНОЇ КОНЦЕПЦІЇ БУДІВНИЦТВА ДОСТУПНОГО ЖИТЛА.....	279
Подрез В. С., Фісуненко П. А. МОДЕЛЬ РЕАЛІЗАЦІЇ ЦИФРОВОЇ МАРКЕТИНГОВОЇ СТРАТЕГІЇ ДЕВЕЛОПЕРА.....	282
Полуектова Є. С., Поповиченко І. В. СТАЛІЙ ОПЕРАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ : ЯК БІЗНЕС ПОЄДНУЄ ЕФЕКТИВНІСТЬ І ЕКОЛОГІЧНУ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ.....	284
Черниш М. О., Фісуненко П. А. СУЧАСНІ ПІДХОДИ МОНІТОРИНГУ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ БУДІВЕЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ : ІННОВАЦІЙНИЙ АСПЕКТ.....	285
ГУМАНІТАРНА СКЛАДОВА У ВИМІРАХ СУЧАСНИХ ВИМОГ ДО БУДІВЕЛЬНОАРХІТЕКТУРНОЇ ГАЛУЗІ. РОЛЬ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ТА СПОРТУ У ВИХОВАННІ ЗДОРОВОЇ НАЦІЇ	
Бекетова Д. О., Марусич О. Г. ВПЛИВ ФЕХТУВАННЯ НА ФІЗИЧНИЙ СТАН.....	286
Бігунець В. Є., Славінська О. О., Полюшкін С. С. ГІЙОМ АПОЛІНЕР ТА ЙОГО «КАЛІГРАМИ».....	287
Блоха Д. С., Волкова С. П., Лисенко Г. І. ВІЙНА : РОЗУМІННЯ ЧЕРЕЗ НАРАТИВИ ТА ПАМ'ЯТЬ.....	289
Бузякова О. І., Сологубова С. В., Полюшкін С. С. СТИМУЛЮВАННЯ ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ АРХІТЕКТУРНИХ РІШЕНЬ БЛАГОУСТРОЮ.....	291
Демченко А. І., Степаненко О. К. ЕКСПРЕСИВНА ЛЕКСИКА В РОМАНІ МАРТИНА ЯКУБА «НЕ ТВОЄ СОБАЧЕ ДІЛО».....	293
Казакова Д. В., Шиян О. В. ВПЛИВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ НА ПСИХОЕМОЦІЙНИЙ СТАН ЛЮДИНИ.....	295
Кожевнікова Е. О., Мамчич І. П. СЕМАНТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІЛІТАРНОЇ ЛЕКСИКИ (НА МАТЕРІАЛІ ПРОЗОВИХ ТВОРІВ ОСТАННЬОГО ДЕСЯТИЛІТТЯ).....	297
Купраш М. О., Мамчич І. П. ТЕОРЕТИЧНЕ ПІДГРУНТЯ ВИВЧЕННЯ МІЛІТАРНОГО НОВІТНЬОГО СЛЕНГУ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ.....	298
Ніщенко Є. Д., Баранник О. Ю. СТИЛІСТИЧНА ЕКСПРЕСІЯ МОДАЛЬНИХ ТИПІВ РЕЧЕНЬ У ТВОРІ ПАВЛА ВИШЕБАБИ «МАРСІАНИ».....	300
Панасенко Б. Р., Сологубова С. В. ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ СПОРТИВНИХ БУДІВЕЛЬ.....	302
Храмова Є. Р., Степаненко О. К. ЕМОЦІЙНО ЗАБАРВЛЕНА ЛЕКСИКА В РОМАНІ МАРТИНА ЯКУБА «МЕРТВІ МОДЕЛІ».....	304

***ЕКОНОМІКО-УПРАВЛІНСЬКІ АСПЕКТИ ВІДНОВЛЕННЯ
І РОЗВИТКУ ПОВОЄННОЇ УКРАЇНИ***

Ларіонова К. А., Орловська Ю. В.

ЕЛЕКТРОННА ДЕМОКРАТІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ

ІНКЛЮЗИВНОГО ПЛАНУВАННЯ ВІДНОВЛЕННЯ.....306

АРХІТЕКТУРА І МІСТОБУДУВАННЯ, ДИЗАЙН І ОБРАЗОТВОРЧЕ МИСТЕЦТВО

УДК 7.071

АНРІ МАТІСС І ЙОГО ВПЛИВ НА МИСТЕЦТВО XX СТОЛІТТЯ

Афоніна Є. Д.¹, студ., Малиновська Т. С.², ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету наук і технологій

¹ 23081arc.afonina@365.pdaba.edu.ua, ² malynovska.tetiana@365.pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Анрі Матісс, видатний французький художник та засновник мистецького руху «фовізм», здійснив значний вплив на розвиток сучасного мистецтва. Питання щодо аспектів цього руху та його прояви в сучасному мистецтві залишається актуальним і потребує подальшого аналізу.

Мета дослідження. Визначити вплив творчості Анрі Матісса на сучасне мистецтво, як засновника фовізму, дослідити його внесок та вплив його творчості на сучасні авангардистські напрямки сучасного мистецтва.

Результати дослідження. Творчість Матісса з'явилася в період значних змін у світі мистецтва, коли художники прагнули звільнитися від обмежень традиційного академічного живопису і досліджувати нові форми самовираження. Кінець XIX і початок XX століть були позначені швидким технологічним прогресом, політичними потрясіннями і соціальними змінами. Ці фактори, а також знайомство Матісса з незахідними формами мистецтва, зокрема африканським та ісламським мистецтвом, суттєво вплинули на його підхід до мистецтва [1].

Анрі Матісс був одним із засновників течії сучасного мистецтва під назвою фовізм, що став першим авангардним рухом XX століття, який відійшов від імпресіонізму та традиційних методів сприйняття, відкривши шлях до абстракціонізму та експресіонізму. **Фовізм** (фр. *les Fauves* – «дикі») це стиль групи французьких художників початку XX століття, чії роботи були швидше зосереджені на мальовничості, декоративності та насиченості кольорів, аніж на зображальних чи реалістичних аспектах, як у французькому варіанті імпресіонізму [1].

Окрім Матісса, серед інших відомих фовістів – Андре Дерен, Рауль Дюфі та Кіс ван Донген [1]. Багато характерних рис фовізму були вперше декларативно представлені у картині Матісса «Розкіш, спокій і насолода», яку він написав влітку 1904 року [2].

Характерні риси картин А. Матісса. Використання сильних, яскравих кольорів, вигнутих ліній і плавних форм, що надають роботі динаміки та експресії.

Крім того, Матісс із задоволенням досліджував у своїх картинах зв'язок між простором і формою, створюючи композиції, які підкреслювали глибину та тривимірність. Його роботи також відзначаються великою увагою до деталей і техніки, такими як ретельний вибір кольорів і здатність контролювати світло і тінь. Одні з найвидатніших картин Матісса: «Танець» (1910), «Жінка в капелюсі» (1905), «Червона кімната» (1908), «Радість життя» (1905–1906) [3].

Особливості скульптури А. Матісса. Скульптури Анрі Матісса вважаються м'якими, плавними та елегантними. Йому подобалося досліджувати людську форму та виражальні можливості скульптури, створюючи твори, які були одночасно реалістичними та абстрактними. Його найвідоміші скульптури «La Danse» і «La Musique», виготовлені з бронзи та виставлені в музеї Матісса в Ніцці, Франція.

Паперові роботи в техніці «cut-outs» (паперових вирізок). Роботи у техніці «cut-outs», які поєднували техніку вирізання з живописом і малюнком. Аплікації Матісса виставлялися в музеях по всьому світу.

Найвідоміші роботи А. Матісса.

1. «Танець» (1909–1910). Ця робота є типовим зразком фовістського стилю Матісса, що характеризується яскравими кольорами та плавними формами.

2. «Фортепіано» (1924). Ця робота відома своїм поєднанням яскравих кольорів і плавних форм, а також увагою до деталей і техніки.

3. «Равлик» (1953). Ця робота є прикладом того, як Матісс досліджував абстракцію у своїх пізніх роботах.

4. «Жінка в капелюсі» (1905). Для цієї картини характерні сміливі, ненатуралістичні кольори, що є ознакою фовізму.

5. «Радість життя» (1906). Тут Матісс навмисне відходить від анатомічної точності – форми м'які, простір спрощений, а кольори яскраві та умовні [3].

Вплив на творчість сучасних художників. Стиль А. Матісса, надихнув багатьох митців того періоду. Його послідовниками стали британський художник Девід Хокні, якого часто порівнюють із Матіссом, Елсворт Келлі відомий своїм абстрактним живописом та геометричними композиціями, Бріджит Райлі, що демонструє вплив французького майстра у дослідженні простору та форми, Френк Стелла, спираючись на фовізм та абстрактний експресіонізм, працював із насиченими кольорами та чіткими геометричними структурами, Михайло Демцю, український художник, подібно до Матісса, застосовує яскраві кольори для створення композицій із глибоким просторовим ефектом [2].

Таким чином, творчість Матісса продовжує впливати на розвиток мистецтва, формуючи нові візуальні тенденції.

Висновки. Анрі Матісс є одним із художників XX століття, чий вплив залишається відчутним у сучасному мистецтві. Вплив творів А. Матісса простежується в роботах митців, які експериментують з кольором, формою та композицією, прагнучи передати емоції та настрої через візуальні засоби, а саме:

- використання кольору та форми: застосуванням яскравих, насичених кольорів та спрощених форм, що стало основою для фовізму, впливаючи на подальший розвиток абстрактного мистецтва та експресіонізму;

- техніка паперових вирізок: техніка «cut-outs», композиції з кольорового паперу, що відкрила нові можливості для абстрактного вираження та вплинула на розвиток колажу в сучасному мистецтві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Новий зміст у традиційній мистецькій формі (фовізм, кубізм, експресіонізм, супрематизм). Культурологія [Електронний ресурс]. URL: http://megalib.com.ua/content/7945_Novii_zmist_y_tradiciinii_misteckii_formi_fovizm_kybizm_ekspresionizm_symprematizm.html

2. Life and work : Who was the French artist Henri Matisse? [Електронний ресурс]. URL: <https://www.p55.art/en/blogs/p55-magazine/life-and-work-who-was-the-french-artist-henri-matisse>

3. Katrin Dillkofer. Henri Matisse und das ikonische Bildverständnis. Die Wiederentdeckung der Ästhetik des östlichen Bildes in der Moderne. Dissertation zur Erlangung des Doktors der Philosophie [Електронний ресурс]. URL: https://opus4.kobv.de/opus4-udk/frontdoor/deliver/index/docId/827/file/dillkofer_katrin.pdf

УДК 711.558.712.25

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ТУРИСТИЧНИХ МАРШРУТІВ ДНІПРОПЕТРОВЩИНИ

Баранова О. А.¹, магістр, Бондаренко О. І.², ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ alexandria.baranova@gmail.com, ² bondarenko.olha@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Відпочинок – невід'ємна складова життєдіяльності людини. Сьогодні обласні рекреаційні підсистеми в різних регіонах України розвиваються нерівномірно, що обумовлено як загальним станом розвитку інфраструктури регіонів, так і різним потенціалом рекреаційних ресурсів по областях [1]. Основними проблемами функціонування рекреаційних підсистем, практично всіх областей України, є недостатнє фінансування об'єктів рекреаційної сфери, недостатній рівень розвитку туристичної та рекреаційної інфраструктури, зношеність рекреаційних установ, невідповідність якості послуг сучасним вимогам тощо. Ця ситуація не може не позначитися на зниженні рівня рекреаційно-туристичної діяльності в регіонах України. Для багатьох областей України перспектива розвитку рекреаційної галузі полягає у створенні конкурентоспроможного турпродукту та розвитку внутрішнього туризму, а це – розробка нових туристичних маршрутів, розвиток сільського зеленого туризму, який сьогодні набуває все більшої популярності, насамперед у жителів мегаполісів. Вирішення цієї проблеми охоплює цілу низку питань пов'язаних, перш за все, з перетворенням існуючої мережі рекреаційних об'єктів, пошуком нового змісту та принципів побудови системи рекреаційних утворень, розвитком системи туристичних маршрутів.

Мета дослідження. Дослідити особливості формування системи туристичних маршрутів Дніпропетровщини.

Результати дослідження. Дніпропетровська область, як індустріальний регіон, характеризується високою потребою в місцях відпочинку. З урахуванням стану ландшафтних ресурсів, потенційної потреби в рекреаційних територіях, особливістю розташування рекреаційних територій в межах регіону, область належить до областей з дуже вираженим дефіцитом рекреаційних ресурсів. Рівень забезпеченості рекреаційними ландшафтними ресурсами складає лише 57,5 % [1; 2].

Структура соціального замовлення в сфері рекреаційно-туристичної діяльності. За даними соціологічних досліджень 2011–2014 р. р., населення України планувало відпочинок: вдома – 45 %, поза дому – 25 %, в тому числі, на дачі і в селі – 11 %; відпочинок в курортно-рекреаційних районах – 15 %. Не мали можливості для відпочинку – 20 %. Значно зменшилися кількості курортно-оздоровчих закладів з 1990 р. по 2014 р. Динаміка туристичних потоків (внутрішні туристи) в період з 2000 р. по 2014 р. також показує зниження майже на 75 % [3]. Зниження активності рекреаційно-туристичної діяльності має місце і в Дніпропетровській області [4]. За даними Міністерства культури та інформаційної політики України за 2021 рік, 26,5 % українців планують відпочивати вдома, 23,7% – межах своєї області, і лише 10,7 % планували відпустку за кордоном. Соціальне замовлення на якісний і доступний відпочинок в межах регіону зростає [5]. Наведені дані свідчать про необхідність розвитку рекреації і туризму і, особливо, краєзнавчого туризму.

Попри всі проблеми, Дніпропетровщина має рекреаційні ресурси для формування системи рекреаційно-оздоровчих утворень та туристичних маршрутів [6, 8]:

- сприятливі природно-кліматичні умови, зона змішаних лісів та степової зони (лісистість 5,3 %); унікальні водні ресурси (річки, лимани, водосховища тощо); існуючу мережу санаторно-курортних та оздоровчих закладів;

- підвищення рівня рекреаційно-ландшафтного потенціалу області за рахунок резервування нових рекреаційних зон;
- розвиток регіональної екологічної мережі Дніпропетровщини, що об'єднує у своїх межах розгалужену мережу об'єктів природно-заповідного фонду (природні заповідники, регіональні ландшафтні парки, заказники (ландшафтні, лісові, ботанічні, гідрологічні), пам'ятки природи, заповідні урочища, пам'ятки садово-паркового мистецтва);
- багата історико-культурна спадщина: пам'ятки археології, етнографії, архітектури, пам'ятники присвячені історичним подіям та відомим історичним особам.

Висновки. Особливості формування системи туристичних маршрутів Дніпропетровщини:

- рекреаційні ресурси області зосереджені в сільськогосподарських районах, що обумовлює інтеграцію системи рекреаційних маршрутів в систему сільського розселення, враховуючи інтереси об'єднаних територіальних громад;
- розвиток сільських населених пунктів з багатою історичною спадщиною як центрів краєзнавчого туризму;
- опора на національну екомережу області;
- територіальна прив'язка маршрутів до центрів формування соціального запиту на рекреацію і туризм, зокрема великих міст;
- принципи формування системи туристичних маршрутів: комплексність, системність, гнучкість, екологічність тощо;
- розширення типологічної спрямованості туристичних маршрутів: сільський туризм, зелений туризм, еко-туризм, екстрим-туризм, індустріальний туризм тощо;
- впровадження маркетингової складової, підготовка спеціалістів для підвищення якості рекреаційних послуг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Состояние и перспективы развития инфраструктуры регионов Украины. Исследования Фонда им. Ф. Эберта. Киев, Украина, 2014. URL: <http://www.fes.kiev.ua/new/wb/media/Infrastruktura>
2. Стан рекреаційних ресурсів та розвиток курортних зон : регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Дніпропетровської області за 2003–2016 рр. Дніпро, 2017 р. URL: <https://menr.gov.ua>
3. Київський міжнародний інститут соціології. URL: <https://www.kiis.com.ua/>
4. Головне управління статистики Дніпропетровської області. URL: <https://www.dnprstat.gov.ua/statinfo/tur/tur2.htm>
5. Міністерство культури та стратегічних комунікацій України. URL: <https://mcsc.gov.ua/>
6. Національна доповідь про стан формування національної екологічної мережі України за 2006–2010 роки. Херсон : Грін Д., 2012. 200 с.
7. Панченко Т. Ф. Туристичне середовище : архітектура, природа і інфраструктура : монографія. Київ : Логос, 2009. 176 с.
8. Бондаренко О. И. Принципы формирования системы краеведческих маршрутов Днепропетровского региона. Строительство, материаловедение, машиностроение. 2015. Вып. № 81. С. 64–71.

УДК 71:72.01+159.91

ІНОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ПСИХОЛОГО-РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ПРОСТОРІВ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА В м. ДНІПРО

Бондаренко К. Ю.¹, магістрант, Товстик Т. М.², доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ uabondarenko2003@gmail.com, ² tovstyk.tamara@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. У сучасному урбанізованому середовищі все більшої актуальності набуває проблема психологічного здоров'я населення. Психоемоційне навантаження, високий темп життя, інформаційна перенасиченість, а також вплив воєнних дій створюють критичну потребу у формуванні простору, здатного підтримувати та відновлювати ментальне здоров'я. Місто Дніпро, як одне з великих індустріальних міст України, потребує впровадження нових підходів до реабілітації населення. Одним з перспективних напрямів є створення архітектурного середовища, орієнтованого на відновлення психіки – через реабілітаційні центри та антистрес-зони в публічному просторі.

Мета дослідження. Метою дослідження є комплексний аналіз архітектурних принципів формування реабілітаційних установ у контексті сучасного урбаністичного середовища. Особлива увага приділяється вивченню впливу просторового середовища на психологічний стан людини та пошуку архітектурних рішень, які сприятимуть психоемоційному відновленню. У рамках дослідження передбачено:

- аналіз існуючих світових та національних практик у сфері створення реабілітаційних просторів;
- дослідження взаємозв'язку між елементами міського простору та психологічним комфортом мешканців;
- розробка концепції інноваційного реабілітаційного центру у місті Дніпро із впровадженням антистрес-зон;
- формування архітектурних рішень, орієнтованих на релаксацію, ресоціалізацію та психологічну підтримку різних соціальних груп, включаючи ветеранів, внутрішньо переміщених осіб, осіб з інвалідністю, молодь тощо;
- інтеграція таких просторів у загальну структуру міського середовища з урахуванням принципів сталого розвитку, інклюзивності та соціальної згуртованості.

Результати дослідження. Сучасна архітектура дедалі частіше орієнтується на людину та її внутрішній стан. У цьому контексті розробка архітектурних рішень для реабілітаційних закладів виходить за межі стандартного медичного підходу та включає психологічні, емоційні та соціальні аспекти.

У дослідженні було опрацьовано типологію просторових рішень, які позитивно впливають на ментальне здоров'я – це простори з природною вентиляцією, доступом до природного освітлення, використанням натуральних матеріалів, інтеграцією зелених зон, водних об'єктів, елементів мистецтва та сенсорних маршрутів.

Місто Дніпро, як один із центрів адаптації та підтримки, потребує інноваційних рішень у сфері психологічної реабілітації. У роботі розглянуто концепцію формування психолого-реабілітаційних просторів у міському середовищі, що включає інтеграцію природних, архітектурних, соціальних і технологічних компонентів.

Запропоновано модель багаторівневої системи таких просторів, де поєднуються зелені зони, арт-об'єкти, цифрові інтерфейси для самодіагностики емоційного стану та місця для групової/індивідуальної терапії. Особливу увагу приділено участі громади, залученню міждисциплінарних фахівців та використанню сучасних підходів до урбаністики. Концепція

передбачає створення психолого-реабілітаційних просторів у місті Дніпро з урахуванням індивідуального та групового підходу до роботи з особами, які пережили стресові або травматичні події. Дані простори інтегрують медичні, соціальні та рекреаційні функції, утворюючи комплексну систему підтримки та відновлення.

Окрему увагу приділено розміщенню антистрес-зон у структурі міста, які виконують роль відкритих громадських просторів – скверів, тихих вулиць, парків з терапевтичним ландшафтним дизайном.

Досліджено іноземний досвід (Нідерланди, Японія, Швеція), який доводить ефективність інтервенцій у міське середовище через малі архітектурні форми, «зелені кімнати», тихі вуличні галереї, інтерактивні елементи.

Висновки.

1. Архітектура здатна стати дієвим інструментом реабілітації, впливаючи не лише на фізичне, але й на ментальне здоров'я людини.
2. Створення реабілітаційного центру з інтеграцією антистрес-зон у Дніпрі дозволяє сформувати нову модель урбаністичного середовища, орієнтованого на психоемоційне благополуччя громадян.
3. Для досягнення ефективності варто застосовувати мультидисциплінарний підхід – поєднуючи архітектуру, психологію, урбаністику та ландшафтний дизайн.
4. Подальші дослідження мають бути спрямовані на вивчення впливу конкретних просторових рішень на емоційний стан людини та адаптацію світового досвіду до українських реалій.
5. Реалізація подібних проєктів сприятиме підвищенню рівня життя, соціальної інтеграції та гармонізації міського простору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Gehl Jan. *Cities for People*. Island Press, 2010. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.scribd.com/document/584002723/Cities-for-People-by-Jan-Gehl>
2. Ulrich R.S. View through a window may influence recovery from surgery. *Science*. 1984. Vol. 224, № 4647. Pp. 420–421. [Електронний ресурс]. URL: <https://lebonheuredanslejardin.org/wp-content/uploads/2019/06/ulrich-1984.pdf>
3. Простір для щастя. Як місто впливає на наше ментальне здоров'я. *LIGA.Life*. [Електронний ресурс]. URL: <https://life.liga.net/poyasnennya/article/prostranstvo-dlya-schastya-kak-gorod-vliyaet-na-nashe-mentalnoe-zdorove>
4. Архітектура терапії : матер. конф. «Місто як місце відновлення». Львів : Національний університет «Львівська політехніка», 2023. [Електронний ресурс]. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2023/may/30404/11.pdf>

УДК 691.116

ПРИНЦИПИ ВІДНОВЛЕННЯ МІСТ-ПРИВИДІВ ТА СТАГНУЮЧИХ МІСТ

Воловик М. В.¹, студ., Самойленко Є. В.², канд. арх., доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 19014.volovyk@365.pdaba.edu.ua, ² samoilenko.yevheniia@365.pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. В Україні, на тлі несприятливих економічних та соціальних умов, спостерігається активний процес урбанізації, що призводить до поступового занепаду малих міст, які мали потенціал для самостійного розвитку та економічної незалежності від великих агломерацій. Більшість причин занепаду міст та їх перетворення на міста-примари мають спільні закономірності. Основна мета дослідження полягає у формуванні принципів, що відновленню таких міст.

Мета дослідження. Дослідження спрямоване на вивчення світового досвіду з відновлення занепадлих міст, з акцентом на містобудівні стратегії, інфраструктурну реновацію та промислове перезавантаження. Аналіз охоплює приклади країн Європи, Азії та Америки. Отримані принципи будуть адаптовані до українських реалій, з урахуванням післявоєнного контексту та потреб внутрішньо переміщених осіб.

Результат дослідження. У процесі аналізу було виокремлено чотири ключові принципи відновлення міст, які взаємно доповнюють один одного.

Перший принцип – культурно-туристичний. Його яскравим прикладом є місто Більбао (Іспанія), де будівництво музею Гуггенхайма стало каталізатором економічного підйому та зростання привабливості міста.

Другий принцип – індустріальний. У місті Вольфсбург (Німеччина), яке тривалий час залежало від однієї галузі, спостерігалось скорочення населення через занепад основного виробництва. Проте диверсифікація промисловості сприяла економічній стабілізації та припиненню відтоку мешканців [3].

Третій принцип – соціальний. Завдяки програмам модернізації житлового фонду, оновленню громадських просторів і раціональній реорганізації міського планування, Лейпциг (Німеччина) зумів відновитися та значно збільшити чисельність населення [2].

Четвертий принцип – екологічний. Фрайбург (Німеччина) став прикладом міста, яке орієнтувалося на принципи сталого розвитку: розвиток трамвайної та велосипедної інфраструктури, зниження автомобільної залежності, підтримка зеленої енергетики. Ці заходи сприяли сталому демографічному зростанню та зробили місто орієнтиром для екологічного розвитку в Європі [1].

Висновки. Кожен із принципів взаємодіє з іншими, і в комплексному застосуванні вони дають значно потужніший ефект, ніж у ізольованому впровадженні. Тому при формуванні стратегії відновлення важливо враховувати всі зазначені підходи у взаємозв'язку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Green City: Freiburg, Germany [Електронний ресурс]. *Green City Times*. URL: <https://www.greencitytimes.com/freiburg/>
2. Кабіш С., Гроссманн К. Проблеми великих житлових масивів в умовах депопуляції : результати кейс-дослідження у Лейпцигу-Грюнау. *Urban Studies*. 2013.
3. City history – Stadt Wolfsburg [Електронний ресурс]. URL: <https://www.wolfsburg.de/en-us/leben/stadtportraitstadtgeschichte/stadtgeschichte>

УДК 727.012

МУЛЬТИФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ СУЧАСНИХ АРТ-ЦЕНТРІВ (БІБЛІОТЕК)

Гарбуз А. С.¹, студ., Подолинний С. І.², ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 20049arc.harbuz@365.pdaba.edu.ua, ² podolynnyi.serhii@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Сучасні бібліотеки трансформуються із традиційних сховищ знань у динамічні простори для взаємодії, творчості та спільної діяльності. Така еволюція вимагає переосмислення архітектурно-планувальних рішень, здатних адаптуватися до різних функцій: від читальних залів до виставкових просторів, лекційних аудиторій та коворкінгів. Виникає проблема пошуку універсальних, але водночас гнучких архітектурних підходів, які відповідають викликам часу та потребам користувачів.

Мета дослідження. Виявлення ефективних архітектурно-планувальних стратегій, що забезпечують мультифункціональність простору сучасних арт-центрів (бібліотек) , а також аналіз і систематизація прикладів та успішної реалізації таких рішень у світовій практиці.

Результати дослідження.

1. Сучасний арт-центр (бібліотека) – це культурний хаб, який поєднує функції освіти, дозвілля, виставкової та соціальної активності.

2. Бібліотека виступає не лише книгосховищем, а й багаторівневим культурним простором, де відбувається комунікація між читачем, бібліотекарем і книгою.

3. Гнучкість архітектурно-планувальних рішень досягається завдяки відкритим зонам, мобільним перегородкам, багатофункціональним меблям і трансформованим просторам.

4. Успішні приклади (Oodi в Гельсінкі, Dokk1 в Орхусі) демонструють інтеграцію арт-центрів(бібліотек) у міське середовище та адаптацію до потреб громади.

5. Електронні бібліотеки стають новою моделлю, яка поєднує традиційні носії з цифровими ресурсами, відповідає на індивідуальні запити та культурні трансформації.

6. У масмедійну епоху важливо зберігати баланс між споживанням швидкої інформації та глибоким, осмисленим читанням. Архітектурне середовище має цьому сприяти.

7. Сучасне читання набуває прагматичного та релаксаційного характеру. Відповідно, бібліотека має включати зони для спокійного читання, саморозвитку та неформального відпочинку.

8. Архітектурні рішення мають враховувати принципи інклюзивності, сталого розвитку та адаптивності до змінних суспільних потреб.

9. Арт-центр(Бібліотека) – це також місце збереження і трансляції колективної пам'яті, культурного спадку та ідентичності суспільства.

10. Класифікація книг у бібліотеці – це спосіб репрезентації знання і культури в конкретний історичний період. Архітектурне планування повинно відображати цю логіку через просторову і візуальну навігацію.

11. Мультифункціональність бібліотек включає можливість проведення лекцій, виставок, кінопоказів, клубів за інтересами – і все це має бути передбачено ще на етапі архітектурного проектування.

Висновок. Зміст функціональної програми сучасних бібліотек став трансформуватись під впливом швидких змін соціально-економічних умов діяльності. Цимкладам стали давати інші назви, як наприклад – Арт-центр. Але тяжіння до традиційного найменування – стійке і послідовне. Це пояснюється тим, що змістовним ядром діяльності залишається безпосередня «робота» з друкованим на папері текстом, малюнком тощо.

Мультифункціональність – це те, що об'єднує та доповнює результат спілкування людини з різними формами збереженої інформації. Надає можливість як прискорення, так і уповільнення процесу отримання інформації необхідного рівня глибини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Laine K. Oodi Helsinki Central Library : a new generation of public libraries. Helsinki, 2019. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.oodihelsinki.fi/en/>
2. Jochumsen A., Skot-Hansen H., Rasmussen C. The Four Spaces : a New Model for the Public Library. *New Library World*. 2012. Vol. 113 (11/12). Pp. 586–597.
3. Mattern S. Library as Infrastructure. *Places Journal*. June 2014. [Електронний ресурс]. URL: <https://placesjournal.org/article/library-as-infrastructure/>
4. Dokk1 – Aarhus Public Libraries. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.aakb.dk/dokk1>
5. Edwards J. B., Robinson L., Ungerer R. A. Transforming Library Service Through Information Commons : Case Studies for the Digital Age. Oxford : Chandos Publishing, 2013. 220 p.

УДК 711.7-163, 712.4

РЕОРГАНІЗАЦІЯ МАГІСТРАЛЬНИХ ВУЛИЦЬ З УРАХУВАННЯМ СУЧАСНИХ ПРИНЦИПІВ СТАЛОГО МІСЬКОГО РОЗВИТКУ (НА ПРИКЛАДІ МІСТА ДНІПРО)

Гетьман Є. В.¹, студ., Ричко Є. В.², студ.,
Шестакова О. М.³, ст. викл., Мерилова І. О.⁴, канд. арх., доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹ effa03getmen@ukr.net, ² lizappy31@gmail.com,
³ arhileksa@gmail.com, ⁴ merylova.iryana@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. У XXI столітті більшість міст стикаються з викликами перевантаженості дорожньої інфраструктури, забруднення повітря та деградації громадських просторів [3]. Магістральні вулиці, тривалий час, формувалися за автоцентричними принципами. Сьогодні постає необхідність трансформації пішохідно-транспортного каркасу міста на користь сталих, безпечних і комфортних рішень. Такий підхід дозволяє знизити викиди, покращити міське середовище та сприяти соціальній взаємодії в межах міста.

Для аналізу було досліджено практичний досвід міст Європи, Азії та США. Він демонструє, що скорочення автомобільного руху, розширення пішохідних зон, розвиток громадського транспорту та зеленої інфраструктури суттєво підвищують якість міського життя [1; 3]. Копенгаген – понад 60 % поїздок здійснюються на велосипедах, центр міста є повністю пішохідним, для велосипедистів – «зелені хвилі» на світлофорах [2]. Барселона – функціонує модель *superblocks* (суперквартали), що зменшило викиди CO₂ на 24 % і створити нові громадські простори [3]. Берлін – стратегія *Kiezblocks* – це зони з обмеженою швидкістю (30 км/год.), виділеними велосмугами та вуличним озелененням [1]. Азія – реалізовано інноваційні просторові рішення. Сеул – автостраду перетворено на міський парк (проект *Cheonggyecheon*) для сприяння покращенню мікроклімату та мобільності. Токіо – принцип пріоритетності для пішоходів і громадського транспорту (концепція «15-хвилинного міста»). США, Портленд – впроваджено концепцію *greenstreets* (дощові сади), велодоріжки, зменшення трафіку на 20 %. Нью-Йорк, Таймс-Сквер – трансформовано у пішохідну площу, як частина програм *Complete Streets* і *Open Streets*. Це дозволило збільшити кількість пішоходів на 35 % і знизити аварійність на 40 % [1].

Міжнародний досвід демонструє реальні переваги переходу від автоцентричної моделі до людиноцентричної, що може стати орієнтиром для українських міст. Трансформації є актуальними і для міста Дніпро – як індустріального центру з надмірним транспортним навантаженням та недорозвиненою пішохідною інфраструктурою.

Мета дослідження. Представлення концепції трансформації пішохідно-транспортного каркасу міста Дніпро відповідно до сучасних принципів сталого міського розвитку.

Результати дослідження. Дніпро як індустріальне місто з автоцентричною магістральною мережею має перевантажені центральні вулиці та недостатньо розвинену пішохідну інфраструктуру. Концепція трансформації передбачає застосування ідей з «*European Cyclists' Federation. Design Manual for Bicycle Infrastructure*» та «*Between Buildings: Using Public Space*», а саме: виділення смуг для громадського транспорту, розширення пішохідних зон, створення веломережі з фізичним відокремленням, формування зелених коридорів і використання принципів тактичного урбанізму [2; 4–5]. У дослідженні представлені дві стратегії трансформації пішохідно-транспортного каркасу міста Дніпро.

1. *Архітектурно-містобудівна концепція реорганізації простору проспекту Дмитра Яворницького.* У Дніпрі, де простір центрального проспекту обмежений забудовою та

рельєфом, пропонується багаторівнева реорганізація з пріоритетом для пішоходів і громадського транспорту. Передбачено:

- рівень -1: підземний трамвай зі станціями біля ключових пішохідних точок – для пришвидшення руху й звільнення простору на поверхні;
- рівень 0: центральна пішохідна зона з озелененням, кав'ярнями та широкими тротуарами; обмежений рух громадського й локального транспорту;
- рівень +1: транзитний автотрафік – частково винесений на естакади або виділені смуги; під ними – зелені та рекреаційні зони.

2. *Архітектурно-містобудівна концепція реорганізації простору Січеславської набережної.* Аналіз свідчить, що набережна сьогодні виконує переважно транзитну функцію, хоча має великий потенціал як громадський простір. Широка проїжджа частина, відсутність велоінфраструктури та обмежені пішохідні зони створюють дисбаланс на користь автомобільного транспорту. Запропонована концепція передбачає:

- звуження проїжджої частини до двох смуг (по одній у кожному напрямку) – для зниження швидкості та шумового забруднення;
- створення захищеної велосмуги шириною 3 м – для розвитку мікромобільності;
- перенесення більшої частини паркування за межі набережної – для відкриття ландшафту та вивільнення простору для людей.

Висновки. Реорганізація магістральних вулиць у місті Дніпро – це не лише стратегічний виклик, а й унікальний шанс трансформувати транспортну інфраструктуру на потужний інструмент відновлення міського середовища, соціального згуртування громади та переходу до європейських стандартів просторового розвитку. Обидві запропоновані концепції наочно демонструють потенціал центральних вулиць Дніпра до глибокої трансформації за принципами сталої мобільності, екологічної відповідальності та людиноцентричності. Вони можуть стати прикладом для впровадження подібних змін в інших українських містах, які прагнуть знаходити ефективні рішення на перетині транспорту, екології та якості життя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. NACTO. Urban Street Design Guide. NACTO. 2013. 220 p.
2. Gehl J. Life Between Buildings : Using Public Space. Washington : Island Press, 2011. 228 p.
3. UN - Habitat. Sustainable Urban Mobility Strategy. UN - Habitat. Nairobi, 2020. 110 p.
4. European Cyclists' Federation. Design Manual for Bicycle Infrastructure. *European Cyclists' Federation*. Brussels, 2019. 320 p.
5. Ганущак О. Тактичний урбанізм в Україні : досвід і потенціал. Київ, 2022. 145 с.

УДК 745/749:7.05:004.9

ПОШУК СТИЛІЗОВАНОГО ЕЛЕМЕНТУ НА ОСНОВІ ПРИРОДНОГО АНАЛОГУ

Гонтова М. Д.¹, студ., Славінська О. О.² доц., Щедрова Т. Г.³, асист.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
24090arc.hontova@365.pdaba.edu.ua, o.o.slavinska@ust.edu.ua,
shchedrova.tetiana@365.pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Сучасний дизайн все більше базується на використанні природних форм як джерела натхнення для створення стилізованих елементів. Природа пропонує багатство органічних форм, які можуть бути адаптовані та трансформовані для графічного, архітектурного та промислового дизайну. Однак процес виявлення та інтерпретації природного аналогу часто залишається інтуїтивним і суб'єктивним, що створює труднощі в систематизації методів стилізації.

Мета дослідження. Метою дослідження є обґрунтування та розробка ефективного підходу до пошуку і трансформації природного аналогу у стилізований елемент, що враховує естетичні, функціональні та композиційні вимоги сучасного дизайну. Дослідження спрямоване на виявлення принципів аналізу природних форм та формалізацію процесу їхньої стилізації для подальшого застосування у проєктній практиці.

Результати дослідження. Стилiзація – це процес перетворення зображення природного об'єкта (аналога), шляхом виявлення найбільш характерних його рис та відкидання непотрібних деталей, у результаті чого створюється узагальнений і спрощений образ класу об'єктів.

У процесі дослідження було проаналізовано роль природних аналогів як джерела візуальної інформації у графічному дизайні. Встановлено, що ефективна стилізація потребує чіткої структури процесу, який включає аналітичний, креативний та композиційний етапи. Розроблено методику, яка охоплює чотири основні стадії стилізації:

1. Вибір природного аналога – здійснюється за принципом наявності виразної форми, ритму, текстури або симетрії. Об'єкт повинен мати потенціал для абстрагування та узагальнення. Для прикладу було обрано листя папороті, мушлю наutilus та пiр'я птаха.

2. Творче переосмислення форми – на цьому етапі проаналізовано характерні ознаки форми, виявлено домінантні риси (ритм, напрямок, обрис, внутрішня структура), які несуть основне композиційне та візуальне навантаження. Було проведено серію ескізів, де основні ознаки природних форм узагальнювались без втрати їх ідентифікації.

3. Трансформація та спрощення – здійснювалося поетапне спрощення структури аналога: виключення дрібних деталей, згладжування ліній, геометризація фрагментів. На цьому етапі важливо зберегти візуальний зв'язок із первинною формою, водночас досягти її стилістичної адаптації до потреб графічного середовища.

4. Фінальна геометризація та композиційне уточнення – проведено корекцію пропорцій, формальне вирівнювання елементів, узгодження просторових співвідношень між складовими стилізованої форми. Отримані варіанти перевірялись на гармонійність, контрастність, ритмічність і придатність для подальшої верстки чи брендингу (рис. 1–4).

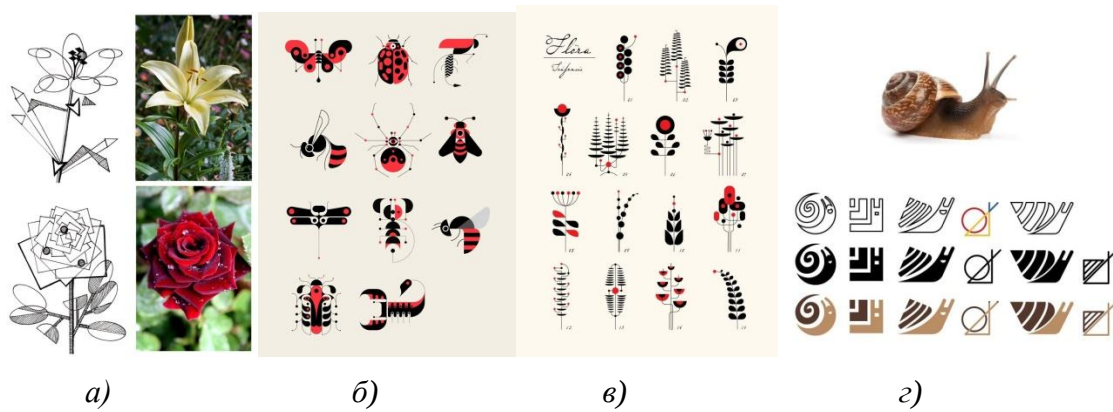


Рис. 1: а – квіти; б – комахи; в – рослини; г – равлик

Візуальні експерименти показали, що така методика дозволяє зберігати природну виразність джерела, водночас створюючи сучасні, адаптовані до дизайнерських задач зображення. Особливу увагу приділено адаптації стилізованих елементів для використання у видавничій справі, зокрема в оформленні обкладинок, заставок, декоративних елементів макетів.

Висновки. Запропонований підхід до стилізації природного аналогу дозволяє систематизувати процес трансформації органічних форм у дизайнерські елементи. Чітка послідовність етапів – від аналізу до геометризації – сприяє створенню виразних, функціональних і композиційно цілісних образів, придатних для використання в сучасному графічному дизайні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Потрашкова Л. В. Основи композиції та дизайну. Харків : ХНЕУ, 2007.
2. Аронов А. А. Основи формоутворення в дизайні. Київ : Либідь, 2017.
3. Лосєв А. Форма і образ у графічному дизайні. Харків : ХНУМГ, 2019.
4. Коваленко Т. Біоморфні принципи в сучасному дизайні. Львів : Вид-во ЛНТУ, 2021.
5. Гельбарт М. Природа як джерело дизайну. Київ : ArtHuss, 2020.

УДК 721

ДИТЯЧІ ТАБОРИ МИНУЛОГО ТА МАЙБУТНЬОГО : ЗМІНИ В ПРОСТОРІ ДЛЯ ВІДПОЧИНКУ ДІТЕЙ

Грінченко Є. Ю.¹, маг., Мерилова І. О.², канд. арх., доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹hrinchenko.yeva@gmail.com, ²merylova.iryana@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Дитячі табори є досить поширеним варіантом організації літнього відпочинку для дітей, але з часом виникла необхідність адаптувати їх до сучасних вимог. Основна мета дитячих таборів – забезпечити комфортні умови для проживання дітей і сприяти їх всебічному розвитку. Архітектура таборів минулого здебільшого відповідала базовим функціональним вимогам, але часто не враховувала важливість створення комфортного та безпечного середовища для дітей. Правильна організація простору впливає на емоційний стан дитини, від якого залежить ефективність навчання, рівень активності та соціалізація в колективі. Розгляд закордонного досвіду проєктування дитячих таборів дає можливість знайти нові підходи до організації простору, що відповідають сучасним потребам дітей, включаючи використання інноваційних технологій та екологічних принципів. Це створює можливість для розробки таборів, які відповідатимуть сучасним стандартам і забезпечать необхідні умови для всебічного розвитку дітей в Україні.

Мета дослідження. Проаналізувати закордонний досвід проєктування та будівництва дитячих таборів і на основі цього сформулювати сучасний підхід до розробки дитячих таборів в Україні, з урахуванням актуальних вимог до функціональності, безпеки та комфорту.

Результати дослідження. Один з найкращих прикладів проєктування та будівництва дитячих таборів елітний табір «*Viladoms*» у Барселоні. Це взірцевий прикладом сучасного підходу до проєктування дитячих таборів, адже поєднує функціональність, комфорт, екологічність та модульність. Концепція дизайну базується на створенні мікрорішення середовища, де окремі компактні будинки формують відчуття невеликого поселення. Цей підхід сприяє більш глибокій соціальній взаємодії між дітьми та забезпечує гармонійне поєднання з природним середовищем. Архітектурне рішення передбачає чітке зонування: службова будівля з їдальнею та адміністративними приміщеннями, навчальні класи та житлові блоки для розміщення дітей. Відмова від традиційної коридорної системи на користь автономних об'ємів покращує мікроклімат, забезпечує ефективне природне освітлення та створює більш затишне середовище. Фрагментована структура табору нагадує уявний світ дитинства з маленькими будинками, лісами та стежками, що робить простір максимально природним і дружнім для дітей [3].

Ще одним прикладом сучасного та екологічного підходу є літній табір «*Camp JRF*» у США. Його архітектура поєднує сталий дизайн із глибоким соціальним змістом: у створенні простору брали участь представники табору, що дозволило врахувати потреби користувачів на всіх етапах. Серед рішень – сонячні панелі, дощові сади, використання перероблених матеріалів (пляшок, деревини, дверей), а також мінімальне втручання в ландшафт. Такий простір не лише екологічний, а й сприяє взаємодії дітей, навчанню через досвід і формуванню відповідального ставлення до довкілля [2].

Природний табір «*Wiki World Natural Camp*» у Хуангані (Китай) є прикладом інноваційного підходу до будівництва, який використовує екологічно чисті матеріали та традиційні методи. Дерев'яні будинки, виготовлені з обпаленого дерева та з'єднані металевими компонентами, можуть бути легко перебудовані. Архітектура табору інтегрується

з навколишнім середовищем, зберігаючи природні елементи та дерева на ділянці, що сприяє створенню єдності між будівлями та природою [1].



Рис. 1. Елітний табір «Viladoms»

Рис. 2. Camp JRF у США

Рис. 3. «Wiki World Natural Camp» у Китаї

Сучасні дитячі табори, такі як «Viladoms» у Барселоні, «Camp JRF» у США та природний табір «Wiki World Natural Camp» у Китаї, демонструють нові принципи просторової організації, орієнтованої на розвиток дитини. Вони інтегрують природу, екологічність і соціальну взаємодію, створюючи середовище, що сприяє не лише відпочинку, а й формуванню особистості. Використання модульних конструкцій, принципів сталого дизайну та адаптивних просторів дозволяє забезпечити комфорт, безпеку та гармонійний розвиток дітей.

Для України, особливо у регіонах, що постраждали від війни, створення сучасних дитячих таборів є критично важливим завданням. Це можливість повернути дітям втрачене дитинство, надати їм безпечний простір для відновлення, психологічної реабілітації та соціалізації. Інвестування в такі проєкти не лише формує якісне середовище для дітей, а й сприяє розвитку місцевих громад, підтримує економіку та інтегрує Україну у світові тенденції сталого містобудування.

Висновки. Дитячий табір – це більше, ніж місце для відпочинку. Це простір, що здатен відновлювати, навчати, інтегрувати та надихати. Інноваційні підходи до проєктування, зокрема екологічна сталість, багатофункціональність та адаптивність, повинні стати основою для створення нових таборів в Україні. Такі простори допоможуть дітям подолати наслідки війни, відновити відчуття безпеки та повернути радість безтурботного дитинства. Будівництво нових дитячих таборів – це не просто про архітектуру, а про майбутнє цілої країни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Advanced Architecture Lab [AaL], Wiki World. Fragrant Lake/Wiki World Natural Camp. URL: <https://www.archdaily.com/1008057/fragrant-lake-star-wiki-world-natural-camp-wiki-world>
2. Metcalfe Architecture & Design. Camp JRF Eco-Village. URL: <https://archello.com/project/camp-jrf-eco-village>
3. Office of Architecture in Barcelona. Viladoms children's summer camp. URL: <https://ferrater.com/project/viladoms-childrens-summer-camp>

УДК 745/749

ГЕОРГІЙ НАРБУТ – БАТЬКО УКРАЇНСЬКОЇ СИМВОЛІКИ

Душко А. А.¹, студ.,

Полюшкін С. С.², канд. наук держ. упр., доц., Щедрова Т. Г.³, ас.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

[1 24092arc.dushko@365.pdaba.edu.ua](mailto:24092arc.dushko@365.pdaba.edu.ua), [2 poliushkin.serhii@pdaba.edu.ua](mailto:2poliushkin.serhii@pdaba.edu.ua),

3shchedrova.tetiana@365.pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Георгій Нарбут – новотворець та початківець в сфері національної графічної символіки. Найяскравіший графічний дизайнер ХХ століття, котрий залишається одним з найпопулярніших основоположників «українського стилю» і в наші дні.

Мета дослідження. Досліджуючи розроблені ним герби, карти, гроші, марки – це графічні символи, які відображають стиль тієї доби. Графіка Нарбута та його шрифти використовують більшість дизайнерів світу, а в державних документах України дотепер використовується нарбутівський шрифт.

Результати досліджень. Свій перший творчий крок Георгій Нарбут зробив у Глухівській гімназії, де вчитель дав йому копію «Остромирова Євангелія» і Нарбут захопився «писаними» літерами кирилиці. Так він перемалював всі літери і з успіхом дебютував як художник на повітовій виставці. Період козащини дуже приваблював Нарбута. Саме в яскравому та самобутньому козацькому бароко він черпав натхнення для створення унікального українського нарбутівського стилю. Герб УНР, де зображений козак із мушкетом, а над ним – тризуб – вважається однією з найвідоміших праць Нарбута.



Рис. 1. Печать Української держави часів гетьмана Павла Скоропадського

За життя Георгій Нарбут випустив два варіанти «Абетки»: у 1917-му варіант 14 літер з обкладинкою, а у 1919 році розробив ще три літери. Самобутній нарбутівський стиль мислення та зображення можна простежити в його «Абетці». У вирішенні літер абетки Нарбут об'єднав досягнення як української рукописної та друкованої книги, так і досягнення західноєвропейських майстрів шрифту. Наприклад, у розділі з літерами «Г» та «Ґ» зображені гетьман, голуб та гвинт. А в оформленні «Абетки», так само як у багатьох інших творах, бачимо референси із козацького бароко. Нарбутівська «Українська Абетка» й донині залишається неперевершеною завдяки високій майстерності художника й глибокому розумінню ним шрифтового мистецтва.



Рис. 2. «Українська Абетка». Георгій Нарбут

У часи Української революції розпочинається історія перших українських марок з номіналом у шагах. Автором ескізів номіналів 30, 40 і 50 шагів був Георгій Нарбут. Шаги підробляли в різних містах України, зокрема в Бердичеві, Білій Церкві та Житомирі. Один із мистецьких часописів у Парижі репродукував українські поштові марки Георгія Нарбути як приклад мистецького виконання, який треба наслідувати. У 2018 році Національний банк ввів в обіг пам'ятну монету «100-річчя випуску перших поштових марок України» номіналом 5 гривень, присвячену шагам.



Рис. 3. Марки Георгія Нарбути

Висновок. Нарбут став для багатьох поколінь українських графіків орієнтиром і духовним наставником у виробленні свого стилю. Творчість Георгія Нарбути – це яскрава сторінка в українському мистецтві. Його цілком справедливо називали одним з найвизначніших графіків сучасності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Георгій Нарбут – творець українського стилю. URL: <https://porokhivnytsya.com.ua/>
2. URL: <https://cukr.city/people/2021/narbut/>

УДК 711.11

ВІЙСЬКОВЕ МІСТО У СТРУКТУРІ РОЗСЕЛЕННЯ АДМІНІСТРАТИВНОЇ ОБЛАСТИ

Єрохін Є. І.¹, студ., Воробйов В. В.², канд. арх., проф., Шило О. С.³, ст.викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 22069arc.yerokhin@pdaba.edu.ua, ² vivavo151151@gmail.com,

³ olgashilo2016@gmail.com

Постановка проблеми. Військові міста минулих десятиліть будувалися у час і не розраховувалися на сучасний характер війни. Багато в чому для їхнього створення використовувалися типи житлових та громадських будівель, які застосовувалися і для звичайних міст [1–4]. Близькою до версій була і планувальна структура міста. Однак через війну, яка розпочалася в Україні в лютому 2022 року, стало зрозуміло, що міста такого типу потрібно створювати з урахуванням нових реалій [1–4].

Мета дослідження. Розглянути нові підходи до структурно-планувальної організації військових поселень.

Результати дослідження. Військові поселення існували завжди, а на всіх етапах розвитку людської цивілізації. В основу їх функціонально-планувальної структури закладалися уявлення про види та форми організації розміщення особистого складу, наступальних та оборонних військових операцій, можливості та комбінаторики діапазонів використання зброї, цілях та завданнях поселення у структурі рухомого театру військових дій, політичних та економічних завдань війни, системи логістики, системи медичної допомоги пораненим, використовували багато інших особливостей створення військових поселень у ту чи іншу історичну епоху [1–4].

Поняття «військове містечко» в умовах колишнього СРСР було регламентовано в пункті 34 глави II «Положення про квартирно-експлуатаційну службу та квартирне постачання», яке було введене в дію наказом МО СРСР від 22 лютого 1977 року № 75. Пункт 35 зазначеного Положення ділить всі військові містечка на відкриті і закриті. Але ситуація змінилася.

Усі вище перелічені обставини створення військових поселень у XXI столітті інтерпретуються під нові обставини місця та цілі. Сучасна війна суттєво відрізняється від війн XX століття.

Військові міста повинні мати принципово нові функціонально-планувальні елементи у структурі свого генерального плану, які допоможуть забезпечити сучасні формати ведення бойових дій, що спираються на нові військові технології. Локація військових поселень вибирається з урахуванням утворення військових особливостей: відбираються місця, що максимально відповідають позиції військової тактики і стратегії, імовірнісним напрямкам головних ударів ворога, захисту від повітряних та наземних атак, а також вимоги щодо організації контролю за домінуючими висотами в рельєфі та морфологічними елементами річкових долин, придатних для форсування противником. Генплан військового міста передбачає максимально ефективне розосередження об'єктів, пов'язаних з постачанням боєприпасів та іншого на нульову лінію. Приміська зона військового міста виключає традиційні види використання території.

Місто такого типу оточується фортифікаційними лініями для своєї оборони, має рокадні дороги для забезпечення логістичних та ротаційних операцій у бік смуги бойових зіткнень з урахуванням її переміщень. Навколо міста влаштовуються пояси спеціального інженерного захисту проти військової техніки супротивника. Усі види військової техніки, а також багато іншого у військовому місті утворюють території, функціональні будівлі та

споруди різних типів, локація яких у складі генерального плану поселення розрахована на оперативне реагування будь-яких військових ситуацій, що досягається спеціальними прийомами планування території з урахуванням попереднього штабного комп'ютерного моделювання можливих сценаріїв розвороту бойових дій. Комунально-складська зона влаштовується за вимогами сучасної війни з урахуванням систем зберігання питної та технічної води, електропостачання, інших автономних інженерних систем. Спеціального громадського транспорту у військовому місті не передбачається з багатьох причин. Одна з яких – розбивка забудови міста не на житлові групи, мікрорайони та райони, яких тут не може бути за визначенням, а диференціація забудови за функціональними комплексами, зумовленими структурою організації збройних сил для воєнного та мирного часу. Для вуличних боїв передбачаються виграшні з позиції тактики місця, де створюються необхідні фортифікаційні та інші споруди. Переважна більшість військових об'єктів, а також значна частина цивільних споруд у військовому місті обваловані або знаходяться під землею (дитсадки, школи, адміністрації та інші). Усі типи надземних матимуть геометричні форми, які визначаються на основі досліджень особливостей удару по об'єктах ракет, снарядів, керованих авіабомб та інших боєприпасів. В тому числі – ядерних. Цій же меті є відповідні конструктивні схеми будівель, а також планування їх поверхів. Як варіант - застосування багатошарових систем з відступом один від одного на розрахункові відстані, для нейтралізації кумулятивних та інших ефектів від боєприпасів, що прилетіли, а також з метою протистояння ударам, розрахованим на глибоке проникнення боєприпасу під землю. Цій же меті у місті служитимуть і відкриті території між будинками. Усі питання рекреаційного характеру вирішуватимуться у напівпідземних чи повністю обвалованих комплексах.

Висновки. Сучасне військове місто має проектуватися і будуватися на основі аналізу використання видів його взаємодії з театром воєнних дій, а також тенденцій їхнього ймовірного розвитку на найближчу перспективу. Проектні матеріали по таких містах і саме життя в них таємні.

СПИСОК ВИКОРИСТОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Попов И. М., Хамзатов М. М. Война будущего : концептуальные основы и практические выводы. «Кучково поле», 2016. 832 с.
2. Звіт відомостей, що становлять державну таємницю, затверджений Наказом Служби безпеки України від 12.08.2005 № 440 (Редакція від 15.09.2017).
3. Перепелиця Г. М. Стратегія військово-політична. Українська дипломатична енциклопедія : у 2 т. Ред. кол.: Л. В. Губерський (гол.) та ін. Т. 2. Київ : Знання України, 2004. 812 с.
4. Поле битви – Україна. Від «володарів степу» до «кіборгів». Воєнна історія України від давнини до сьогодення. Авт. кол. : Б. Черкас, О. Сокирко, А. Плахонін та ін. Харків, 2016.

УДК 692.522

ВАРІАНТИ ВЛАШТУВАННЯ МІЖПОВЕРХОВОГО ПЕРЕКРИТТЯ КАРКАСНОЇ БУДІВЛІ

Срьоміна К. М.¹, студ., Разумова О. В.², проф., канд. техн. наук
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹ 23131-tbk.yeromina@365.pdaba.edu.ua, ² o.v.raz888@gmail.com

Вступ. Каркасна конструктивна система знаходить широке застосування в проектуванні масових громадських будівель різного призначення, так як забезпечує гнучкість і трансформативність планувальних рішень.

Масове впровадження в будівництво повнозбірних конструкцій визначено їх високою економічністю, меншою матеріаломісткістю, істотним скороченням витрат праці і термінів зведення будівель в порівнянні з традиційними методами будівництва.

Одним з етапів зведення каркасного будинку є влаштування міжповерхового перекриття, яке не тільки розділяє простір, але й забезпечує міцність, звуко- та теплоізоляцію конструкції.

Основна частина. Монолітне перекриття:

Монолітне перекриття є важливою складовою сучасного будівництва, забезпечуючи міцність, надійність та довговічність будівельних конструкцій.

Особливість монолітних перекриттів полягає у тому, що вони виготовляються прямо на будівельному майданчику, за допомогою спеціальної технології. Для цього необхідно виконати розрахунки навантажень, визначити оптимальні армування та товщину перекриття, зав'язати арматуру та залити бетон.

Перед тим, як виконати бетонування, на місці майбутнього перекриття встановлюють спеціальну опалубку, яка визначає форму та розміри перекриття. Далі проводиться в'язка арматурного каркасу, який буде залитий бетоном.

Після укладання арматури, перевіряють якість з'єднань та відповідність проекту. Після цього виконують заливку бетону, який повинен мати належну марку по міцності та морозостійкості.

Після бетонування та затвердіння бетону, за необхідності, проводять роботи з обробки поверхні перекриття, яка полягає в шліфуванні.

Переваги моноліту – як поверхні і міцності конструкції.

Недоліки – висока вартість, велика вага, необхідність розрахунків, дорога опалубка, ризик утворення тріщин, час набуття бетону міцності що може призвести до термінів будівництва та необхідність робітників високої кваліфікації.

Збірно-монолітне перекриття:

Збірно-монолітне перекриття є одним з найбільш популярних типів перекриття в будівельній індустрії у Європейських державах. Це технологічний процес, який використовується для створення міцного та стійкого перекриття, що може витримати значні навантаження.

Збірно-монолітне перекриття – це конструкція, яка складається із збірних елементів – балок і блоків, та бетонної стяжки. Елементи виготовляються на заводі, а потім доставляються на будівельний об'єкт, де їх просто складають та заливають бетоном. Це дозволяє значно зменшити час будівництва та знизити витрати на транспортування матеріалів.

Переваги – висока міцність, простий та швидкий монтаж, відсутність необхідності у крані, порівняно низька кінцева вартість перекриття, зменшення впливу людського фактору на якість та вигідна логістика.

Недоліки – велика вага конструкції, нижня частина вимагає додаткової обробки в порівнянні з монолітним перекриттям, менша несуча здатність, висока вартість.

Збірне залізобетонне перекриття:

Збірне залізобетонне перекриття – альтернатива цілісному заводському монолітному перекриттю. Його також виготовляють з готових заводських залізобетонних плит невеликої площі. У плитах передбачені порожнечі для зменшення їхньої ваги. Готові плити монтують прямо на перекритті, з'єднують між собою заанкерованими у вінці арматурними прутами, а шви заливають бетонним розчином. Оскільки монтаж дуже простий, а зверху такі плити не потрібно заливати бетоном, то основна їхня перевага – швидкість монтажу.

Переваги – висока міцність, несуча здатність, довговічність, стійкість до зовнішніх впливів, шумоізоляційні властивості, не горючість матеріалів, швидкість монтажу, менша вартість в порівнянні з монолітним перекриттям.

Недоліки – велика вага, пристрій залізобетонного перекриття вимагає високої несучої здатності стін і фундаментів, габаритні розміри плит, нестандартна геометрична форма, шви між плитами, часто не рівна поверхня вимагають додаткових витрат на оздоблювальні роботи.

Також для збільшення площі використовують консольну конструкцію, її можуть виготовлювати з різних матеріалів. Найчастіше використовують монолітний залізобетон.

Переваги – висока несуча здатність, гнучкість в проектуванні, можливість створення великих прольотів та довговічність.

Недоліки – трудомісткість, велика вага, теплопровідність.

Висновки: при проектуванні курсового проекту було вирішено зупинитись на збірномонолітному перекритті, адже цей варіант забезпечує індивідуальність кожної будівлі, міцність та швидкий монтаж.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Архітектура будівель та споруд» на тему: «Каркасно-панельні громадські будівлі» та розділу кваліфікаційної роботи для студентів ступенів бакалавра та магістра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання. Укладачі: Захаров Ю. І., Разумова О. В., Маковецький Б. І., Тимошенко Л. О., Литвин О. Є., Дьяченко О. С., Кістол А. Д., Мішина Ю. Є. Дніпро : ПДАБА, 2022. 33 с.

2. Як обрати перекриття: веб-сайт. URL: <https://teriva.ua/gaidy/mizhpoverhovi-perekryttia?srsId=AfmBOooj-CwCEdUhQV3ESWkJlBreAV0XGl4uc2FQfuCAaRzFLEe Zg5e9>

3. Перекриття: веб-сайт. URL: <https://ck.dp.ua/ua/articles/perekrytiya/>

4. Які плюси та мінуси монолітного перекриття: веб-сайт. URL: <https://www.optima-building.com/yaki-plyusi-ta-minusi-monolitnogo-perekrittya/>

УДК 745/749

ПРИЙОМИ КОМПОЗИЦІЇ СУЧАСНОГО РЕКЛАМНОГО ПЛАКАТУ

Зимовець В. В.¹, студ.,

Полюшкін С. С.², канд. наук держ. упр., доц., Щедрова Т. Г.³, асист.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій

¹paperotnic2020@gmail.com, ²poliushkin.serhii@pdaba.edu.ua,

³shchedrova.tetiana@365.pdaba.edu.ua

Проблематика дослідження. Необхідність визначення ефективних прийомів композиції у сучасному рекламному плакаті в умовах перенасиченості інформаційного простору. Сучасні споживачі щоденно піддаються впливу великої кількості рекламних матеріалів, що ускладнює їхнє сприйняття та запам'ятовування ключових повідомлень.

Мета дослідження. Аналіз і вивчення прийомів композиції сучасного рекламного плакату, а також їх вплив на сприйняття інформації споживачами. Дослідження також має на меті виявити ефективні стратегії, які використовуються дизайнерами для привернення уваги до рекламних продуктів та послуг.

Результати дослідження. Сучасні рекламні плакати використовують різноманітні композиційні прийоми, серед яких:

Баланс. Баланс в композиції означає гармонійний розподіл елементів на плакаті. Збалансовані плакати виглядають більш привабливо та професійно. Існують два типи балансу: симетричний (коли елементи розташовані рівномірно з обох сторін) і асиметричний (коли елементи різної ваги створюють візуальну рівновагу). Наприклад, плакати з симетричним балансом зазвичай створюють відчуття стабільності, тоді як асиметричні плакати можуть бути динамічнішими та привертати більше уваги.

Контраст. Контраст є потужним інструментом для виділення ключових елементів реклами, таких як заголовки або основні візуальні елементи. Застосування контрастних кольорів, шрифтів та форм допомагає підкреслити важливу інформацію і полегшити її сприйняття. Наприклад, яскраві кольори на темному фоні можуть привернути увагу до основного повідомлення, в той час як м'які відтінки можуть використовуватися для вторинних деталей.

Ієрархія. Ієрархія в композиції дозволяє організувати інформацію так, щоб споживачі могли легко сприймати її. Використання різних розмірів шрифтів, кольорів та стилів допомагає створити чітку структуру. Важливі елементи, такі як назва продукту чи заклик до дії, повинні бути найбільшими і найпомітнішими на плакаті. Дослідження показали, що чітка ієрархія підвищує шанси на запам'ятовування реклами та спонукає до дій.

Візуальний ритм. Візуальний ритм створюється шляхом повторення елементів, таких як кольори, форми або текстури, що допомагає направити увагу споживача по всьому плакату. Цей прийом може створити відчуття руху та динаміки, що робить рекламу більш привабливою. Наприклад, плакат, що містить повторювані графічні елементи, може викликати емоції та зацікавленість, забезпечуючи таким чином більш глибоке сприйняття інформації.

Використання простору. Ефективне використання негативного простору (порожнього простору) грає важливу роль у композиції. Воно дозволяє акцентувати увагу на ключових елементах і запобігає перевантаженню інформацією. Добре продумане розташування елементів у просторі може сприяти покращенню сприйняття та легкості читання.

Типографіка. Вибір шрифтів та їх комбінації є важливими складовими композиції рекламного плаката. Використання різних шрифтів може підкреслити стиль бренду та

передати емоційне забарвлення. Шрифти можуть бути використані для створення контрасту, додавання ієрархії та покращення загальної читабельності.

Емоційна залученість. Сучасні рекламні плакати часто використовують емоційні елементи, щоб залучити аудиторію. Візуальні образи, кольори та текст можуть викликати певні емоції, що підвищує ефективність реклами. Наприклад, використання зображень щасливих людей або яскравих кольорів може створити позитивний настрій та підвищити інтерес до продукту.



Рис. Приклади рекламних плакатів

Висновок. Прийоми композиції сучасного рекламного плаката є критично важливими для забезпечення ефективності реклами. Застосування вищезазначених прийомів дозволяє споживачам швидше сприймати інформацію та підвищує ймовірність запам'ятовування рекламного повідомлення. Успішна реклама не тільки інформує, але й емоційно взаємодіє з аудиторією, що в свою чергу впливає на рішення про покупку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бенедикт О. Основи графічного дизайну. Київ : Вид-во «Дизайн», 2022.
2. Ковальчук І. Реклама і комунікації : теорія та практика. Львів : Вид-во «Академія», 2023.
3. Сидоренко Т. Композиція в рекламі : стратегічні підходи. Одеса : Вид-во «Медіа», 2021.

УДК 747:643.53-331.101.1

ДИЗАЙН КІМНАТИ ДЛЯ ПІДЛІТКА – ЕРГОНОМІКА, ЗОНИ КОМФОРТУ ТА НАТХНЕННЯ

Калиновський Д. Р.¹, студ., Суворова Т. О.², ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹deniskalynovskij@gmail.com, ²suvorova0873@gmail.com

Постановка проблеми. Підлітковий вік – важливий етап становлення особистості, де простір слугує засобом самовираження та самоідентифікації. Кімната підлітка стає не лише місцем проживання, а й психоемоційною платформою для формування смаків, цінностей і світогляду. Недостатньо організований простір, порушення ергономіки чи ігнорування психологічних потреб можуть викликати дискомфорт, втому й навіть зниження мотивації до навчання.

Сучасні дослідження у сферах Human-Centered Design та Environmental Psychology підкреслюють значущість дизайну інтер'єру для виховання й емоційної стабільності дитини. Інтеграція функціональних, естетичних і емоційних аспектів, а також врахування принципів сталого дизайну й адаптивності створюють середовище, яке сприяє розвитку підлітків.

Мета дослідження. Основною метою є аналіз того, як інтер'єр підліткової кімнати може стати не лише зручним і функціональним, а й мати значущий вплив на особистість. Завдання включало вивчення ергономічних принципів, методів зонування та створення атмосфери, що сприяє натхненню й безпеці.

Результати дослідження. У процесі аналізу сучасної наукової літератури, інтер'єрних кейсів та польових спостережень (анкетування, фотографічна фіксація, інтерв'ювання підлітків та батьків) було виокремлено кілька визначальних положень:

- Використання ергономічних меблів із регулюванням параметрів відповідно до зросту підлітка, правильне розташування освітлення й меблів, що забезпечує не лише фізичний комфорт, а й демонструє турботу з боку дорослих.
- Розподіл простору на зони: для навчання, відпочинку й хобі, що допомагає організувати не лише побут, а й думки.
- Кольорові акценти в інтер'єрі – теплі тони створюють затишок, яскраві додають енергії, а прохолодні сприяють концентрації.
- Обов'язкове врахування побажань підлітка щодо облаштування кімнати, що розвиває автономність та сприяє емоційній самостійності.

Анкетування 30 підлітків віком від 12 до 17 років виявило, що:

- 75 % опитаних були незадоволені робочим місцем;
- 60 % бажають більшої приватності;
- 80 % підтримують ідею самостійно облаштовувати свій простір.

Ці дані свідчать про високий рівень зацікавленості підлітків у створенні комфортного середовища, яке відповідає їхнім потребам.

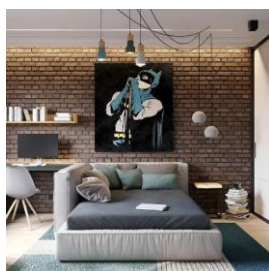


Рис. Приклад ергономіки кімнати для підлітків

Висновки. Підліткова кімната сприяє особистісному розвитку. Її дизайн має бути адаптивним, відповідати змінам потреб і забезпечувати натхнення та безпеку. Проектування такого простору виходить за межі меблювання – це важливий вклад у формування дитини. Майбутні дослідження можуть зосередитися на доступних адаптивних рішеннях для українських сімей з урахуванням потреб кожної дитини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Олійник О. П., Гнатюк Л. Р., Чернявський В. Г. Основи дизайну інтер'єру : навч. посіб. Київ : Національний авіаційний університет, 2011. 228 с.
2. Миколенко К., Емам'яфар А., Третяк Ю. Особливості дизайну безпечного інтер'єрного простору для проживання дитини. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2022.
3. Чугай Н. М. Трансформація як засіб формування середовища для розвитку дітей.
4. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата мистецтвознавства. 2021.
5. Дизайн та ергономіка Апішева Аміне Шабанівна, Чукавіна Тетяна Едуардівна. Видавничий дім «ПОЛІТЕХНІК» Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/f9980ed6-c3f9-4875-a54a-392fd3b8e9fb/content>
6. Фактори впливу на просторові параметри навколишнього середовища. *Ергономіка та антропометрія*.
7. Швець Л. М., Єрмоленко А., Варавіна В. Прийоми формування інтер'єру дитячого простору на основі визначених критеріїв. *Гендерна політика міст : 64 історія і сучасність: матер. IV міжнар. наук.-практ. конф.* (Харків 6–7 жовт. 2015 р.). Харків, 2015. С. 323–325.
8. Шеховцова Л. Д., Прокоф'єва І. В., Маркова Р. І. [та ін.] Роль кольору в житті дитини. *Молодий вчений*. 2017. № 49 (183). С. 433–435.
9. The Effects of Colors on Children. URL: <http://renketkisi.com/en/the-effects-of-colors-on-children.html>

УДК 69

ЯК НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІНЮЮТЬ БУДІВНИЦТВО

Каніболоцька Д. А.¹, студ., Шевченко А. М.², студ.,

Никицький В. В.³, доц., Кошелева І. В.⁴, асист.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹dashakanibolotskaya@gmail.com, ²arianatasogrande@gmail.com,

³nikitskiy1959@gmail.com, ⁴i.v.kosheleva@ust.edu.ua

Постановка проблеми. Традиційні методи будівництва, які десятиліттями використовувалися у всьому світі, більше не відповідають сучасним вимогам. Швидкість зведення будівель, висока собівартість, неефективне використання ресурсів та негативний вплив на довкілля – усе це створює потребу в зміні підходів до проєктування та будівництва.

Мета дослідження. Проаналізувати вплив інноваційних технологій на трансформацію сучасного будівництва, зосередивши увагу на їхньому внеску в екологічність, швидкість та автоматизацію процесів.

Результати дослідження. Традиційні будівельні матеріали, як бетон, сталь чи цегла, значно шкодять довкіллю на всіх етапах – від виробництва до утилізації. З'являються новітні матеріали, що орієнтовані на сталість та енергоефективність, наприклад, біологічний бетон – це матеріал нового покоління, який має здатність до самовідновлення. У бетон додають спеціальні бактерії, що активуються при появі тріщин і виробляють мінерали, які «залатують» пошкодження, а енергоефективні матеріали дозволяють суттєво скоротити витрати енергії на опалення та охолодження будівель. Біодеградуючі матеріали розкладаються в природі без залишення шкідливих речовин. Це особливо важливо в контексті боротьби із забрудненням пластиком. Вони можуть бути використані для створення будівельних конструкцій, наприклад, біодеградуючі панелі можуть бути використані у стінах або покрівлі будівель. Також для створення гідроізоляційних матеріалів. Це особливо корисно для будівель в районах з високою вологістю [1–3].

Окрім зміни матеріалів, будівництво зазнає трансформацій і на рівні самих технологій зведення. Сучасні методи дозволяють скоротити терміни, витрати та вплив на довкілля, а також спростити будівництво в важкодоступних місцях. Серед таких підходів особливо виділяються модульне будівництво. Воно передбачає виготовлення частин будівлі на заводі з подальшим збиранням на будівельному майданчику. Це значно скорочує час будівництва, зменшує кількість відходів і робить процес менш залежним від погодних умов. Іншим прикладом є 3D-друк, який дозволяє буквально «друкувати» стіни та конструкції за допомогою спеціального принтера і суміші. Основні переваги цієї технології — мінімальна кількість відходів, швидкість, зниження потреби в людській праці та можливість створення форм, які важко або дорого реалізувати традиційними методами [1; 4].

Допоміжні аспекти технології, такі як цифровий двійник – це віртуальна модель фізичного об'єкта. Він охоплює життєвий цикл об'єкта та використовує дані в реальному часі, відправлені з датчиків, для моделювання поведінки та моніторингу операцій. Цифрові двійники можуть відтворювати безліч реальних предметів від окремих одиниць обладнання на заводі до повноцінних установок, таких як вітряні турбіни. Ця технологія в будівництві здатна створювати навіть цілі міста. Інший приклад – нанотехнології. Вони дозволяють покращити міцність, термостійкість та гідрофобність (наночастинки в бетоні підвищують його міцність і зменшують тріщини, а нанопокриття можуть робити поверхні самоочищуваними чи захищеними від ультрафіолету) [5–7].

Висновки. Новітні технології в будівництві є необхідною відповіддю на глобальні виклики: нестачу ресурсів, екологічну кризу, потребу в доступному житлі та безпечному

середовищі. Попри існуючі бар'єри, як-от висока вартість впровадження чи недостатнє нормативне регулювання, очевидно, що за інноваціями — майбутнє. Вони змінюють не лише окремі елементи будівництва, а й саму філософію галузі – від традиційної до цифрової, сталої та інтелектуальної.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інноваційні технології в будівництві: що нового у світі будівельних матеріалів? *РеалСтройСервис*. URL: <https://realstroyervice.kiev.ua/ua/blog-ua/653-innovatsijni-tekhnologiji-v-budivniststvi-shcho-novogo-u-sviti-budivelnikh-materialiv>
2. Advances in microbial self-healing concrete: a critical review of mechanisms, developments, and future directions. *Science of the Total Environment*. 2024. № 947. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969724047016?utm_source=chatgpt.com
3. Пасивний будинок : технологія і будівництво в Україні. *Альтернативна енергетика і технології майбутнього в Україні*. *Eenergy*. URL: <https://eenergy.com.ua/energoeffektivnist/pasyvnyj-budynok-v-ukrayini/>
4. Що таке модульне будівництво? *BarNews.City*. URL: <https://barnews.city/articles/214632/scho-take-modulne-budivnictvo>
5. Digital twin in construction : best practices & examples. *Digital Twin in Construction: Best Practices & Example*. URL: <https://www.toobler.com/blog/digital-twin-in-construction>
6. Технологія цифрового двійника в будівництві. Україна Будівельна. Новини, технології, бізнес, компанії, матеріали. URL: <https://www.ua-bud.com.ua/tehnologiya-sifrovogo-dviynnka-v-budivnyctvi/>
7. Nanomaterials in construction industry: an overview of their properties and contributions in building house. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*. 2024. № 10. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666016424002573>

УДК 72.012:616.89-053.2

ФОРМУВАННЯ ПРИНЦИПІВ ПРОЄКТУВАННЯ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ПРОСТОРІВ ДЛЯ ДІТЕЙ 3–10 РОКІВ

Капленко Д. Д.¹ студ., Харченко К. С.², канд. техн. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹ g1rk1na89@gmail.com, ² katerinaharchenko75@gmail.com

Постановка проблеми. Зростання рівня стресу серед дітей, викликане соціальними, екологічними та геополітичними факторами, вимагає нових підходів до створення реабілітаційних просторів. Традиційні медичні та освітні установи часто не враховують потреб дітей із психоемоційними розладами, що може призводити до додаткового дискомфорту та неефективності терапії. Дослідження показують, що архітектурне середовище, створене за принципами біофільного дизайну, інклюзивності та психологічної адаптації, сприяє покращенню емоційного стану дітей, зниженню рівня тривожності та прискоренню реабілітації [1].

Мета дослідження. Розробити принципи формування архітектурного середовища для корекції психоемоційних розладів у дітей 3–10 років, враховуючи біофільний дизайн, інклюзивність, психотерапевтичний вплив простору та сучасні методи реабілітації.

Результати дослідження. Створення архітектурного середовища для корекції психоемоційних розладів у дітей є важливим завданням сучасної архітектури та дизайну. Дослідження підтверджують, що правильно спроектоване середовище сприяє зниженню рівня тривожності, емоційній стабілізації та підвищенню комфорту дітей із особливими потребами [1]. Одним із ключових напрямів сучасного проєктування є використання біофільного дизайну, який інтегрує природні елементи у простір, сприяючи емоційному благополуччю дітей [3]. Водночас, створення інклюзивного архітектурного середовища вимагає врахування принципів універсального дизайну, що забезпечує доступність та комфорт для всіх категорій користувачів [4].

Для забезпечення ефективності реабілітаційного середовища необхідний комплексний підхід. Основні напрями досліджень включають архітектурно-дизайнерські засоби, біофільну концепцію, інклюзивні рішення та психологічні аспекти формування простору.

Формування архітектурного середовища для дітей передбачає врахування вікових особливостей, а також психоемоційного та фізичного стану. Оточуюче середовище має бути не лише функціональним, а й емоційно комфортним, адаптивним до потреб розвитку та соціалізації дітей. Одним із ключових аспектів створення простору для дітей є його комплексність, багатофункціональність та відповідність віковим потребам користувачів. Л. М. Бармашина та К. С. Замрій (2020) зазначають, що навчально-розважальні середовища повинні мати такі характеристики, як: цілісність і впорядкованість; багатофункціональність і гнучкість; ергономічність та безпека [1].

Значну роль у формуванні дитячого простору відіграє його відповідність віковим особливостям. Дослідження Ю. С. Бондарчук (2017) показують, що діти різного віку потребують різного підходу до проєктування простору: для дітей 3–6 років необхідні мікропростори; для дітей 7–10 років – макропростори [2].

Василенко О. Б. та Арабаджи В. Є. (2022) аналізуючи світові практики архітектурного проєктування дошкільних закладів, орієнтованих на створення комфортного середовища для розвитку дітей виявили такі загальні основні тенденції, як: форма атріуму; принцип природності кольорів та єдність з природою [3].

Дизайн середовища для дітей у закладах соціального захисту відіграє ключову роль у їхньому емоційному комфорті та психосоціальній адаптації. Дослідження А. В. Коваль-

Цепової (2021) показують, що використання натуральних матеріалів, тактильних поверхонь та індивідуалізація простору значно покращує психологічний стан дітей у таких закладах. На думку науковців, основні принципи формування інтер'єру в закладах соціального захисту дітей включають: використання натуральних та екологічних матеріалів, асоціативний ряд із культурними архетипами, природна простота та аскетизм [4].

Одним із ключових підходів до створення реабілітаційного середовища для дітей є біофільний дизайн через інтеграцію природних елементів, оскільки природне середовище позитивно впливає на психоемоційний стан дітей [3]. Біофільний дизайн має особливе значення у проєктуванні реабілітаційних центрів через терапевтичний вплив природних компонентів [6]. Включення природних компонентів у навчальні заклади суттєво покращує концентрацію уваги, знижує рівень тривожності та сприяє формуванню емоційної стабільності [5]. Таким чином, принципи біофільного дизайну можуть бути адаптовані для створення реабілітаційних середовищ для корекції психоемоційних станів у дітей.

Висновки.

1. Аналіз наукової літератури підтвердив важливу роль архітектурного середовища у корекції психоемоційних розладів у дітей 3–10 років.
2. Просторові характеристики, колірне оформлення, біофільний дизайн та адаптивність середовища мають значний вплив на емоційну стабільність.
3. Інтеграція принципів гармонії природи та архітектури, безпеки та комфорту, інтерактивності та динаміки, емоційної підтримки, а також інклюзивності та доступності сприяє створенню ефективного середовища для реабілітації та розвитку дітей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бармашина Л. М., Замрій К. С. Провідні тенденції формування дитячого навчально-розважального простору. *Theory and practice of design*. 2020. Вип. 20. С. 7–17.
2. Бондарчук Ю. С. Принципи проєктування дитячого ігрового середовища в закладах громадського призначення : Doctoral dissertation, автореф. дис. канд. мист. Харків, 2017. 20 с.
3. Василенко О. Б., Арабаджи В. Є. Принципи формування архітектури дошкільних установ на прикладі світового досвіду. *Problems of the theory and history of architecture of Ukraine*. 2022. № 22. С. 81–90. doi: 10.31650/2519-4208-2022-22-81-90.
4. Коваль-Цєпова А. В. Принципи дизайну інтер'єрів закладів соціального захисту дітей : Doctoral dissertation, дис. канд. мист.: за спец. 17.00. 07 «Дизайн». Львів : Національний університет «Львівська політехніка», 2021. 350 с.
5. Пойманова К. О. Біофільний дизайн як основна концепція у формуванні навчального простору загальноосвітньої школи. *Український мистецтвознавчий дискурс*. 2024. № 1. С. 154–159. URL: <https://doi.org/10.32782/uad.2024.1.20>
6. Andriienko O., Panyuta O. Biophilic design as a way to improve working conditions and the microclimate of office premises. *Theory and Practice of Design*. 2023. № 29–30. С. 225–231. URL: <https://doi.org/10.32782/2415-8151.2023.29-30.27>

УДК 727.62

ПРИНЦИПИ АРХІТЕКТУРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ РЕГІОНАЛЬНИХ ПРИЮТІВ ДЛЯ ТВАРИН

Каранда Г. В.¹, студ., Воробйов В. В.², канд. арх., проф., Шило О. С.³, ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 19030karanda@365.pdaba.edu.ua, ² vivavo151151@gmail.com,

³ olgashilo2016@gmail.com

Постановка проблеми. Через численні соціальні, військові та інші причини у містах та селах України виникла «паралельна реальність» – викинуті на вулицю або вже народжені на вулиці домашні тварини різних видів. Домінують серед них собаки та кішки. Хоча зустрічаються зрідка й інші тварини. Демократичний світ створив спеціальні програми щодо їх захисту. В рамках деяких програм у різних країнах світу виникають притулки для їхнього утримання. Місткість об'єктів – найчастіше до кількох сотень, а окремих випадках і до кількох тисяч чотирилапих.

Мета дослідження – узагальнити досвід створення притулків для бездомних тварин для використання в умовах регіону.

Результати дослідження. Технології утримання та обслуговування знедолених собак та котів суттєво залежать від обсягів фінансування таких проектів. На основі узагальнення досвіду проектування та функціонування притулків бездомних тварин, створених у різних країнах світу, в рамках магістерського дослідження розроблено принципи архітектурної організації регіональних притулків для тварин, які застосовуються для Дніпропетровської області та України загалом:

- локація притулків – поблизу населених місць приміської зони, на відстані 10–20 км від обласного центру, через які проходять магістралі регіонального та національного рівня; супутні обставини: наявність джерел водопостачання та інші;

- кількість тварин у притулку залежить від економічних можливостей організаторів притулку;

- на території притулку розміщуються: зимові та літні вольєри та будиночки для тварин; приміщення та майданчики для новопривезених тварин (огляд, санітарна обробка та інші процедури); ізолятор та ветеринарний пункт для лікування тварин із приміщенням для зберігання медпрепаратів та витратних матеріалів; майданчики та приміщення для контакту тварин з людьми, які бажають взяти тварин до себе додому; приміщення для оформлення документів; адміністрація притулку; комори для кормів; приміщення для засобів санітарної обробки клітин, будиночків та кімнат, у яких утримуються тварини; приміщення для надання медичної допомоги відвідувачам притулку; приміщення для контактів із кореспондентами ЗМІ, у тому числі – для брифінгів; приміщення для громадських заходів за участю запрошених людей (уроки доброти та співчуття до тварин для школярів або інших категорій населення; приміщення для наукових досліджень – для студентів біологічних факультетів, для аспірантів та для інших категорій людей, які вивчають тваринний світ); кіностудія (зйомки документальних популярних та навчальних відеопрограм, присвячених даному притулку та життю у ньому тварин); майданчики для ігор тварин із людьми; майстерні для дрібного епізодичного ремонту приміщень; протипожежний комплекс споруд та приміщень; приміщення для інженерно-технічних систем притулку; приміщення та системи охорони території; приміщення для волонтерів;

- все функціональні блоки автономні, але у складі загального задуму притулку; повинні мати необхідні підходи та під'їзди; паркувальні та розворотні майданчики;

– навколо притулку повинні бути пожежні розриви між лісом, луком, агротериторіями і самим спорудами для тварин, з відповідною обробкою ґрунту та іншими заходами щодо протипожежного захисту будівель (як від лісової пожежі, так і від пожежі на території притулку;

– при розміщенні притулків враховуються троянди вітрів;

– для організації інтер'єрів та екстер'єрів притулку використовуються облицювальні матеріали, що дозволяють проводити щоденні вологі прибирання та санітарні обробки місць утримання тварин спеціальними хімічними розчинами; при зведенні приміщень для утримання тварин повинні виключатися матеріали, здатні вбирати запахи та стати патонебезпечними (токсичними) для людей та тварин.

Притулок для тварин – установа, де можна організовувати адопції (усиновлення) тварин та «тимчасові сім'ї для чотирилапих» (Foster Family), що вже багато років дуже результативно працює у США та країнах західної Європи. У північній Європі та у Великій Британії зокрема до тварин ставляться трепетніше, ніж до дітей. В умовах Дніпропетровської області кількість безпритульних тварин – десятки тисяч, що говорить про те, що такі притулки можуть бути поряд із кожним районним центром, утворюючи обласну мережу великих та малих притулків.

Висновки. Запропонований у роботі підхід до архітектурно-планувальної організації притулків для безпритульних тварин має більш високий рівень його використання як для самих тварин, так і для використання цього об'єкта людьми по відношенню до притулків, що існують в інших країнах та в Україні.

Концепція проектного рішення притулку для бездомних тварин, що пропонується, може стати основою для створення системи таких об'єктів на регіональному рівні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бобровник О. В. Архітектура будівель і споруд. Принципи архітектурно-планувальної організації притулків для тварин. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2016. Вип. 45. С. 328–331. URL: <https://repository.knuba.edu.ua/bitstream/handle/987654321/5262/201645-328-331.pdf?sequence=1&Allowed=y>

2. Кардан Х., Обиначна З. Архітектурно-планувальна організація притулків для домашніх тварин. *Просторовий розвиток*. 2023. № 6. С. 34–52. URL: <https://doi.org/10.32347/2786-7269.2023.6.34-52>

3. Наказ «Про затвердження Положення про притулок для тварин» від 15.10.2010 № 439.

УДК 725.34

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ АРХІТЕКТУРИ РІЧКОВОГО ТРАНСПОРТУ РІЧКИ ДНІПРО

Качуєвська О. В.¹, студ., Ахаймова А. О.², канд. арх., доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 20035arc.kachuievaska@365.pdaba.edu.ua, ² akhaimova.anastasiia@365.pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Протягом століть, міста, розташовані на берегах річок, завжди приваблювали торгівлю, промисловість і транспорт, що забезпечувало їм сприятливі умови розвитку та процвітання. Ідентичність міста та його особлива привабливість, серед інших показників, обумовлюється його природним каркасом, де річка виступає в якості основного елемента. Території, розташовані вздовж річок, перетворюються привабливі міські простори, які вирізняються різноманіттям функціональних зон і динамічністю їх змін [1]. За останні роки багато архітекторів та вчених звертають увагу на ідеї відродження річкового пасажирського руху в м. Дніпро та розвитку інфраструктури прибережних територій. Вивчення архітектурно-планувальних особливостей сучасних об'єктів річкового транспорту стає своєчасним та актуальним.

Мета дослідження. Визначення актуальних питань архітектури річкового пасажирського транспорту по річці Дніпро та визначення перспектив її розвитку.

Результати дослідження. Історично, річка Дніпро мала складну гідрологічну будову, особливо на ділянці між містами Дніпро та Запоріжжя, де розташовувалися так звані дніпровські пороги. Ці пороги – кам'яністі утворення в руслі річки – значно ускладнювали судноплавство, створюючи небезпеку для руху суден через швидку течію, мілководдя та перепади висот. Ситуація докорінно змінилася у 1930-х роках після будівництва Дніпровської гідроелектростанції (ДніпроГЕС). Внаслідок спорудження греблі води піднялися, пороги були затоплені, і рух по Дніпру став значно безпечнішим та зручнішим для судноплавства. Це перетворило річку на важливу транспортну артерію України, придатну для руху вантажних і пасажирських суден майже по всій її довжині в межах країни.

Пасажирський річковий транспорт на Дніпрі був основною частиною повсякденного життя, особливо у другій половині XX століття. Види перевезень мали широкий перелік – регулярні маршрути по Дніпру, туристичні круїзи, прогулянки та екскурсії Дніпром, поїздки на дачі та передмістя. До складу пасажирського річкового транспорту входили судна: круїзні теплоходи, швидкісні теплоходи на підводних крилах «Ракета» та «Метеор», маломісні катери для коротких рейсів, пасажирські баржі для міжміських рейсів, річкові трамвайчики, моторні човни та яхти. Активне життя сприяло розвитку архітектури будівель і споруд річкового транспорту.

Основні порти Дніпровського басейну – Київ, Канів, Черкаси, Кременчук, Кам'янське, Дніпро, Запоріжжя, Нікополь, Каховка, Херсон. У містах річкового сполучення працювали річкові вокзали – повноцінні будівлі з касами, залами очікування і причалами. В деяких вокзалах були запроєктовані додаткові функціональні зони – готелі, конферензали, ресторани, дозвіллі приміщення. *Київський* річковий вокзал, розташований на Поштовій площі, є головним річковим портом столиці. Будівництво завершено в 1961 році. *Канівський* річковий вокзал – розташований на березі Дніпра у центральній частині Канева. Є важливою інфраструктурною ланкою туристичних перевезень. Будівля вокзалу функціонує як мультимодальний термінал, обслуговуючи як річкові, так і автобусні маршрути. *Черкаський* річковий вокзал відкрито 4 листопада 1962 року. У 2012 році пасажирообіг становив 23 тисячі осіб. *Кременчуцький* річковий вокзал – розташований на набережній річки Дніпро в центральній частині міста. Є одним з головних річкових портів Полтавщини. *Дніпровський*

річковий порт має 7 пасажирських причалів загальною довжиною 164 м, здатних приймати судна місткістю до 700 пасажирів. Унікальним стало рішення поставити річковий вокзал перпендикулярно до Дніпра, що стало унікальним рішенням. *Херсонський* річковий вокзал приймав до 20 судозаходів на день в період навігації (для пасажирських перевезень). Крім будівель річкових вокзалів, у багатьох населених пунктах були пасажирські причали та пірси, що створювало додаткові річкові маршрути.

Висновки. Активне використання річки як засобу пересування підсилює її унікальність, повертаючи водну артерію до повсякденного міського життя. Пасажирський річковий транспорт сприяє екологічно збалансованому розвитку, знижує транспортне навантаження на вулично-дорожню мережу та створює нові зв'язки між різними районами міста [2]. Це сприяє розвитку прирічкових територій та збагаченню їх інфраструктури, і, як слідство, розширює типологію будівель і споруд річкового пасажирського транспорту. Прирічкові території з різним ступенем урбанізації є складними та багатофункціональними. Визначення меж прирічкової зони міста підпорядковане загальним принципам функціонального зонування та архітектурно-планувальної організації міської прирічкової території, кордони прирічкових територій задаються відповідно до містобудівних умов, норм і вимог [3]. Як інтегрована сфера соціального значення, інфраструктура прирічкових територій та архітектура річкового транспорту сприяє поліпшенню якості життя населення шляхом підтримки здоров'я, відновлення фізичних і психоемоційних ресурсів людини. Регулярні перевезення населення між містами, в межах міст та населених пунктів, перевезення до історичних місць або природних парків, річкові поїздки та прогулянки, – усе це може стати потужним стимулом для розвитку міста. Розвиток прирічкової інфраструктури покращує доступність міста та прибережних територій та стимулює розвиток архітектури річкового транспорту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Самойленко Є. В. Рекреаційний фактор в архітектурно-планувальній організації прирічкового простору. *Архітектурні дослідження*. 2020. № 12. С. 101–102.
2. Крикавський Є. В., Шандрівська О. Є., Шинкаренко Н. В. Дослідження потенціалу річкового транспорту України на засадах концепції сталого розвитку. *Системи прийняття рішень*. 2019. Вип. 7, № 4. С. 45–50.
3. Данилова Ірина. Дніпро – головна водна артерія України. Київ : Наукова думка, 2020. 250 с.

УДК 712-004.8.92

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ДОСЛІДЖЕННІ ЛАНДШАФТНО-КОМПОЗИЦІЙНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ САДОВО-ПАРКОВИХ ОБ'ЄКТІВ У м. ДНІПРО

Кігалова М. В.¹, магістрант, Товстик Т. М.², доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ koberman21m@gmail.com, ² tovstyk.tamara@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Сучасне суспільство, відповідно до хвильової концепції Елвіна Тоффлера, характеризується як перехідне від індустріальної до постіндустріальної (інформаційної) цивілізації. Одним із ключових аспектів цієї трансформації є використання інформаційних технологій (ІТ) у різних сферах, включаючи дослідження міського ландшафту. Такі міста, як Дніпро, активно розвиваються, садово-паркові об'єкти відіграють важливу роль у формуванні комфортного та екологічного середовища. Традиційні підходи до планування та дослідження таких об'єктів часто є недостатньо ефективними. Постає необхідність застосування сучасних ІТ для аналізу, моделювання та оптимізації ландшафтно-композиційних рішень.

Мета дослідження. Аналіз хвильової концепції розвитку суспільства та її впливу на використання інформаційних технологій. Вивчення можливостей застосування та використання інформаційних технологій для дослідження ландшафтно-композиційних особливостей формування садово-паркових об'єктів у м. Дніпро. Розробка рекомендацій для ефективного використання інформаційних технологій у створенні та реконструкції міських зелених насаджень.

Результати дослідження. Прогнози майбутнього розвитку суспільства ґрунтуються на тенденціях цифровізації, автоматизації, використання штучного інтелекту. Теорія SINIC (Society of Innovative Nations for Inclusive Creativity) розглядає суспільство як цикл «від ідеї до інновації, від інновації до потреб».

Для проведення наукових досліджень ландшафтно-композиційних особливостей формування садово-паркових об'єктів у місті Дніпро та застосування практичних інноваційних засобів проектування слід повною мірою спиратися на сучасні теорії, концепції з використанням інформаційних технологій (ІТ).

Найбільш цікаві інформаційні технології, що активно використовуються в ландшафтному дизайні та містобудуванні:

- **ГІС (геопросторова інформаційні системи)** – допомагають аналізувати рельєф, ґрунти, водні ресурси та рослинність, що дозволяє створювати екологічно стійкі простори.
- **Дрони та аерофотознімання** – використовуються для збору даних про територію, моніторингу стану рослинності та оцінки змін у ландшафті.
- **3D-моделювання та віртуальна реальність (VR)** – дозволяють створювати детальні візуалізації проєктів перед їх реалізацією.
- **Штучний інтелект і Big Data** – використовуються для аналізу екологічних даних і прогнозування змін клімату, що допомагає у прийнятті рішень щодо озеленення міст.
- **Розумні системи зрошення** – працюють на основі IoT (інтернету речей) і датчиків вологості, що дозволяє оптимізувати використання води.

Відповідно до рекомендацій ESRI Press (Environmental Systems Research Institute) «The GIS Guide to Public Domain Data» використання відкритих даних у ГІС спрямовано на більш обґрунтоване планування і проєктування. Шари проєктних бази даних BIM, які інтегровані із геопросторовим контекстом, допомагають у прийнятті оптимальних виразних

архітектурних рішень. ГІС змінює правила гри у світі ландшафтної архітектури. Це не тільки допомагає зрозуміти контекст архітектурного проєкту, але дозволяє дизайнерам ефективно співпрацювати з різними інструментами візуалізації, інформує зацікавлені сторони і розширює можливості тих, хто приймає рішення. Оскільки сфера архітектури продовжує розвиватися, інтеграція ГІС готова відігравати все більш важливу роль у формуванні інноваційних та стійких проєктів.

Висновки:

- Хвильова концепція розвитку суспільства визначає ключову роль інформаційних технологій у сучасних дослідженнях. Для досягнення оптимального формування і реконструкції садово-паркових об'єктів з урахуванням місцевих історико-культурних, екологічних та соціальних особливостей, що сприятиме покращенню естетичної привабливості, екологічної стійкості та функціональності міських паркових зон, підвищуючи якість життя мешканців та посилюючи роль парків як культурних і рекреаційних осередків міста, використання ІТ, таких як ГІС, 3D-моделювання та аналіз великих даних, значно підвищує ефективність досліджень і управління садово-парковими об'єктами.
- Для міста Дніпро важливо продовжувати впровадження інноваційних підходів до створення та збереження зелених зон, забезпечуючи їхню естетичну, екологічну та соціальну цінність.
- Подальші дослідження мають зосередитися на інтеграції технологій з принципами сталого розвитку та залученні громади до планування міського середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тоффлер Елвін. Третя Хвиля. З англ. пер. А. Євса. Київ : Вид. дім «Всесвіт», 2000. 480 с. ISBN 966-95607-2-1.
2. Turner Tom. Landscape Planning and Environmental Impact Design. eBook Published 14 January 2004. London : Routledge-Pages, 2004. 256p. ISBN 9780203214534. URL: <https://surl.li/pewdel> (дата звернення: 01.04.2025).
3. The GIS Guide to Public Domain Data. Esri Press. Вид-во Esri Architecture, Urban Design & Planning Team. URL: <https://surl.li/nlcree> (дата звернення: 01.04.2025).

УДК 691.116

СУЧАСНІ ФАСАДНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ГОТЕЛЕЙ : ІННОВАЦІЇ НА ШЛЯХУ ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Корнєєв С. В.¹, студ., Остапенко Л. С., ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ kornieievstanislav@gmail.com

Постановка проблеми. Сучасні готельні комплекси – це об'єкти, які мають відповідати не лише естетичним вимогам, але й вимогам енергоефективності, функціональності та сталого розвитку. Архітектура готелю, зокрема його фасад, є ключовим елементом у формуванні першого враження про будівлю, а також визначає її енергетичну ефективність, довговічність та комфорт середовища. Вибір фасадного матеріалу значною мірою впливає на витрати в процесі експлуатації, екологічний слід будівлі та її інтеграцію в навколишнє середовище.

У контексті посилення екологічних вимог та зростаючої вартості енергоносіїв, фасади набувають нових функцій, зокрема, енергоощадних та захисних. Це зумовлює стрімкий розвиток інноваційних рішень у сфері будівництва фасадів, зокрема появу нових матеріалів, технологій монтажу та інтеграції фасадних систем у загальну енергетичну модель будівлі. У готельному сегменті, де велике значення має як економічна доцільність, так і презентабельність, впровадження таких рішень є особливо *актуальним*.

Мета дослідження. Метою є визначення переваг сучасних фасадних матеріалів, які використовуються у проектуванні готелів, з погляду інноваційності, енергоефективності та відповідності вимогам сталого архітектурного розвитку. У роботі використано аналітичний метод для узагальнення інформації про сучасні фасадні матеріали, а також порівняльний метод – для оцінки їх технічних та експлуатаційних характеристик. Крім того, проведено аналіз реалізованих архітектурних об'єктів, де застосовано інноваційні фасадні рішення.

Результати дослідження. Проаналізовано основні вимоги до сучасних фасадів готелів, серед яких енергоефективність, довговічність, безпечність, естетичність та екологічність. У результаті дослідження виявлено, що найпоширенішими матеріалами є: алюмінієві композитні панелі – легкі, антикорозійні, придатні для складних форм; фіброцементні плити – пожежостійкі, паропроникні, мають високий термін служби; скло з селективними покриттями – забезпечує природне освітлення та збереження тепла;

фотокаталітичні фасади – здатні до самоочищення, зменшують забруднення повітря; інноваційна теплоізоляція (аерогелі, PIR-плити) – дозволяє зменшити товщину огорожувальних конструкцій.

Особливу увагу приділено вентильованим фасадним системам, що забезпечують природну вентиляцію та знижують навантаження на систему опалення й охолодження.

У якості прикладів проаналізовано два готельні об'єкти:

Hotel Hotel (Австралія) – фасад виконаний із повторно використаної деревини, що не лише підкреслює природну естетику будівлі, але й сприяє зниженню вуглецевого сліду. Використання системи природної вентиляції та зеленого даху дозволяє значно зменшити споживання енергії. В оформленні використано місцеві матеріали, що підсилює інтеграцію споруди у навколишній контекст.

Treehotel (Швеція) – серія готельних номерів, розташованих на деревах, де кожна конструкція має унікальний фасад. Найвідоміший номер – «Mirrocube», фасад якого повністю вкритий дзеркальним склом, що відображає ліс і робить споруду майже

невидимою. Таке рішення забезпечує гармонійне поєднання з природою, мінімізацію візуального впливу на довкілля та максимальну природну інсоляцію інтер'єру.

Висновки. Сучасні фасадні матеріали для готелів мають багатофункціональне призначення: вони не лише формують архітектурний образ, але й істотно впливають на енергоефективність будівлі, її довговічність і комфорт експлуатації. Застосування інноваційних рішень у фасадних системах дозволяє зменшити негативний вплив на довкілля та відповідає тенденціям сталого будівництва. Подальший розвиток технологій у цій сфері є запорукою якісної трансформації архітектури готелів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Масленнікова В. В. Сучасні будівельні матеріали та конструкції : навч.-метод. посіб. 2024.
2. Burry M. Scripting Cultures : Architectural Design and Programming. 2011.
3. Chudley R., Greeno R. Building Construction Handbook. Routledge, 2016.
4. Сучасні фасадні системи для енергоефективного будівництва. URL: <https://budport.com.ua>
5. Огляд фасадних матеріалів : переваги та недоліки. Архітектурний портал України, 2023.

УДК 745.54 (477)

ВИТИНАНКА ЯК ВИД УКРАЇНСЬКОГО МИСТЕЦТВА

Коробкіна П. С.¹, студ., Мосендз О. О.², докт. філос., доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій

¹ polina05boxina@gmail.com

Постановка проблеми. Дослідження історії розвитку та типології мистецтва витинанки.

Мета дослідження. Доведення актуальності мистецтва витинанки в сучасному мистецькому просторі.

Результати дослідження. Історіографія української витинанки останнім часом значно поглибилась, багато мистецтвознавців, митців вивчають цю тему [1–5]. Дослідження включають в себе вивчення різних аспектів цього мистецтва, його історію, стилі, техніку і значення у культурному аспекті України [2, с. 78]. Науковці ретельно вивчають цей вид мистецтва, бо «витинанка – це не лише народне мистецтво, а й потужний інструмент, що, транслюючи традиції, пропонує нові їх прочитання, додаючи функціональному середовищу автентичності й естетики» [3, с. 224].

Згадки про хатні паперові оздоблення в Україні відомі вже з першої третини XIX ст. Поширення та доступність паперу для українців стали причиною появи цих видів декору. Перші паперові вироби, виготовлені народними майстрами власноруч, не мали в Україні окремо визначеної назви, їх спочатку називали: «квітки», «украса на вікна», «украси хати», «різки», «ружі», «хрестики», «хрещики», «різанки», «горобчики», «веляно» тощо. Згодом, від початку XX століття зустрічаються назви: «витинкі», «витинанки», «витинянки» (рис. 1).

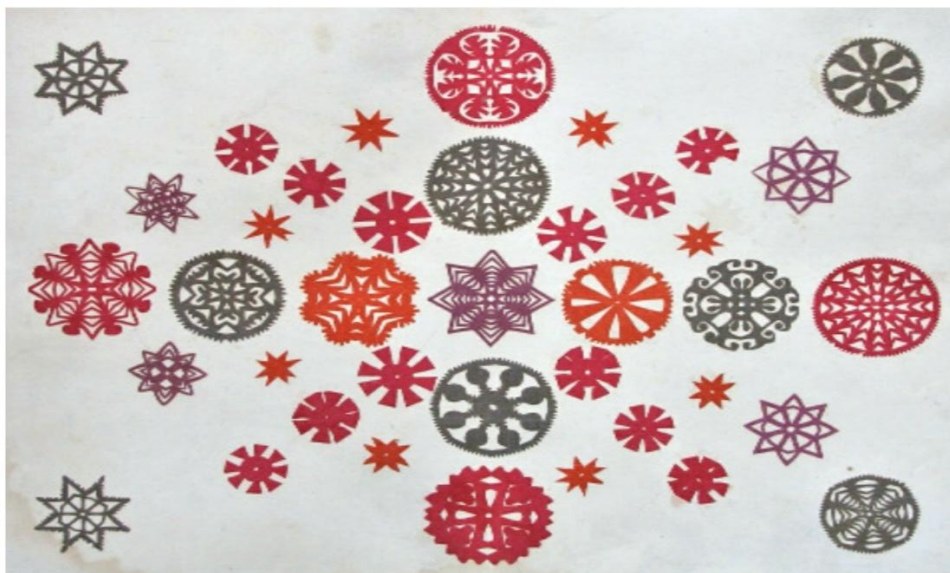


Рис. 1. Композиція з витинанок для декору стін хати, 1894, Галичина.
Кольоровий папір, вирізування

Традиційно витинанка в Україні була частиною хатнього декору. Її походження й формотворення пов'язані з навколишнім середовищем. Паперові елементи наклеювали на стіни, піч, сволок, або у вигляді фіранок декорували вікна – відголос цієї традиції дотепер

можна спостерігати у вигляді паперових сніжинок, які з'являються в приміщеннях та міських будівлях щозими.

Вершина в розвитку українських народних витинанок припадає на кінець XIX – початок XX століття. Важко було знайти сільське помешкання Поділля, Подністров'я, Слобожанщини без паперових прикрас. У вказаний період такі прикраси у сільському інтер'єрі користувались популярністю на великій етнографічній території, зокрема: Вінниччині, Київщині, Черкащині Дніпропетровщині, Запоріжжі, південній Одещині, південних районах Тернопільщини і Хмельниччини, Івано-Франківщині, південній Львівщині, Харківщині, півдні Луганщині, Буковині.

Згодом витинанка стала самостійною мистецькою одиницею. Найбільш поширеними були геометричні орнаменти, такі як сніжинки, ромби, або природні мотиви, такі як квіти.

Поширеним є мотив «Дерево життя», «букет», «вазон», «особливо популярними мотивами є колоски, сонце, півні та інші символи, що мають глибокий культурний і символічний сенс» [2, с. 77]. Часто зустрічається зображення тварин і птахів. Також персонажами витинанок митці обирають різноманітні одиничні постаті людей — козаків, берегинь, або групові зображення – хороводи (рис. 2).



Рис. 2. Витинанки, автори: 1 – Андрій Пушкарьов;
2 – Тарас Крамаренко; 3 – Вікторія Резніченко

Але вже в наступні десятиліття мистецтво витинанок перестає бути масовим захопленням і переходить у русло локальних традицій. У XX столітті «витинанка набула таких якостей: посилення змістового навантаження; ускладнення композиції; збільшення формату; розширення технологічних прийомів; філігранність виконання» [5, с. 331].

Дослідники виділяють дві великі групи цього виду мистецтва: традиційна витинанка та професійна сучасна [4, с. 103]. Паперові витинанки активно використовуються в сучасних умовах – як новорічні прикраси вікон і вітрин.

Зусиллями народних майстрів створений новий жанр – сувенірна витинанка у формі буклетів, листівок, настінних прикрас.

Витинанки поділяються на два основних види: ажурні і силуетні. Ажурні відрізняються особливою тонкістю, деталізацією і складністю візерунків, що нагадують мереживо. Силуетні – це витинанки, в яких основа відкидається, а залишається силует, який може бути суцільним, а в окремих випадках і зрідка прорізатися. Такі вироби можуть існувати без фону та вдало зображати

складні й впізнані сцени чи мотиви. Стиль силуетних витинанок використовується для створення мінімалістичних декоративних елементів, ілюстрацій, листівок, плакатів.

Найбільші за розмірами витинанки – це фіранки. Вони виготовляються з аркушів паперу великих форматів та розміщуються таким чином, щоб природне або штучне світло проходило через орнамент, підсвічуючи всю композицію. Велика площа дозволяє застосовувати різноманітні вирішення композиції. І ще один вид виготовлення витинанки – це вишиванки. Він відрізняється від попередніх тим, що створюється методом відщипування паперу пальцями, тобто відриванням. Відповідно до цього візерунки вишиванок мають більш узагальнений характер, візерунки створюються локальними плямами.

Висновки. Витинанки – вид українського декоративно-прикладного мистецтва, що має глибоке коріння. Технічні прийоми та функціональне призначення витинанок змінювалися, відповідно до соціально-економічного розвитку суспільства, а також індивідуального бачення майстрів про естетику та сутність цього виду творчості. Так, українська витинанка – це важлива частина культурної спадщини України, яка об'єднує в собі елементи мистецтва і ремесла. Українська витинанка привертає увагу іноземних шанувальників декоративного мистецтва і стає об'єктом зацікавленості на міжнародній арт-сцені, що сприяє культурному обміну і розвитку мистецьких зав'язків. Вивчення витинанки сприятимуть кращому розумінню української культури та її цінностей. Наступні покоління майстрів, які будуть опановувати цей вид мистецтва, зможуть надати своїм творам нових власних сенсів та неповторного бачення, зберігаючи українські традиції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Косицька З. Українські витинанки кінця XIX – початку XXI ст. : проблеми вивчення, еволюція стилістики. *Studia Ucrainica Varsoviensia*. 2023. Т. 11. С. 95–107. URL: <http://dx.doi.org/10.31338/2299-7237suv.11.6>
2. Рева Т. С., Святенко А. В. Українське мистецтво витинанки: історичний ракурс і сучасність. *Вісник Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв*. 2023. № 4. С. 77–82. URL: <https://journals.uran.ua/visnyknakkkim/article/view/293719>
3. Сліпич А. Л., Ковач О. А., Лисенко-Ткачук І. В. Культурно-мистецькі аспекти застосування української витинанки в сучасному дизайн-проектуванні. *Вісник Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв*. 2024. № 4. С. 217–225. URL: <https://journals.uran.ua/visnyknakkkim/article/view/322881>
4. Стульнікова Ю. О. Універсальність орнаментально-графічної мови сучасної витинанки. *Art and Design. Мистецтвознавство. Технічні науки*. 2020. № 3. С. 98–110. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/16284>
5. Тихонюк Олена. Художні особливості витинанки українських професійних митців. *Народознавчі зошити*. 2013. № 2 (110). С. 327–332. URL http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/NaZo_2013_2_17.pdf

УДК 725.8

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА АРХІТЕКТУРНУ ТИПОЛОГІЮ КОНЦЕРТНИХ ЗАЛІВ

Котенко Н. В.², студ., Подолинний С. І.², ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 20053arc.kotenko@365.pdaba.edu.ua, ² podolynnyi.serhii@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Архітектурна типологія концертних залів формується під впливом широкого спектра факторів, які варіюються від технічних до соціокультурних. Сучасні вимоги до таких об'єктів включають не лише високі акустичні та функціональні стандарти, але й відповідність містобудівним умовам, інженерно-конструктивним можливостям, а також адаптацію до регіональних особливостей, таких як клімат, культурні традиції та демографічні характеристики. В умовах України, зокрема у місті Дніпро, питання формування сучасної концертної інфраструктури набуває особливої актуальності. Попри багатий культурний потенціал регіону, відзначається нестача спеціалізованих майданчиків, які б відповідали міжнародним стандартам акустики, гнучкості використання та архітектурної виразності. Існуючі зали застарілі як функціонально, так і технологічно, а їх кількість не відповідає потребам населення майже мільйонного міста. Незважаючи на наявність досліджень у цій сфері, існує потреба у систематизації знань про вплив зазначених факторів на формування архітектурної типології концертних залів.

Метою дослідження є аналіз та систематизація матеріалів щодо основних факторів, які впливають на архітектурну типологію концертних залів.

Результати дослідження. Основні фактори та їх вплив на концертні зали, які необхідно враховувати у створенні архітектурної типології концертних залів. До них відносяться:

1. Фактор акустичних властивостей інтер'єру глядацької зали є виключно важливим і може кардинально впливати на всі складові проєктного рішення. «Живий звук» для відвідувачів – це те, для чого вони, перш за все, йдуть у цей культурно-видовищний заклад.

2. Соціально-демографічні фактори: велика залежність місткості, розташування і спеціалізації від соціального складу населення, рівня урбанізації та демографічних перспектив міста.

3. Містобудівні фактори: як зазвичай, споруда концертного залу відіграє виключну роль у містобудівній структурі з огляду на її соціально-культурну значущість та великі розміри. Тяжіє до територій з озелененням, або з можливістю його формування; вимагає врахування містобудівних норм та інтеграції з навколишнім середовищем. Це включає доступність громадського транспорту, наявність паркувальних місць та взаємодію з іншими культурними об'єктами. Важливо також враховувати щільність забудови, історичний контекст та потенціал для розвитку прилеглих територій.

4. Функціонально-планувальні фактори: значне розмаїття видів концертної діяльності, пов'язаної з виконанням музичних творів, співу, танцями потребує сценічного простору з відповідними характеристиками. Сучасні концертні зали часто проєктуються як багатофункціональні простори, здатні адаптуватися до різних типів заходів. Це вимагає гнучкості в архітектурному плануванні, включаючи можливість трансформації сцени, глядацьких місць та використання сучасних мультимедійних технологій. Згідно з ДБН В.2.2.-16:2019, планувальні та просторові трансформації повинні забезпечувати функціональну довговічність та адаптивність залів до різних видів діяльності.

5. Інженерно-конструктивні фактори: інженерні рішення мають забезпечувати не лише міцність та стійкість будівлі, але й відповідати акустичним вимогам. Використання сучасних звукоізоляційних матеріалів, систем віброізоляції та акустичного оздоблення є ключовими для досягнення високої якості звуку. ДБН В.2.2-16:2019 регламентує вимоги до акустики залів та захисту приміщень від шуму, що є критично важливим для концертних залів.

6. Природно-кліматичні фактори: кліматичні умови регіону впливають на вибір матеріалів, систем опалення та вентиляції, а також на загальну енергоефективність будівлі. Проектування повинно враховувати сезонні коливання температури, вологості та інші кліматичні особливості для забезпечення комфортних умов перебування.

7. Культурні фактори: культурні традиції та демографічні особливості населення визначають потребу в концертних залах певного типу та масштабу. У регіонах з багатою музичною спадщиною та активним культурним життям попит на такі об'єкти вищий.

Висновок. Найбільш відмінною рисою концертних залів є необхідність забезпечення у глядацькій залі умов, які дозволяють відвідувачам почути «живий звук» та при цьому бачити виконавців. Це складний архітектурно-інженерний фактор, що впливає на загальний задум. А той в свою чергу залежить від соціально-економічних обставин, природно-кліматичних та загальнокультурного факторів. Містобудівний та функціонально-планувальний фактори, зазвичай, відіграють супроводжуючу, доповнюючу роль.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.2-16:2019. Культурно-видовищні та дозвілєві заклади. Київ : Укрархбудінформ, 2019.
2. ДБН В.2.2-3:2018. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди.
3. ДБН В.2.2-17:2006. Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення. Київ : Укрархбудінформ, 2007.
4. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Київ : Укрархбудінформ, 2018.
5. Лінда С. М. Архітектурне проектування громадських будівель і споруд : навч. посіб. Львів : «Львівська політехніка», 2010. 608 с.
6. Бородченко Н. В. До проблеми формування внутрішнього простору сучасного концертного залу [Текст]. *Наукові записки. Серія : Мистецтвознавство*. 2012. № 3. С. 249–253.
7. Пекарчук О. П., Метелюк М. М. Сучасні тенденції в дизайні концертних залів. *Комунальне господарство міст. Серія : Технічні науки та архітектура*. 2020. Т. 1. С. 192–198.

УДК 725

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВНУТРІШНЬОГО ПРОСТОРУ СУЧАСНОГО КОНЦЕРТНОГО ЗАЛУ

Котенко Н. В.¹, студ., Цимбалова Т. А.², канд. арх., доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹ 20053arc.kotenko@365.pdaba.edu.ua, ² zimbaloat@gmail.com

Постановка проблеми. У контексті розвитку культурної інфраструктури України зростає потреба у сучасних концертних залах, здатних відповідати вимогам акустичного комфорту, функціональної гнучкості та архітектурної естетики. Архітектурне формування концертного залу – це не лише питання інженерного забезпечення, але й цілісна просторово-пластична концепція, яка передбачає взаємозв'язок між формою, звуком, світлом, рухом глядача та художньо-емоційним впливом архітектури. Особливо актуальною проблема побудови концертних залів є для міста Дніпро, яке має потужний мистецький потенціал, але обмежену кількість сучасно обладнаних концертних майданчиків. Більшість існуючих залів побудовані в радянський період і не відповідають сучасним технічним та інклюзивним стандартам.

Метою дослідження є виявлення ключових принципів формування внутрішнього простору сучасного концертного залу, з урахуванням актуальних нормативних вимог, акустичних характеристик, інженерних технологій.

Результати дослідження показують, що ключовими параметрами формування простору є геометрія залу, матеріали оздоблення та планувальні зв'язки із допоміжними зонами, а саме:

1. Акустичні параметри та об'ємно-просторові рішення: ретельна увага має приділятися вибору об'ємно-просторової форми залу (тип «виноградник», класичний «підковоподібний» або «віялоподібний»), яка визначає основні характеристики звукового поля. Сучасні зали використовують конфігурації типу «виноградник» (Philharmonie Berlin), «віялоподібний» (Walt Disney Concert Hall) або «гнучкий бокс» (Elbphilharmonie Hamburg). Ці підходи дозволяють забезпечити рівномірний розподіл звуку та зручну візуальну орієнтацію глядачів.

2. Функціональна гнучкість: дозволяє використовувати зал для концертів, конференцій, театральних вистав. Це досягається за рахунок трансформованих сценічних платформ, змінних рядів крісел, мобільних перегородок тощо.

3. Світлотехнічні та матеріальні рішення: світло і колір значною мірою впливають на психоемоційне сприйняття залу. Обшивка з деревини, перфорованих панелей, звукопоглинаючих та дифузних елементів відіграє ключову роль у досягненні потрібної якості звучання, а нові системи динамічного освітлення дозволяють адаптувати простір під різні типи подій.

4. Безпека та евакуація: важливо забезпечити оптимальне розміщення евакуаційних виходів, систем протипожежного захисту, що прописані у відповідних розділах ДБН В.2.2-16:2019.

5. Інклюзивність: зали мають бути повністю інклюзивними – передбачати пандуси, ліфти, спеціальні місця для людей з обмеженими можливостями, навігацію зі шрифтом Брайля.

Висновок. Формування внутрішнього простору сучасного концертного залу є багатофакторним процесом, що включає як технічні, так і естетичні аспекти. Застосування новітніх акустичних рішень, використання якісних матеріалів, дотримання нормативних

вимог безпеки та створення інклюзивного середовища дозволяє створити простір, який буде відповідати сучасним запитам глядачів і виконавців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.2-16:2019. Культурно-видовищні та дозвілєві заклади. Київ : Укрархбудінформ, 2019.
2. ДБН В.2.2-3:2018. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди.
3. ДБН В.2.2-17:2006. Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення. Київ : Укрархбудінформ, 2007.
4. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Київ : Укрархбудінформ, 2018.
5. Лінда С. М. Архітектурне проектування громадських будівель і споруд: Навчальний посібник. Львів : «Львівська політехніка», 2010. 608 с.
6. Бородченко Н. В. До проблеми формування внутрішнього простору сучасного концертного залу [Текст]. *Наукові записки. Серія: Мистецтвознавство*. 2012. № 3. С. 249–253.
7. Пекарчук О. П., Метелюк М. М. Сучасні тенденції в дизайні концертних залів. *Комунальне господарство міст. Серія : Технічні науки та архітектура*. 2020. Т. 1. С. 192–198.

УДК 72.01

ДІМ З НУЛЬОВИМ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯМ

Кохан А. В.¹, студ., **Невгомонний Г. У.²**, канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 16018.kokhan@365.pdaba.edu.ua, ² nevhomonnyi.hryhorii@365.pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку будівництва особливої актуальності набувають питання енергоефективності, сталого розвитку та екологічної безпеки. Споживання енергії в будівлях є одним з основних джерел викидів парникових газів та навантаження на енергетичні системи країн. У зв'язку з цим, проектування та зведення будівель з нульовим енергоспоживанням (ZEB – Zero Energy Building) є важливим завданням для архітекторів та інженерів. Проте, на практиці реалізація ZEB стикається з низкою викликів: від високої вартості впровадження до складнощів інтеграції інженерних систем у компактному просторі. Крім того, актуальність проблеми посилюється в умовах зростаючих тарифів на енергоресурси та потреби зниження енергетичної залежності країни. Застосування концепції ZEB також позитивно впливає на комфорт проживання, мікроклімат в приміщеннях та дозволяє значно зменшити експлуатаційні витрати.

Мета дослідження. Дослідити принципи проектування будівель з нульовим енергоспоживанням, виявити ефективні архітектурні та інженерні рішення, які забезпечують мінімальне споживання енергії, а також оцінити потенціал впровадження таких будівель в умовах України. Особливу увагу приділено адаптації міжнародних стандартів до умов українського клімату, рівня технічного розвитку та можливостей будівельної галузі.

Результати дослідження. У процесі дослідження були проаналізовані конструктивні особливості та енергоефективні системи, що використовуються у ZEB. Визначено, що ключовими чинниками успішності є: орієнтація будівлі відносно сторін світу, висока теплова ізоляція огорожувальних конструкцій, використання відновлюваних джерел енергії (сонячні панелі, теплові насоси), ефективна система вентиляції з рекуперацією тепла. Крім того, важливим є інтеграція інтелектуальних систем керування енергоспоживанням. На прикладі пілотних проектів в Україні доведено, що впровадження ZEB є економічно виправданим при довгостроковому плануванні та залученні відповідних інвестицій. Аналіз також показав, що при інтеграції BIM-технологій можливо оптимізувати процес проектування та реалізації енергоефективних рішень, зменшуючи помилки та забезпечуючи вищу точність при будівництві. Окрему увагу було приділено експериментальним спорудам, які продемонстрували зменшення енергоспоживання на понад 80 % у порівнянні з традиційними будівлями.

Висновки. Будівництво будівель з нульовим енергоспоживанням є важливим кроком на шляху до енергетичної незалежності та екологічної стійкості. В Україні існують технічні можливості для впровадження таких рішень, однак необхідна підтримка на державному рівні, розширення нормативної бази та стимулювання інвесторів. Успішне впровадження ZEB вимагає міждисциплінарного підходу, поєднання архітектурної творчості та інженерної точності. Такі проекти можуть стати каталізатором для розвитку нових стандартів в будівництві та навчання майбутніх архітекторів і інженерів, формуючи нову філософію енергоефективного проектування та відповідального ставлення до навколишнього середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings (recast).
2. Пасивні будівлі : проектування, технології, економіка. За ред. В. Білоконя. Київ : Ліра-К, 2020. 312 с.
3. Пітер В. Сміт. Архітектура сталого розвитку. Львів : Вид-во «Апріорі», 2018. 288 с.
4. ДСТУ Б В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція будівель. Загальні положення та вимоги до енергоефективності.

УДК 725

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО КУЛЬТУРНОГО ЦЕНТРУ, ЯК ПРОСТОРУ ДЛЯ ТВОРЧОСТІ, НАВЧАННЯ ТА СОЦІАЛЬНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ

Кучнова Г. О.¹, студ., Цимбалова Т. А.², канд. арх., доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹ 20012arc.kuchnova@365.pdaba.edu.ua, ² zimbaloat@gmail.com

Постановка проблеми. Архітектурне формування багатофункціонального культурного центру базується на поєднанні декількох функціонально-технологічних процесів (організації діяльності: просвітницько-навчальної, аматорської, дозвільно-розважальної, рекреаційної). Функціональне зонування внутрішнього простору має відбуватися на основі використання принципів універсальності, гнучкості вільного планувального каркасу, ергономічності, екологічності. Художньо-образне рішення будівлі передбачає концептуальність підходів, зокрема, створення оригінального формотворення та дизайну із використанням національних архітектурних традицій та сучасних будівельних технологій.

Мета дослідження полягає у дослідженні зонально-функціональних особливостей об'ємно-планувальної структури багатофункціонального культурного центру.

Результати дослідження. Основні принципи архітектурного проектування багатофункціонального культурного центру, спрямовані на забезпечення оптимального функціонально-планувального комфорту відвідувачів та обслуговуючого персоналу:

1. Функціональне зонування: окремих планувальних зон: для аматорських творчих занять (ремісничі майстерні, художні та музикальні студії, репетиційні зали); для просвітницько-навчальної діяльності (лекційні аудиторії, бібліотека), комунікаційно-рекреаційні та експозиційні простори (кафе, лаунж-зони, галереї); глядацькі зали.
2. Гнучкість простору: використання кінематичних, модульних та мобільних конструкцій із метою трансформації планувальних елементів та забезпечення адаптації приміщень і зон до функціонально-тематичних змін.
3. Використання інноваційних технологій: енергоефективних матеріалів та еко-технологій (експлуатовані зелені дахи із розміщенням сонячного енергообладнання).
4. Інклюзивність та мобільність для забезпечення доступності маломобільних верств населення (використання тактильних доріжок, пандусів, ліфтів тощо).
5. Архітектурна естетика передбачає інтегрований підхід : врахування історико-культурної специфіки регіону та використання сучасних технічно-інноваційних будівельних рішень.
6. Соціальна взаємодія : організація відкритих майданчиків для громадських заходів (творчих проектів, арт-експозицій, гуманітарних програм тощо).

Архітектурне проектування багатофункціонального культурного центру передбачає комплексний підхід: створення художньо-композиційного образу, функціонально-планувальне рішення, використання технологічних інновацій, соціальну взаємодію.

3D-Function Diagram :

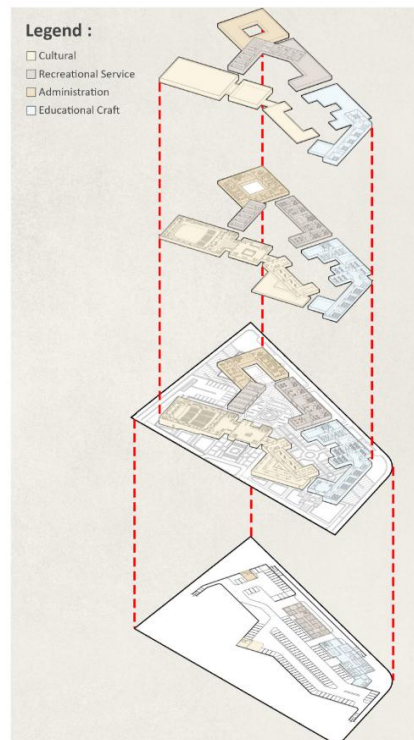


Рис. Функціональне зонування багатофункціонального культурного центру у Маніят Насер, Каїр, Єгипет

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.2-16:2019. Культурно-видовищні та дозвілєві заклади. Київ : Укрархбудінформ, 2019.
2. ДБН В.2.2-17:2006. Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення. Київ : Укрархбудінформ, 2007.
3. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Київ : Укрархбудінформ, 2018.
4. ДБН В.2.2-16-2005. Культурно-видовищні та дозвілєві заклади.
5. Лінда С. М. Архітектурне проектування громадських будівель і споруд : навч. посіб. Львів : «Львівська політехніка», 2010. 608 с.
6. Будинки і споруди. Культурно-видовищні та дозвілєві заклади : ДБН В.2.2-16-2005. [Чинний від 2006-04-01]. Київ : Держбуд України, 2006. 46 с.
7. Супручева, О. А. Багатофункціональний культурний центр : поняття, структура. 2020. № 5 (295). С. 350–353.
8. Atkinson P., Dr. Delamont S., Dr. Housley W. Contours of Culture : Complex Ethnography and the Ethnography of Complexity. Altamira Press, 2007.
9. Rosentraub M. S. Major League Winners : Using Sports and Cultural Centers as Tools for Economic Development (ASPA Series in Public Administration and Public Policy). CRC Press, 2009, 304 p.

УДК 72.01

ОСВІТЛЕННЯ У ФОРМУВАННІ ХУДОЖНЬОГО ОБРАЗУ ГРОМАДСЬКИХ ПРОСТОРІВ (НА ПРИКЛАДІ СКВЕРІВ У ДНІПРІ, РЕАЛІЗОВАНИХ КОМПАНІЄЮ EXROLIGHT)

Кушнарьова Д. Ю.¹, студ., Славінська Г. М.², ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹24025arc.kushnarova@365.pdaba.edu.ua, ²slavinska.hanna@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. У сучасному урбаністичному середовищі роль освітлення давно вийшла за межі суто функціонального призначення. Світло стало інструментом художнього вираження, здатним трансформувати сприйняття міського простору, створювати настрій, акцентувати увагу, формувати емоційний зв'язок між людиною та навколишнім середовищем. Особливо це актуально у проектуванні та оновленні громадських просторів – таких як сквери, парки, площі. У цьому контексті освітлення відіграє центральну роль у формуванні художнього образу простору, його візуальної ідентичності та атмосфери.

Мета дослідження. Проаналізувати роль освітлення у формуванні художнього образу громадських просторів на прикладі реалізованих проєктів у місті Дніпро, виконаних компанією Exrolight.

Результати дослідження. Світло у громадських просторах виконує не лише функціональну роль, а й художню, формуючи унікальну атмосферу та візуальну ідентичність. Реалізовані компанією Exrolight проєкти у Дніпрі (Бульвар Мистецтв, сквер на Успенській площі, Південний бульвар, сквер «Прибережний», бульвар Яворницького) є прикладами креативного та індивідуального підходу до світлового дизайну. Світлові сценарії враховують історичний контекст, архітектурне середовище, природні елементи, та створюють нові художні образи простору.

Привносячи естетичну складову освітлення в міське середовище, необхідно враховувати взаємодію світла й архітектурної форми у всіх її видах і категоріях (простір, обсяг, пластика, кольори). При розробці вечірнього світлового образу об'єкта можливі два принципово різних напрямки творчого пошуку: подоба його «денному» образу або створення специфічного нічного, декоративно-театралізованого «контробразу», що не має прямих зорових аналогів в умовах природного освітлення і має власні виразні якості. Для пам'ятників архітектури, історії, культури й монументального мистецтва, зорові стереотипи яких уже склалися у свідомості, більш природний перший шлях. Для сучасних споруд творчо продуктивний другий [1].

Яскравим прикладом використання світла як художнього засобу є проєкти компанії Exrolight, яка реалізувала низку унікальних рішень у місті Дніпро. Освітлення в скверах, над якими працювала ця студія, демонструє, як можна за допомогою світлового дизайну змінити ставлення містян до публічних просторів, зробити їх більш привабливими, естетично цілісними та виразними у темний час доби.

У Дніпрі останніми роками відбулося кілька важливих реновацій до яких долучилася команда Exrolight. Серед найяскравіших прикладів – Бульвар Мистецтв на вулиці Короленка, сквер на Успенській площі, Південний Бульвар, сквер «Прибережний» та бульвар на Яворницького. У кожному з цих проєктів компанія використала індивідуальний підхід до світлового сценарію, враховуючи історичний контекст, навколишню архітектуру та природне середовище.

Бульвар Мистецтв (Boulevard of Arts) на вулиці Короленка у центрі Дніпра став креативним простором завдяки авторському світловому дизайну з використанням неінтинсивного “артового” світла. Концепція поєднує каустичні хвилі, тематичні проєкції,

перфоровані крафтові світильники та інтерактивний медіаекран. Інсталяції підкреслюють творчий дух простору й дозволяють кожному відчути себе митцем.

В освітленні Успенської площі Expolight акцентували на взаємодії людини з простором через динамічне світло. Світлові лінії на медіабруківці реагують на рух, символізуючи зв'язок містян із містом. Атмосфера змінюється відповідно до подій та свят, створюючи комфортне середовище. Додатково підсвічено фасад культурного центру та дитячий майданчик із гобо-проекторами, що проєктують сузір'я [2].

Головним елементом Південного бульвару стала найдовша в Україні світлова інсталяція струмка довжиною 200 метрів, що символічно відтворює підземну річку Половицю, яка колись протікала цим місцем. Освітлення поєднує функціональні світильники, підсвітку дерев і динамічне освітлення самого струмка. Завдяки динамічним світловим ефектам створюється ілюзія течії навіть тоді, коли вода відсутня. Світлові рішення допомагають уникати зайвого світлового забруднення, водночас зберігаючи естетичність і комфорт. Центральним акцентом композиції є також 7-метрова скульптура Атланта.

У сквері «Прибережний» реалізували першу у світі перманентну лазерно-світлову аудіоінсталяцію, що перетинає 500-метрову протоку. Промені спрямовані на дерева протилежного берега, де створюються світлові та звукові ефекти. Лазери відбиваються у воді, проєктуючи сюжети про місто. Шоу проходить щотижня, адаптується до свят, і є частиною загальної системи освітлення парку. Реалізація вимагала складної інженерії та роботи з нерівномірними кронами дерев [2].

Бульвар Яворницького, розташований в історичній частині міста, має терасну структуру та завершується величною колонадою. Архітектурні елементи підкреслені теплим і нейтрально-білим прихованим освітленням, яке створює затишну атмосферу. Деревя вздовж бульвару також м'яко підсвічені теплим світлом. Особливий акцент – трафаретні світильники, що відкидають ажурні тіні на пішохідну частину. Колонада завдяки освітленню стала візуальним акцентом у композиції простору, а світильники навпроти неї створюють акварельну динаміку з м'якою зміною кольорів.

Висновки. Світло в громадських просторах – це більше, ніж технічний елемент. Це – мова, якою простір «розмовляє» з людиною. Завдяки проєктам Expolight у Дніпрі ми можемо спостерігати, як продуманий світловий сценарій змінює атмосферу скверу, робить його мистецьки цілісним, безпечним, привабливим і сучасним. Освітлення стає не лише засобом бачити, а й засобом відчувати, пізнавати і взаємодіяти з містом. І приклад Дніпра доводить, що грамотне освітлення може підняти значущість навіть невеликого скверу до рівня культурного символу міста.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лісна О. І. Декоративно-художнє освітлення архітектурного середовища : навч. посіб. Харків : ХНАМГ, 2010. 275 с.
2. Expolight : офіційний сайт студії світлового дизайну. URL: <https://expolight.net>

УДК 72.012.3:004.89

АНАЛІЗ НАЯВНИХ ТИПІВ КОНСТРУКЦІЙ МОБІЛЬНИХ БУДИНКІВ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

Кушнір І. А.¹, студ., Волкова В. Є.², докт. техн. наук, проф.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

[¹kushnir27@gmail.com](mailto:kushnir27@gmail.com), [²drvev09@gmail.com](mailto:drvev09@gmail.com)

Постановка проблеми. Сучасний світ характеризується зростанням мобільності населення, потребою в швидкому та економічному забезпеченні житлом, а також підвищеною увагою до екологічності та енергоефективності будівель. У цьому контексті мобільні будинки набувають все більшої популярності як альтернативне рішення для тимчасового або постійного проживання. За даними дослідження компанії «Мобільні Технології Будівництва» (2023), попит на мобільні будинки в Україні зріс на 15 % протягом останніх двох років. Однак, на ринку представлено значну різноманітність конструктивних рішень, що ускладнює вибір оптимального варіанту. Недостатній аналіз існуючих типів конструкцій як в Україні, так і у світі, стримує їхнє ширше впровадження та розвиток.

Мета роботи. Метою даного дослідження є проведення комплексного аналізу наявних типів конструкцій мобільних будинків, виявлення їхніх основних характеристик, переваг та недоліків, а також визначення тенденцій розвитку в Україні та світі.

Основна частина. Аналіз світового та вітчизняного ринку мобільних будинків дозволяє виділити кілька основних типів конструкцій, які відрізняються за матеріалами, технологіями виробництва, способом транспортування та монтажу.

Одним з найпоширеніших типів є **каркасні мобільні будинки**. В їхній основі лежить міцний каркас з металу або дерева, який обшивається різними матеріалами, такими як сендвіч-панелі, вагонка або профнастил. Каркасні будинки відрізняються відносною легкістю, швидкістю виробництва та можливістю варіювати планування. Проте, вони можуть потребувати додаткового утеплення для експлуатації в холодних кліматичних умовах [1].

Іншим поширеним типом є **модульні будинки**, які складаються з окремих готових модулів, що транспортуються на будівельний майданчик і з'єднуються між собою. Модульні будинки вирізняються високою швидкістю монтажу та можливістю створення складних архітектурних форм. Контейнерні будинки, що є переобладнаними морськими контейнерами, також набувають популярності завдяки своїй міцності та відносно низькій вартості. Однак, їхні стандартні розміри можуть обмежувати гнучкість планування.

Останнім часом все більшу увагу привертають **мобільні будинки, виготовлені за технологією CLT** (Cross-Laminated Timber) – клеєного бруса. CLT-будинки є екологічно чистими, мають високі теплоізоляційні властивості та естетичний зовнішній вигляд.

Аналіз ринку України показує, що найбільшу частку займають каркасні та модульні будинки. Водночас, спостерігається зростання інтересу до контейнерних та CLT-будинків, що пов'язано з підвищенням вимог до енергоефективності та екологічності житла [2]. Важливим аспектом є також питання транспортування та логістики, оскільки мобільні будинки повинні відповідати габаритам, встановленим для перевезення автомобільним транспортом [3].

Окремо слід виділити **контейнерні будинки**, які створюються на основі морських або залізничних контейнерів (стандартних розмірів 20 або 40 футів). Їхніми основними перевагами є висока міцність (здатні витримувати значні навантаження), довговічність (термін служби понад 20 років при правильній обробці) та відносна низька вартість базової конструкції (вартість б/у контейнера може починатися від 1000 доларів США). Однак, переобладнання контейнерів під житло потребує значних зусиль з утеплення (зазвичай

використовують напилювану піну або мінеральну вату), гідроізоляції та внутрішнього оздоблення. Контейнерні будинки є популярними у світі для створення тимчасового житла, офісів (наприклад, проекти компанії LOT-EK) та інших споруд. За оцінками експертів, вартість переобладнання контейнера під житло може становити від 500 до 1500 доларів США за квадратний метр.

Останнім часом все більшої уваги набувають **будинки на колесах (трейлери та автодома)**. Ці конструкції забезпечують максимальну мобільність та автономність (оснащуються системами життєзабезпечення, такими як сонячні панелі та баки для води), але зазвичай мають обмежений простір (площа рідко перевищує 30 м²) та рівень комфорту. Вони користуються популярністю серед туристів та людей, які ведуть мобільний спосіб життя. Прикладом відомого виробника будинків на колесах є компанія Airstream. В Україні цей сегмент ринку також розвивається, але значно поступається за обсягами іншим типам мобільних будинків. За даними Державної служби статистики України, у 2023 році було зареєстровано близько 5 тисяч одиниць транспортних засобів категорії «будинки на колесах».

Аналіз конструктивних особливостей різних типів мобільних будинків показує, що вибір оптимального варіанту залежить від багатьох факторів, включаючи призначення будівлі, кліматичні умови регіону (наприклад, для холодних регіонів важлива якісна теплоізоляція), бюджет, вимоги до мобільності та довговічності.

Висновок. Проведений аналіз наявних типів конструкцій мобільних будинків в Україні та світі підкреслює важливість всебічного дослідження існуючих рішень для задоволення зростаючого попиту на мобільне та доступне житло. Виявлена різноманітність конструктивних підходів, від традиційних каркасних до інноваційних CLT та контейнерних, свідчить про активний пошук оптимальних варіантів. Подальший розвиток галузі нерозривно пов'язаний з необхідністю глибокого аналізу переваг та недоліків кожної конструкції, а також з активним пошуком нових форм, функціональних можливостей та рішень для забезпечення автономності мобільних будинків. Впровадження енергоефективних технологій, використання відновлюваних джерел енергії та розробка інженерних систем, що забезпечують незалежність від централізованих комунікацій, є ключовими напрямками для майбутніх досліджень та розробок у сфері мобільних будинків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Іваненко П. П., Петренко С. В. Енергоефективність мобільних будівель : сучасний стан та перспективи. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2023. № 3. С. 45–52.
2. Асоціація будівельників України. *Стратегія розвитку мобільного будівництва в Україні : перспективи та виклики*. 2024. С. 3.
3. Державна служба статистики України. Кількість зареєстрованих транспортних засобів за категоріями у 2023 році. Київ : Державна служба статистики України, 2024. С. 10–11.

УДК 728.72.01. 72.02

ФОРМУВАННЯ ЖИТТЄВОГО ПРОСТОРУ В УМОВАХ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ : ПРИНЦИПИ «15-ХВИЛИННОГО МІСТА»

Лебідь А. І.¹, студ., Харченко К. С.,² канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ andreilebed21@gmail.com, ² katerinaharchenko75@gmail.com

Постановка проблеми. В сучасних умовах урбанізації питання ревіталізації промислових зон є надзвичайно актуальним. Значна частина індустріальних територій в межах міст втратила свою початкову функцію, залишаючи після себе депресивні, часто занедбані простори. Сучасний підхід до трансформації таких зон базується на ідеї створення повноцінного середовища для життя, яке відповідає вимогам сталого розвитку та соціальної інтеграції. Місто Дніпро, відоме своєю промисловою спадщиною, стикається з викликами адаптації застарілих індустріальних зон до сучасних потреб міського середовища.

Мета дослідження. Проаналізувати світові концепції сучасного житлового простору на території колишніх промислових зон із урахуванням принципів «15-хвилинного міста», та на основі ідей комфортного, функціонального та соціально орієнтованого простору. Основна ідея – створення середовища, що поєднує житлову, громадську та комерційну функції в гармонійному архітектурному рішенні.

Результати дослідження. Промислові зони, що втратили первинну функцію, часто розташовані в центральних або стратегічних районах міста.

Незважаючи на позитивні ініціативи, існують певні виклики у процесі ревіталізації:

✓ **Екологічні проблеми:** Значне забруднення ґрунтів та водних ресурсів потребує комплексних заходів з очищення та відновлення довкілля.

✓ **Інфраструктурні обмеження:** Необхідність модернізації транспортної та інженерної інфраструктури для забезпечення ефективного функціонування нових міських просторів.

✓ **Фінансування:** Залучення інвестицій та ефективне використання бюджетних коштів є критичними для реалізації масштабних проєктів ревіталізації [1].

Трансформація промислових зон дозволяє зберегти територіальну безперервність, не збільшуючи урбанізовану площу. Важливо перетворити ці простори на поліфункціональні, відкриті для широкого кола мешканців. Яскравий приклад ревіталізації. La Fábrica, Барселона — колишній цементний завод, перетворений на житлово-офісний комплекс архітектором Рікардо Бофілом. Збереження індустріального каркасу поєднано з новими функціями: житло, офіси, зелені зони, простір для мистецтва (<https://ricardobofill.com/project/la-fabrica/>).

В Україні процес ревіталізації лише набирає обертів. Приклад Індустріальний парк «INNOVATION FORPOST» в м. Дніпро. (https://dream.gov.ua/ua/project/DREAM-UA-310524-667E0F94/profile?utm_source=chatgpt.com).

Застосування концепції «15-хвилинного міста» може сприяти створенню комфортних умов для життя, роботи та відпочинку мешканців, забезпечуючи доступність основних послуг у межах 15-хвилинної пішохідної або велосипедної досяжності. Карлос Морено визначає модель міста як простір, де базові потреби мешканця (робота, освіта, здоров'я, відпочинок, торгівля) забезпечуються у межах 15 хвилин пішої або велосипедної доступності. Ця модель протистоїть монофункціональній забудові та орієнтації на автотранспорт [2].

Основні принципи формування життєвого простору:

- **Мікс функцій:** житло, освіта, бізнес, культура – в одному районі.
- **Децентралізація міських сервісів** – кожен район міста має повноцінну інфраструктуру.

- **Людиноцентричність:** пріоритет пішохідного та велосипедного руху.
- **Збереження спадщини:** ревіталізація без знищення історичних артефактів.
- **Участь громади:** спільне проектування майбутнього простору.
- **Екологічна сталість:** зелені дахи, енергоефективні рішення.

Міста, засновані на концепції «міста 15 хвилин», передбачають зміщення урбаністичного фокусу на доступність усіх основних функцій життєдіяльності в межах коротких відстаней. Такий підхід дозволяє значно знизити необхідність у використанні приватного транспорту, що, в свою чергу, допомагає зменшити викиди CO₂ та покращити якість повітря в містах. Місто 15 хвилин також сприяє збереженню біорізноманіття через інтеграцію природних елементів, таких як рослинність, що не тільки знижує забруднення, але й підвищує соціальну згуртованість і якість життя мешканців [3; 4].

В основі концепції лежить принцип поліцентричного планування, де різні функціональні зони (житло, робота, навчання, відпочинок) розташовані в межах легкої доступності, що дозволяє жителям задовольняти основні потреби без необхідності довготривалих поїздок. Це зменшує стрес від транспортування та оптимізує використання простору, зменшуючи потребу в пересуванні та, відповідно, знижуючи забруднення.

Завдяки цьому підходу також виникає можливість для розвитку нових економічних і соціальних моделей на основі спільних ресурсів і цифрових технологій, що сприяють соціальній інклюзії та полегшують доступ до міських послуг.

Архітектурно-просторове рішення базується на принципах квартальної забудови з чіткою організацією громадського і приватного простору, що сприяє почуттю безпеки, орієнтації у просторі та створенню активного вуличного середовища. Забудова передбачає різні типи житла (індивідуальне, малоповерхове, середньої та високої поверховості), що забезпечує соціальну різноманітність мешканців.

Висновки. Ревіталізація промислових територій з використанням принципів «15-хвилинного міста» дозволяє сформувати сталий, людиноцентричний і гнучкий міський простір. Ревіталізовані промислові території є природною платформою для втілення цієї моделі. Розглянута концепція може стати ефективним інструментом ревіталізації міських територій, сприяти підвищенню якості життя та екологічності середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гайко Ю. І., Гнатченко Є. Ю., Завальний О. В., Шишкін Е. А.; за заг. ред. Ю. І. Гайка, Е. А. Шишкіна. Реновація промислової забудови та її адаптація до сучасного міського середовища. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 353 с. Gehl J. *Cities for People*. Island Press, 2010.
2. Moreno C. The 15-Minute City: A New Urban Model. *Smart City Journal*, 2020.
3. Moreno C., Allam Z., Chabaud D., Gall C., Pratlong F. *Introducing the “15-minute city”: Sustainability, resilience and place identity in future post-pandemic cities*. 2021. *Smart Cities*. 2021. № 4 (1). Pp. 93–111. URL: <https://doi.org/10.3390/smartcities4010006>
4. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/місто_15-ти_хвилин

УДК 712.4:725

РОЛЬ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ В ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ

Липницька М. О.¹, студ., Зубков А. О.², студ., Куліченко Н. В.³, ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 23036arc.lypnytska@365.pdaba.edu.ua,

² 23033arc.zubkov@365.pdaba.edu.ua, ³ n.v.kulichenko@ust.edu.ua

Постановка проблеми. Урбанізація як процес переходу суспільства до якісно нового типу, індустріального або постіндустріального, розпочалася ще з кінця XIX століття і триває донині. Зараз приблизно 3,5 млрд людей проживає в містах, а вже у 2050 році кількість міського населення може зрости до 6,5 млрд осіб. Швидке зростання міст призводить до поступового знищення дерев. Тільки за останні 300 років площа лісів скоротилася приблизно на 40 %, і понад 70 000 видів дерев перебувають під загрозою зникнення. Знищення зелених насаджень є однією з причин глобального потепління, оскільки дерева регулюють парниковий ефект, поглинаючи вуглекислий газ в процесі фотосинтезу. Зелені насадження можна також використовувати в боротьбі з міським шумом, збагаченні архітектурних ансамблів громадських будівель та створенні ландшафтної привабливості міста. Саме тому дослідження ролі зелених насаджень в організації території громадських будівель є актуальною проблемою [1].

Мета і методи дослідження. Стаття має оглядовий характер, в якій, на основі узагальнення літературних джерел, досліджена роль зелених насаджень у формуванні просторів громадських будівель, а також вплив озеленення на мікроклімат та естетику архітектурного середовища. Робота є невід'ємною частиною освітнього процесу.

Результати дослідження. Благоустрій територій громадських будівель не може відбуватися без урахування нормативно-правової бази з утримання зелених насаджень. Озеленення регулюється вимогами нормативних документів [2], а саме: Інструкції з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України № 226 [3]; Методичних рекомендацій з обліку зелених насаджень у населених пунктах України [4]; Державних будівельних норм України [5; 6]. Створення баз даних допоможе забезпечити охорону зелених насаджень, а також стане основою підтримки у належному стані території громадських будівель. В Україні одним із пріоритетних завдань є приведення будівельних норм у відповідність до екологічних стандартів Європейського Союзу, як це передбачено Угодою про асоціацію.

Зелені насадження відіграють важливу роль у формуванні комфортного міського середовища. Пташиний спів, шепіт листя та краса природи сприяють емоційному розслабленню та психологічному комфорту. Природне оточення допомагає зменшити стрес, депресію та покращити загальний стан здоров'я. Крім того, перебування серед зелені позитивно впливає на серцево-судинну систему за рахунок стабілізації серцевого ритму. Дослідження показують, що навіть 10 % озеленення у місті може продовжити тривалість життя людини приблизно на п'ять років [7].

Зелені насадження не тільки позитивно впливають на здоров'я людини, але естетично збагачують архітектуру міста. У своїй статті «Естетика зелених дахів та зелених стін» Richard K. Sutton виділяє три основні категорії краси: «приємна краса», «захоплююча краса» та «екологічна краса». Перша модель естетичного сприйняття базується на власному досвіді людини, її смаку та сенсорних відчуттях. Цей тип сприйняття індивідуальний та суттєво залежить від культурних особливостей регіону, в якому формувалося поняття краси окремої особистості. Термін «захоплююча краса» застосовується, коли модель сприйняття краси

базується на формі, кольорі та текстурі, а також відомих композиційних принципах варіативності, пропорційності та єдності. Визначення краси за такими критеріями притаманне знавцям мистецтва й відрізняється позитивною оцінкою естетики об'єкту через його власні якості, а не особисті вподобання. Екологічна краса виникає із взаємодії між суб'єктом (спостерігачем), об'єктом (ландшафтом) та контекстом (довкіллям). Вона спрямована на оцінку як зовнішньої естетики, так і природних процесів. Екологічна краса підкреслює емоційний і пізнавальний зв'язок людини з природою [8].

Основою зеленого будівництва є скорочення негативного впливу урбанізації на довкілля і людське здоров'я. На сьогодні найбільш визнаними у світі системами «зеленого» сертифікування будівель – як нових, реконструйованих чи вже експлуатованих – є стандарти BREEAM (Велика Британія); LEED (США); DGNB (Німеччина). Ключовим аспектом цих стандартів є благоустрій прилеглої території, зокрема її озеленення [9]. Хоча цей процес поки що перебуває на етапі становлення, в країні вже починають впроваджуватися стандарти, які сприяють сталому розвитку.

Застосування технологій вертикального озеленення дозволяє створити унікальний дизайн фасадів та наповнити вулиці живою рослинністю без використання додаткової земельної площі. Вертикальне озеленення стін було застосовано Патріком Бланком для оформлення фасаду культурного центру CaixaForum. В архітектурі громадських будівель також активно застосовують озеленення покрівель. Так покрівля готелю Radisson Blue вкрита двома ковдрами з трав та польових квітів.

Висновки. Зелені насадження є важливим елементом організації території громадських будівель, оскільки вони покращують мікроклімат, зменшують шумове забруднення та естетично збагачують архітектурне середовище. Їх інтеграція у міський простір сприяє сталому розвитку та підвищенню якості життя мешканців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Власенко Н. О. Стратегії адаптації дерев до умов урбанізованого середовища. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2025. Т. 35, № 1. С. 9–15.
2. Цигичко С. П. Екологія в архітектурі і містобудуванні : навч. посіб. Харків : ХНАМГ, 2012. С. 146.
3. Про затвердження Інструкції з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України : затв. наказом Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 24 грудня 2001 р. за № 226.
4. Методичні рекомендації щодо обліку зелених насаджень у населених пунктах України. Затверджено : Наказ Міністерства житлово-комунального господарства України 22.11.2006, № 386.
5. ДБН Б.2.2-5:2011. Благоустрій територій (зі змінами) [Електронний ресурс]. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_b_2_2_5_2011/1-1-0-1033
6. ДБН А.2.2-1:2021. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) [Електронний ресурс]. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-24>
7. Войко Н. Ю., Добровольская О. Ю. Роль зелених насаджень в організації комфортного міського середовища. Київ : вид-во КНУБА, 2017. Вип. 47. С. 231–237.
8. Sutton R. Aesthetics for Green Roofs and Green Walls. *Journal of Living Architecture*. 2014. Vol. 1, № 1. Pp. 1–20.
9. Чала В. С., Орловська Ю. В., Глушенко А. В. Європейські практики інвестування зеленого будівництва : підруч. Дніпро : ПДАБА, 2023. 148 с.

УДК 72.01:721:711.4 (005.591.6)

РОЛЬ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ В СУЧАСНІЙ АРХІТЕКТУРІ

Лисяк С. К.¹, студ., Харлан О. В.², канд. арх., доц., Суворова Т. О.³, ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 20037arc.lysiak@365.pdaba.edu.ua, ² alexkharlan@pdaba.edu.ua,

³ suvorova0873@gmail.com

Постановка проблеми. Сучасні міста знаходяться у стані постійного розвитку і пошуку нових проєктних рішень, для втілення яких технологічні інноваційні розробки допомагають вирішувати низку актуальних завдань для досягнення покращення функціональності і враховувати розповсюджені сучасні проблеми поселень: щільність населення, зміни клімату, втрата гнучкості та адаптивності середовища, хаотичність процесу забудови, надмірне споживання ресурсів. Традиційні архітектурні підходи часто виявляються недостатньо гнучкими та не здатні ефективно вирішувати ці проблеми у комплексній, системній формі. Тому, через різке ускладнення завдань сучасного міста, є необхідність впровадження інноваційних методів проєктування в архітектурі та містобудуванні, таких як: генеративний дизайн, BIM + III та оптимізація міського планування за допомогою Smart Systems. Саме цей напрям цифрової трансформації дозволяє швидко аналізувати великі обсяги даних, моделювати множинні сценарії розвитку, приймати обґрунтовані проєктні рішення та створювати адаптивне, стійке та ефективне середовище.

Мета дослідження. Розглянувши міжнародні приклади використання високотехнологічних інноваційних методів проєктування в сучасній архітектурі, обґрунтувати важливість впровадження інноваційних підходів у архітектурному проєктуванні та містобудуванні для вирішення по-новому актуальних завдань.

Проаналізувати сучасні інноваційні методи в архітектурно-містобудівному проєктуванні (генеративний дизайн, BIM + III, Smart Systems) та виявити їхні переваги у вирішенні актуальних проблем міського розвитку на конкретних проєктних рішеннях.

Результати дослідження. У сталих, розумних і адаптивних містах інновації відіграють ключову роль у вирішенні проблем урбанізації, підвищенні ефективності управління та якості соціального співіснування. Так що багато міст зараз прагнуть розробити стійкі дії за допомогою технологічних інструментів та інтелектуальних рішень, спрямованих на оптимізацію міських житлових просторів, враховуючи соціальні, екологічні та економічні аспекти. Пошук цих дій, сприяє значним змінам у середовищі проживання у містах [1].

Генеративний дизайн – інноваційний підхід, що за допомогою алгоритмів і машинного навчання створює безліч проєктних рішень на основі заданих параметрів. Він оптимізує простір, враховуючи інсоляцію, щільність, доступність та екологію, скорочує час проєктування й сприяє ухваленню обґрунтованих рішень. Таким чином, цей підхід забезпечує створення сталих, функціональних і технологічно продуманих міських просторів, які краще відповідають викликам сучасного урбанізованого середовища. Яскравим прикладом є проєкт The Generative Design Pavilion, розроблений Autodesk, як демонстрація потенціалу генеративного підходу в архітектурі. Павільйон створено за допомогою алгоритмів, що автоматично генерували безліч варіантів конструкцій на основі заданих параметрів – стійкості, ваги, економічності матеріалів тощо [2].

Поєднання BIM і III відкриває нові можливості для точного, ефективного та сталого проєктування. Цифрові моделі з повною інформацією дозволяють автоматично виявляти помилки, оптимізувати конструкції й оцінювати енергоефективність. III аналізує міські дані для формування ефективних рішень, забезпечуючи адаптивне й розумне планування середовища. Прикладом такого проєкту є Al Bahar Towers в Абу-Дабі, ОАЕ. BIM був

використаний для створення детальних моделей будівель і для координації всіх етапів проєктування та будівництва. Ключовою інновацією є інтеграція III у фасади, які завдяки динамічним екранам адаптують форму до рівня сонячного світла та змін клімату. Це дозволяє значно знижувати витрати на кондиціонування повітря та підвищувати енергоефективність будівлі [3].

Оптимізація міського планування за допомогою Smart Systems передбачає використання цифрових технологій, сенсорів, III та великих даних для ефективного управління містом у реальному часі. Це підвищує якість життя, зменшує споживання ресурсів, забруднення, покращує мобільність і прозорість управління, роблячи міста гнучкими, безпечними та орієнтованими на людину. Значущий приклад – Google Sidewalk Labs у Торонто (Канада). Цей проєкт є частиною концепції «розумного міста», де використовуються інтелектуальні сенсори, автоматизовані системи збору даних, модульна архітектура та принципи сталої мобільності. У рамках проєкту планувалося створення міського простору з енергоефективними будівлями, гнучкою інфраструктурою та цифровим управлінням міськими процесами. Концепція цього проєкту стала ключовою для розуміння потенціалу інновацій [4].

Розглянуті інноваційні підходи ефективно відповідають на виклики сучасних міст. Їх використання забезпечує адаптивність, енергоефективність, сталий розвиток та якісне міське середовище. Попри високу вартість, ці технології є інвестицією в майбутнє. Для українських міст, впровадження таких рішень – шанс переосмислити урбаністичний простір, підвищити його комфортність та відповідність сучасним стандартам.

Висновки. Проведене дослідження підтвердило важливість впровадження інноваційних підходів у архітектурному проєктуванні та містобудуванні. Аналіз генеративного дизайну, BIM у поєднанні з III та Smart Systems засвідчив їхню здатність ефективно вирішувати актуальні проблеми міського розвитку – від нераціонального використання простору до екологічних викликів сьогодення до завдань найближчих десятиліть. Наведені приклади реальних проєктів демонструють практичну цінність цих технологій, що робить їх перспективними для впровадження в українських містах з метою створення сталого, адаптивного й комфортного, екологічного міського середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Lee J., Hancock M., Hu M.-C. Towards an effective framework for building smart cities: lessons from Seoul and San Francisco, Technol. Forecast. Soc. Change 89. 2014. Pp. 80–99. URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.08.033>
2. Autodesk (2017, February 10). *Generative design*. Autodesk. Retrieved April 7, 2025. URL: <https://www.autodesk.com/toronto/generative-design>
3. Arup. *Al Bahr Towers*. Arup. Retrieved April 7, 2025. URL: <https://www.arup.com/projects/al-bahr-towers>.
4. ICCS-ISAC. (2020, January). Joint Councils Executive Report. URL: <https://iccs-isac.org/assets/uploads/research-repository/Joint-Councils-Executive-Report-January-2020.pdf>

УДК 711.4

НАМИВНІ ТЕРИТОРІЇ – ДОСВІД ІНШИХ КРАЇН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ В УКРАЇНСЬКИХ МІСТАХ

Пишний М. С.¹, студ., Литвин О. Є.², ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹pyshnyi.maksym.05@gmail.com, ²litvinelena56@gmail.com

Постановка проблеми. Багато сучасних міст та країн стикаються з проблемою нестачі площ для забудови та сільського господарства. Одним з інноваційних методів подолання цієї проблеми є створення нових наливних територій.

Мета дослідження. У сучасному світі усе більше актуалізуються запити суспільства на вільні території. Питання створення і розроблення площ на наявних земельних ділянках чи природних об'єктах, придатних для розміщення нових будівництв чи об'єктів благоустрою, залишається відкритим. Питання дефіциту земельних ресурсів для людського використання, включно щодо нестачі території для розвитку громад та розширення меж населених пунктів, вирішуються в Україні доволі традиційно: території збільшують за рахунок приміських зон, де і розміщують нові забудови чи інші об'єкти. Однак проблема пошуку нових територій та площ на земельних ділянках, ділянках моря (водоймах), суші та простору, придатних для розміщення об'єктів матеріального світу, залишається невирішеною. Виникає потреба на основі комплексного аналізу вивчити механізми створення та використання штучно-створених територій, вивчити досвід інших країн в формуванні наливних територій, особливості технологій.

Результати дослідження. Наливні території – новоутворені території шляхом наливання штучних островів, засипання та відгородження греблями акваторії океанів, морів та водойм суходолу (рік, озер), розширення берегової лінії насипанням пляжів та створення різноманітних гідротехнічних споруд, розширення території портів [1].

Найпростіший спосіб полягає в простому засипанні території великою кількістю каміння та/або цементу, а потім заповнення проміжків глиною або землею, аж допоки висота не досягне потрібної величини. Осушення земель, що лежать нижче рівня моря, часто використовується для їх подальшого використання в сільському господарстві [2]. З метою осушення земель будують спеціальні осушувальні системи, що забезпечує відведення зайвої води з ґрунту до необхідної осушувальної норми. Комплекс гідротехнічних заходів, спрямованих на видалення надлишків вологи з ґрунтів і гірських порід застосовується з метою підвищення родючості ґрунтів, будівництва доріг, технічних споруд, оздоровлення місцевості. Згідно з останніми дослідженнями, на Землі від 2000 року створено більше 2 500 квадратних кілометрів наливних територій, так відбулись зміни території найбільших 135 міст світу. Найбільше наливних територій з'явилося в Китаї, Індонезії та Об'єднаних Арабських Еміратах. Лише один Шанхай додав майже 350 квадратних кілометрів суші.

Одним із відомих проектів по осушенню землі можна вважати проект «Зейдерзе» Нідерландів, який включав в себе будівництво системи дамб та робіт з осушенню і дренажу землі. Це було викликано тим, що Нідерланди – країна, 40 % території якої розташовані нижче рівня моря, 10,5 млн жителів Нідерландів знаходяться під постійним ризиком раптової повені [3]. Метою було збільшення площ для виробництва продовольства і захист від повеней. У 1933 році уряд Нідерландів за допомогою системи гребель відрізав від Північного моря, а потім осушив затоку Зейдерзе площею 5 000 км. За допомогою дамб, шлюзів і штормових бар'єрів голландці перегородили дельту Рейну. Під час негоди шлюзи перекривають великі рукави й відгалуження річки, рятуючи низовини від штормового нагону води з моря.

Велика кількість проектів з намівання територій пов'язана з індустріалізацією, з розширенням площі портів та міст, але є і втілення прогресивних ідей будівництва – острови у формі пальм у Дубаї. Це місце є діловим центром, на сьогодні тут знаходиться центр туризму всієї Перської затоки. Архіпелаг складають три пам'ятки ОАЕ – острова, за зовнішнім виглядом являють собою фінікові пальми. Найбільший зі штучних островів – Пальма Дейра, Пальми Джебель-Алі й Джумейра. Від води їх захищає бар'єрний риф. Для створення фундаменту було насипано 120 мільйонів кубометрів піску, видобутого з морського дна, та 7 мільйонів тон каміння з гір Хаджар. Щоб захистити острів від можливих штормів і тайфунів, його оточили спеціальним хвилерізом у вигляді півмісяця, що побудований для стримуванні сильних морських течій, а також сезонних вітрів. Для будівництва розробили геотекстильну мембрану, на яку вклали кілька шарів породи. З обох сторін хвилеріза зробили отвори шириною 100 м, які дають можливість воді вільно циркулювати і не застоюватися. Головна магістраль острова з'єднується з «півмісяцем» шестисмуговим морським тунелем.

Завдяки наміву територій площа Сінгапуру зросла до 725,7 км² у 2019 році, що становить збільшення майже на 25 %. Для наміву використовувалися пісок, ґрунт та каміння. Спочатку Сінгапур використовував місцеві матеріали, однак з часом місцеві ресурси вичерпалися, і Сінгапур став одним з найбільших імпортерів піску у світі. Останнім часом Сінгапур також почав використовувати голландську концепцію польдерів, що дозволяє значно зменшити потребу в піску. Намивні території відіграли ключову роль в економічному розвитку Сінгапуру. На намивних територіях були побудовані важливі об'єкти інфраструктури (Міжнародний аеропорт Чангі, промислова зона Джуронг Айленд та морський порт Туас). Також значна частина житлової та комерційної нерухомості розташована на намивних територіях, включаючи знамениту Марина Бей.

Висновки. В умовах глобалізації та активізації світових процесів урбаністичного розвитку, постійної розбудови мегаполісів, спорудження промислових територій, розміщення шкідливих промислових виробництв може відбутись за рахунок використання штучних земельних ділянок. Такі підходи сприяють охороні наявних природних ресурсів, зменшенню навантаження на об'єкти природи, тим самим зберігають їх природний стан та захищають від надмірної людської експлуатації. Основною метою створення штучних територій є задоволення соціальних потреб людини. Відзначимо, що в результаті людської свідомої діяльності створюється ділянка суші –певна територія на поверхні землі, яка може мати різні види дозволеного використання залежно від мети використання та потреб, задля задоволення яких була створена.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Намивні території : веб-сайт [Електронний ресурс]. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Намивні_території
2. Осушення земель : веб-сайт [Електронний ресурс]. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Осушення_земель
3. А ви знаєте чому Нідерланди знаходяться нижче рівня моря, але країну при цьому не затоплює? : веб-сайт [Електронний ресурс]. URL: <https://patrioty.org.ua/lifehack/a-vy-znaiete-chomu-niderlandy-znakhodiatsia-nyzhche-rivnia-moria-ale-krainu-pry-tsomu-ne-zatopliuie-454467.html>

УДК 745/749

СЛОВО-ОБРАЗ ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ У СУЧАСНОМУ ГРАФІЧНОМУ ДИЗАЙНІ

Лінська Я.¹, студ., Славінська О. О.², доц., Щедрова Т. Г.³, асист.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій

¹ 24099arc.linska@365.pdaba.edu.ua, ² o.o.slavinska@ust.edu.ua,

³ shchedrova.tetiana@365.pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Поєднання тексту та зображення в єдиному композиційному елементі. Однією з найефективніших форм такого поєднання є слово-образ – графічне втілення слова, в якому його форма водночас слугує зображенням. Цей прийом широко застосовується в рекламі, брендингу, ілюстрації та соціальному дизайні, оскільки дає змогу створити влучне й легко сприйнятне візуальне повідомлення. Основна складність полягає у знаходженні гармонії між читабельністю тексту та виразністю образу.

Мета дослідження. Проаналізувати особливості створення слова-образу як художнього та дизайнерського інструменту на прикладі авторської роботи.



Рис. Авторська робота

Результати дослідження. Творча робота на тему: «Слово-образ» розроблялась автором відповідно навчальній програмі з дизайн-проекування. У кожному випадку слово не лише називає об'єкт, а й формує його образ завдяки трансформації графічної форми літер. У представленій графічній роботі реалізовано три візуальні інтерпретації слова-образу:

1. Бантик – цей елемент композиції акцентує увагу на декоративності форми. Літери слова «бантик» стилізовані під стрічки, які розходяться донизу, утворюючи симетричний силует банта. Використано плавні, округлі лінії, що підсилюють відчуття м'якості й легкості. Літери «Н», «Т», «И» розширюються донизу, імітуючи розсипчасті кінці стрічок. Колір – рожевий, традиційно асоціюється з ніжністю та декоративністю, що підкреслює загальний характер об'єкта. У цій роботі слово-образ не стільки конкретизує форму предмета, як передає його настрій та призначення – бути прикрасою, деталлю, що додає образу чарівності.

2. Козеня – ця композиція створена шляхом візуального поєднання букв із фігурою маленького козенятка. Літера «К» утворює рижки, голову і лапку. Подовжені «З», «Н» і «Я» –

решту лапок, «Е» – тулуб. Літера «О» доповнює голову. Чіткі чорні копитця додають впізнаваності образу. Очі, намальовані окремо, але гармонійно вписані між літерами, оживлюють зображення. Таким чином, слово органічно перетворюється на образ тварини, залишаючись при цьому цілком читабельним. Це демонструє можливість слова-образу не лише передавати інформацію, а й викликати емоції – в цьому випадку – ніжність, теплоту та дитячу безпосередність.

3. Рибка – цей приклад найдинамічніший із трьох. Слово «рибка» вбудоване у силует риби, де букви зливаються з тілом, хвостом та плавниками. Літери «Р», «И», «Б», «К» утворюють голову й тіло риби, а остання «А» – створює хвіст із характерними рухами риби. Форма літер поступово змінюється: від щільніших і масивніших у передній частині до плавних і стрімких – у хвості. Синій колір підсилює водну тематику, створюючи асоціацію з глибиною, спокоєм та рухом. Незважаючи на складність форми, слово зберігає читабельність, що є важливою особливістю вдалого слова-образу. Це так званий «художній тип» слова-образу. Вони реалізують ідею вписання шрифтових форм у впізнаваний силует. Текст при цьому пластично змінюється відповідно силуету зображення.

Проведене дослідження засвідчило, що слово-образ є потужним засобом візуальної комунікації в сучасному графічному дизайні. Його унікальність полягає в тому, що він поєднує два інформаційні рівні – вербальний (текстовий) та візуальний (образний) – в одному елементі, що дозволяє посилити вплив на глядача, зробити повідомлення більш емоційним, асоціативним та незабутнім. На прикладі створених композицій («Б антик», «Козеня», «Рибка») було проаналізовано різні підходи до формування слова-образу: через пряме поєднання форми букв із рисами зовнішності об'єкта (як у «Козеня»), стилізацію та передачу настрою через декоративність шрифту (як у «Бантик») та інтеграцію руху, динаміки та контурів у композицію (як у «Рибка»). Кожна робота демонструє здатність слова трансформуватися в ілюстрацію, не втрачаючи при цьому читабельності. Це підтверджує, що слово-образ здатне функціонувати не лише як елемент декору, а як повноцінна частина візуального наративу.

Висновки. Слово-образ здатне функціонувати в різних сферах дизайну – від дитячих книг і рекламних кампаній до айдентики брендів і візуального сторітелінгу. Таким чином, використання слова-образу розширює межі традиційного графічного дизайну, відкриваючи нові способи взаємодії між глядачем і зображенням. Вміння поєднувати текст і зображення в єдине ціле є цінним навиком для сучасного дизайнера, який прагне створювати яскраві, емоційні та змістовні візуальні повідомлення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Дизайн-проекування» на тему «Шрифти» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 022 «Дизайн» денної форми навчання. 2024.
2. Алекс В. Вайт. Основи графічного дизайну. Art Huss, 2023.

УДК 7.012

КОМПОЗИЦІЙНИЙ БАЛАНС В ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОСТОРУ МИСТЕЦЬКОГО ТВОРУ

Лобова В.¹, студ., Малиновська Т. С.², ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету наук і технологій

¹ 23092arc.loboda@365.pdaba.edu.ua, ² malynovska.tetiana@365.pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Успішна композиція художнього твору базується на принципах упорядкування, які визначають, як розташовуються елементи на площині або в просторі і залежить від правильної організації форми та її балансу. Композиційний баланс є фундаментальним принципом у створенні мистецьких творів, що забезпечує гармонійне та естетично привабливе сприйняття і полягає в урівноваженому розподілі візуальних елементів у просторі твору, сприяючи його цілісності та виразності, направляючи увагу глядача та підсилюючи естетичний вплив [1].

Мета дослідження. Дослідити прийоми створення гармонійного балансу в мистецьких творах, проаналізувати різні види композиції та дізнатись, як використовувати їх для створення власних творів мистецтва в залежності від творчого задуму.

Результати дослідження. Баланс в композиції це доволі широкий спектр компонентів, які впливають на гармонійний результат твору, але існують окремі композиційні прийоми, за допомогою яких досягається найбільша виразність твору. Аналіз таких прийомів допоможе в дослідженні способів досягнення композиційного балансу.

Споконвіку митці шукали найбільш виразні композиційні схеми за допомогою яких композиції творів можна розділити на кілька видів, що відрізняються своєю організацією. Це впливає на відповідну структуру зображення, яку ми сприймаємо як динамічну або статичну залежно від художнього задуму і формує наступні види композиції [2].

1. Симетрична композиція.

Симетрія є одним з інструментів передачі гармонії та балансу в роботі з композицією та діє в рамках пропорційності. Симетрично збалансованою вважається та робота, яку можна віддзеркалити вздовж уявної (візуальної) чи фактичної осі симетрії.

Симетрична композиція одна з найпростіших форм організації мистецького твору, яка створює візуальний баланс, спокій, відчуття порядку і гармонійну рівновагу в творі мистецтва, фокусуючи погляд глядача на осі симетрії. Чітка та впорядкована структура симетричної композиції дозволяє глядачеві легко сприймати сюжет твору, створює візуальну стабільність і може мати певний заспокоїливий ефект. Але, передбачуваність даної композиції послабляє увагу глядача та зменшує зорову напругу, що робить твір мистецтва статично врівноваженим, але менш захоплюючим, менш динамічним [3].

2. Асиметрична композиція.

Асиметрична композиція, або динамічний баланс застосовується для досягнення різноманітності візуальних елементів, створення активного зв'язку між візуальними елементами та спрямування лінії зору глядача за задумом художника. На відміну від симетричної композиції, асиметрична композиція характеризується навмисним порушенням симетричного порядку її елементів, при якому композиційний центр може бути суттєво зміщений від геометричного центру.

Асиметрична композиція створює емоційну напругу та візуальний інтерес, може передавати відчуття руху, непередбачуваності та емоційної напруги, що спонукає глядача більш сконцентровано слідкувати за сюжетом твору [3].

3. Центральна композиція.

У центральній композиції головні елементи і мотиви твору розташовуються в середній ділянці площини. Таке розташування утворює композиційний або оптичний центр, який свідомо фокусує увагу глядача на центральній частині картини.

Центральна композиція часто використовується, щоб надати сильної присутності або важливості певному мотиву. Розташовуючи елементи в центрі зображення, їм приділяється підвищена увага і акцент. Хоча центральна композиція є потужним елементом дизайну, слід також враховувати, що надмірна концентрація елементів у центрі зображення може призвести до статичного та нерухомого враження [3].

5. Діагональна композиція.

Діагональна композиція заснована на використанні однієї або кількох діагональних ліній і відповідному розподілі образотворчого простору. На відміну від сприйняття горизонтальних і вертикальних ліній, як статичних, діагональна лінія привносить у витвір мистецтва сильну динаміку та рух, веде погляд глядача через зображення та надає йому відчуття активності. Діагональна композиція створює особливу напругу та енергію в художньому творі, хоча водночас діагональний поділ простору в зображенні іноді може сприйматися як дисбаланс [3].

6. Еліптична композиція.

Еліптична композиція стала дуже популярною в період Бароко, коли розвитком астрономії та кращим розумінням Сонячної системи еліптична форма знайшла свій шлях до мистецтва, щоб втілити красу та гармонію небесних тіл.

Розташування елементів по траєкторії еліпса створює органічну плавну структуру, яка передає рух і делікатну динаміку твору. Еліптична композиція може бути використана для створення відчуття простору, нескінченності замкнутого руху та гармонії [3].

Висновки. В результаті аналізу видів композиції, можна зазначити, що найбільш важливі за сюжетом елементи зображення розміщуються не хаотично, а утворюють певні композиційні системи, що дозволяє досягти композиційного балансу мистецького твору.

У створенні твору важливо використовувати саме той вид композиції, що буде відповідати творчому задуму і цілі художника чи дизайнера. Композиційно збалансована композиція завжди є цілісна і гармонійна, позитивно сприймається глядачем і завжди викликає емоційний відгук.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Потрашкова Л. В. Основи композиції та дизайну : навч. посіб. Харків : Вид-во ХНЕУ, 2007. 148 с.
2. HTA – Grundlagen Malen & Zeichnen [Електронний ресурс]. URL: <https://www.how-to-art.com/de/grundlagen/komposition/>
3. Lilly Hulatt. Die Komposition in der Kunst [Електронний ресурс]. URL: <https://www.studysmarter.de/schule/kunst/kunstgattung/komposition-kunst/>

УДК 725

ІНДУСТРІАЛЬНИЙ ТУРИЗМ ЯК ІНСТРУМЕНТ РЕГЕНЕРАЦІЇ ПОСТІНДУСТРІАЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ НА ПРИКЛАДІ EMSCHER PARK

Макушина Я. А.¹, маг., Мерилова І. О.², канд. арх., доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ymakyshina111@gmail.com, ²merylova.iryana@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. У контексті глобальної трансформації промислових регіонів, що втратили свою первинну економічну функцію, питання адаптивного повторного використання індустріальних ландшафтів набуває критичної актуальності. Індустріальний туризм, як форма тематичного культурного туризму, дедалі частіше розглядається як каталізатор для реалізації стратегій регенерації урбанізованих територій, просторової реадaptaції та збереження індустріальної спадщини в умовах постіндустріального розвитку. Одним із найуспішніших прикладів комплексного підходу до ревіталізації депресивного регіону є проєкт IBA Emscher Park у ФРН.

Метою дослідження є осмислення проєктної практики трансформації індустріального регіону Рур на основі реалізації Emscher Park та визначення релевантності зазначеного досвіду в контексті розвитку сталого туризму України.

Результати дослідження. Програма *Internationale Bauausstellung (IBA) Emscher Park (1989–1999)* виступала інноваційною моделлю структурної трансформації регіону, який характеризувався високим рівнем соціально-економічної деградації, екологічним виснаженням і занепадом урбаністичної інфраструктури [1]. Стратегія IBA базувалася на засадах екологічної реституції, інфраструктурної адаптації та соціальної інклюзії через створення нових форм взаємодії мешканців із репрезентативною індустріальною спадщиною. Центральним елементом просторової концепції став «Культурний ландшафт Руру», що поєднав функції збереження, туристичної експлуатації та рекреаційної переорієнтації індустріального середовища. Найрепрезентативнішим проєктом став *Landschaftspark Duisburg-Nord* – конверсія металургійного комбінату в гібридний публічний простір, який функціонує як парк, культурна сцена та туристична локація [2]. Просторова організація парку базується на принципах переосмислення техногенного ландшафту, вбудовування нових практик використання в існуючі морфологічні структури. Ще однією знаковою практикою стало формування *Route der Industriekultur* – мережі культурних маршрутів, що охоплює понад 400 об'єктів індустріальної спадщини й інтегрує їх у міжрегіональну туристичну інфраструктуру [3]. Таким чином, індустріальний туризм у регіоні Рур став інструментом територіального брендингу, меморіалізації індустріального минулого та створення синергетичного простору урбаністичної ідентичності. В українському контексті індустріальний туризм наразі не є системно інтегрованим до загальної просторової стратегії країни, проте саме ця форма повторного використання має потенціал стати ключовим вектором ревіталізації занедбаних промислових зон. У регіонах із потужною спадщиною індустріалізації – таких як Кривбас, Запоріжжя, Донецько-Луганська агломерація, Дніпро – простежується наявність численних об'єктів, які можуть набути нової функціональної ролі в урбаністичній структурі. Основним викликом залишається відсутність цілісної культурної політики щодо індустріальної спадщини та інституційних механізмів її збереження й експлуатації. Попри це, спостерігається зростаючий інтерес до концептів сталого туризму, урбаністичного активізму й неформальних ініціатив, які намагаються включити ці простори до нових моделей використання. Ідеї тематичних маршрутів, музейно-освітніх платформ, туристичних кластерів і адаптивного повторного використання індустріальних об'єктів мають стати основою для майбутньої національної програми трансформації

постіндустріальних регіонів. Важливим є залучення громад до процесу прийняття рішень, міждисциплінарний підхід у проектуванні нових функціональних сценаріїв, а також міжсекторальна співпраця з приватними та міжнародними партнерами. Таким чином, індустріальний туризм може стати не лише інструментом збереження культурного капіталу, а й механізмом економічної та соціальної реабілітації урбанізованих територій України.

Висновки. Отже, IBA Emscher Park доводить можливість успішної територіальної трансформації шляхом культурно-туристичної рефункціоналізації індустріального середовища. Для України важливим є перехід від спорадичних ініціатив до цілісної просторової політики, що ґрунтується на цінності індустріального спадку як ресурсу соціального, туристичного та економічного розвитку. Формування національної мережі індустріальних маршрутів може виступити як інструмент рефреймінгу периферійних територій у сучасному урбаністичному дискурсі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Kilper H. Governance of Urban Change : International Perspectives. The Case of IBA Emscher Park. Stuttgart : Franz Steiner Verlag, 2000.
2. Latz P. Landscape Park Duisburg-Nord : The metamorphosis of an industrial site into a landscape park. Berlin : Jovis Verlag, 2014.
3. Route der Industriekultur. Ruhr Tourismus GmbH. Essen, 2022. URL: <https://www.route-industriekultur.ruhr>
4. Писаревський І. І. Постіндустріальні ландшафти та урбаністичні трансформації в контексті розвитку індустріального туризму. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка : Географія*. 2021. № 2 (79). С. 25–33.

УДК 69.059.2

ТРАНСФОРМУВАННЯ СКЛАДУ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ В УКРАЇНІ

Мартиненко А. В.¹, бакалавр, Денисенко О. В.², ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ amv170204@gmail.com, ² o.v.denysenko@ust.edu.ua

Актуальність та проблематика. За останніми даними, станом на 2024 рік в Україні спостерігається значне зростання потреби в реабілітаційних послугах через наслідки війни. За офіційними даними Міністерства охорони здоров'я, понад 260 тисяч громадян вже скористалися послугами реабілітації, що демонструє величезне навантаження на наявну систему охорони здоров'я та реабілітації. Крім того, в країні зареєстровано понад 4,8 мільйона внутрішньо переміщених осіб, багато з яких опинились у нових громадах без необхідної підтримки, особливо соціальної та психологічної. Попри очевидну потребу, в Україні функціонує лише 129 реабілітаційних центрів, тоді як потреба, за даними МОЗ, становить щонайменше 221 центр. При цьому велика частка таких закладів спеціалізується на фізичній реабілітації, залишаючи психологічну та соціальну складову недостатньо розвинуеною або взагалі відсутньою.

Мета дослідження. Дослідження спрямоване на обґрунтування необхідності перегляду та розширення функціонального зонування і, як слід, типологічного ряду реабілітаційних центрів в Україні.

Результати дослідження. В Україні офіційно визнаються такі ключові види реабілітації: медична, психологічна, соціальна та професійна. Фізична реабілітація спрямована на відновлення рухових функцій та фізичних можливостей організму. Психологічна – працює з внутрішнім емоційним станом, включає подолання травматичних переживань, зокрема посттравматичного стресового розладу. Соціальна реабілітація має на меті повернення людини до активної участі в житті громади, покращення соціальної адаптації та міжособистісних зв'язків. Професійна реабілітація охоплює перенавчання та сприяння працевлаштуванню. Медична реабілітація є найбільш розвинуеною. За даними Міністерства охорони здоров'я України, реабілітація повинна здійснюватися як комплексна послуга, що передбачає поєднання різних видів втручань – від фізичної терапії до психологічної допомоги. Проте на практиці саме психологічна та соціальна реабілітація залишаються найменш представленими та найменш доступними. Як наслідок, значна кількість осіб, особливо ветеранів, внутрішньо переміщених осіб та цивільних, які постраждали внаслідок бойових дій, не отримують повноцінної підтримки, яка б дозволила їм інтегруватися в суспільство не лише фізично, але й емоційно та соціально. У світі соціальна та психологічна реабілітація активно включає арт-терапію (малювання, ліплення, музика, театр), анімалотерапію (взаємодія з тваринами: собаки, коні), екотерапію (садівництво, прогулянки), ігротерапію та пісочну терапію. Такі методи ефективно використовуються в США, Німеччині, Канаді та інших країнах у роботі з ветеранами, дітьми та людьми з ПТСР. В Україні ці методи тільки набирають поширення. Бракує фахівців і центрів, що поєднують традиційні медичні підходи з творчими та соціальними методами. Потрібно розширювати спектр реабілітаційних практик, інтегруючи їх в офіційні програми і створюючи умови для взаємодії між медичними та соціально-психологічними службами. Особливо ефективним є підхід, коли нові простори соціально-психологічної реабілітації розміщуються поруч із уже наявними медичними або фізичними реабілітаційними центрами. Такий формат дозволяє не дублювати інфраструктуру, а раціонально її

доповнювати, створюючи на одній території мультифункціональний кластер. Це значно полегшує логістику для користувачів, підвищує зручність надання послуг та забезпечує міждисциплінарний підхід до реабілітації, що включає як фізичну, так і соціально-психологічну складову.

Архітектура має забезпечити розділення зон відповідно до виду реабілітації: індивідуальна психологічна допомога потребує тихих, добре ізольованих кімнат; групова терапія та арт-заняття – більш відкритих і трансформованих просторів. Важливо також передбачити зони відпочинку, спокійного дозвілля або навіть внутрішні дворики, де людина може побути наодинці з собою в безпечному середовищі. Ключовим архітектурним моментом у таких закладах є конфігурація самої будівлі. Найефективнішою виявляється блокова схема, яка дозволяє чітко відокремити різні функціональні зони – тихі, активні, спільні, індивідуальні – і водночас забезпечити логічну навігацію між ними. Така структура також зручна для поступового розширення – наприклад, до вже наявного фізичного центру можна доєднувати окремі блоки, відповідальні за соціальну чи психологічну підтримку. Ще одним архітектурним рішенням, яке активно застосовується у світі і вже починає реалізовуватись в Україні, є павільйонна схема. У ній кожна функція розміщується в окремому модулі або невеликій будівлі. Павільйони можуть бути поєднані критими переходами або об'єднані в єдиний ансамбль через ландшафтний дизайн. Окремо варто відзначити кільцеву або напівкільцеву схему, яка забезпечує замкнений безпечний простір – такий тип планування часто використовують для роботи з уразливими групами, зокрема дітьми або людьми з ПТСР. Внутрішній двір у таких конфігураціях зазвичай служить як місце для дозвілля, терапевтичних активностей або просто для усамітнення. З огляду на український контекст, ефективним рішенням може стати поетапне впровадження модульної структури. Це дозволяє розпочати функціонування ще до завершення повного будівництва, поступово добудовуючи нові блоки залежно від потреб і фінансування.

Висновок. За результатами дослідження виявлено, що найбільш ефективні результати дає реабілітація, яка поєднує не лише медичну, а і соціальну та психологічну терапію. Ефективною моделлю розвитку реабілітаційної інфраструктури в Україні є кооперована організація центрів, коли соціально-психологічні простори створюються поруч із уже діючими медичними або фізичними закладами. Такий підхід дозволяє не дублювати процеси, а доповнювати функції, створюючи єдину систему реабілітації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бармашина Л. М. Адаптація планувальних рішень для інвалідів – новий напрямок проектування житлових будинків масового будівництва. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Вип. 37. 2014. С. 314–315.
2. Golyachenko A. O. Scientific substantiation of optimization of the system of medical rehabilitation in the conditions of health care reform in Ukraine : author's ref. dis. for science. degree of Dr. med. Science: special. 14.02.03 «Social Medicine». Kyiv, 2008. 32 p.

УДК 727:72.012

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЄКТУВАННЯ ОСВІТНЬО-КРЕАТИВНИХ ХАБІВ

Міхєєва Г. Є.¹, студ., Болдирєва О. Г.², ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 22038arc.mikhieva@365.pdaba.edu.ua, ² o.g.boldyrieva@ust.edu.ua

Постанова проблеми. Необхідність проектування нових осередків культурного середовища – освітньо-креативних хабів, які надають можливості вирішити, розплутати, придумати, уміти застосовувати свої знання на практиці у нестандартних ситуаціях, тобто актуалізувати свої знання, вчитися мислити логічно, розвивати інтерактивні здібності, стимулювати інтерес.

Мета дослідження. Виявити особливості проектування архітектурного середовища освітньо-креативних хабів.

Результати дослідження. Традиційні культурні центри сучасності це переважно бібліотеки, музеї, виставкові споруди, будинки культури, театри та кінотеатри. Ці заклади припускали пасивне споживання культурного досвіду. Зараз концепція культурних осередків змінюється. Досвід, знання, нові враження та задоволення від відвідування цих закладів унеможлиблювали отримання взаємодії, бесіди, діалогу з людиною в інтерактивний спосіб. Новітні культурні простори шукають способи як об'єднати відвідувачів та творчу спільноту, довкола яких спільних інтересів, цікавих і актуальних тем. Формування культурних осередків, майданчиків для спілкування, співпраці за інтересами, місць навчання та генерації креативних ідей та їх реалізації, розвиток сучасних технологій сприяє трансформації традиційних культурних осередків, перетворенню їх на новітні соціокультурні простори, хаби. Інноваційні креативні простори забезпечують унікальні можливості розповсюдження інновацій.

На сьогодні поняття «хаб» є популярним і широкоживаним у багатьох сферах життя. Під хабом розуміють: центр діяльності, центр подій, майданчик зустрічей, точку збору. Освітньо-креативний хаб – простір для дорослих та дітей, які бажають проводити більше часу з друзями, спілкуватися і розвиватися не тільки в навчанні, але й в креативних творчих напрямках. Це унікальний освітній простір [3; 4].

Приміщення хабу мають найповніше відповідати тим процесам, що у ньому здійснюються, послідовність цих процесів, визначення взаємозв'язку між окремими приміщеннями або їх групами надає можливість формування функціональної структури хабів. Вона складається з трьох основних частин: лекційно-інформаційної групи приміщень (конференц-зона, коворкінг), гуртково-студійної групи приміщень (простір для індивідуальної роботи), групи приміщень для відпочинку та розваг (музейно-виставкові простори, універсальні зали).

Архітектурне-планувальне середовище такого простору має такі основні засади:

- Тісний взаємозв'язок функціональних частин із чітким відокремленням функціонального ядра багатофункціональної комунікативної зони.
- Мобільність функціональної структури, яка досягається використанням трансформацій та модульних елементів меблювання.
- Універсальність приміщень, можливість їх адаптації до соціальних процесів, нових тенденцій та функцій.
- Активне введення в архітектурну організацію інноваційних віртуальних, цифрових та інформаційних технологій.
- Інтерактивність простору, можливість конструювати простір навколо себе для творчої реалізації.

- Застосування природних «зелених» зон.

Проектувальнику потрібно виявити об'ємно-планувальні схеми, відповідно до функціонального призначення хабу, правильно організувати внутрішній простір і підібрати найбільш підходящу композиційну схему, яких декілька: блочна, модульна, компактна.



Рис. Композиційні схеми

Висновки. Кожна з таких композиційних схем має право на життя згідно функціонального наповнення хабу. Архітектурно-планувальне рішення освітньо-креативного хабу в кожному окремому випадку буде вирішуватися на окремій ділянці, враховуючи особливості містобудівної ситуації, специфіку функціонального наповнення, мати своє особливе планувальне та образно-художнє рішення. А це важливо, оскільки сучасність прагне правильного та вивіреного підходу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Голубчак К. Особливості формування інноваційного креативного простору у структурі закладу вищої освіти. *Архітектура*. 2019. № 2. С. 55–62.
2. ДБН В.2.2-16-2019. Культурно-видовищні та дозвільні заклади.
3. Гуменна О. В., Чала Н. Д. Створення креативних хабів при університетах : світовий досвід та чинники успіху. *Наукові записки НаУКМА*. 2019. Т. 4, № 1.
4. Гуменна О. Креативні хаби як ядро креативної економіки. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/8537cd4a-0aff-415d-a44a-4ef47d8b3d5b/content>
5. Освітній хаб міста Києва. Територія нових можливостей для кожного. URL: <https://eduhub.in.ua>
6. Сенько Т. В. Хаби як інноваційна складова соціокультурного простору. *Вісник Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв*. 2022. № 4. С. 35–41.

УДК 712

ЛЕНД-АРТ ЯК МИСТЕЦЬКЕ ЯВИЩЕ В ЛАНДШАФТНОМУ ДИЗАЙНІ

Ніщенко Є.¹, студ., Малиновська Т. С.², ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету наук і технологій

¹ 23097arc.nishchenko@365.pdaba.edu.ua, ² malynovska.tetiana@365.pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Художники ленд-арту у своїх творах звертаються до тем екології, історії чи соціального життя, сприяють їх виявленню, обговоренню і осмисленню. Водночас цей шар художньої творчості залишається не дуже дослідженим. Недостатньо простежений розвиток мистецтва ленд-арту, не відстежені тенденції, не виявлені ідеї і мотиви, що рухали окремих художників, не зібрана інформація про регіональні особливості розвитку.

Мета дослідження. Дослідити творчість художників ленд-арту в контексті мистецького руху в ландшафтному дизайні.

Результати дослідження. До найдавніших об'єктів мистецтва, до якого можна застосувати визначення «ленд-арт», належать геогліфи Наскі. Поряд з астрономічною та ритуальною версіями існує цілком правдоподібна думка про те, що створюючи подібні гігантські малюнки, стародавні перуанці демонстрували мистецьке самовираження. Дослідження цих малюнків, ймовірно, дало певний поштовх до народження ленд-арту як мистецького явища. Споглядати ці зображення в усій красі можливо лише з повітря – так само як і деякі зразки сучасного ленд-арту.

Терміном «ленд-арт» (від англ. *land* – земля, *art* – мистецтво) означають твори митців, що виникли в природному середовищі, за умови, що останнє складає в них вагомий семантичний і структурно-композиційний частину [1]. Ленд-арт був частиною руху концептуального мистецтва 1960–1970-х років, заснованого групою митців-новаторів, які досліджували природні місця, альтернативні форми художнього вираження. Ленд-арт виник як художній протест проти штучності, пластмасової естетики і комерціалізації мистецтва. Але перш за все – це робота з простором, з ідеєю, символом, з властивостями природних матеріалів, звуками середовища, яка не спирається на будь-які види образотворчого мистецтва, а тільки на досвід художника, пропонуючи йому свободу вибору матеріалів у вирішенні своєї ідеї в ландшафтному просторі [3].

Ці роботи зазвичай документувалися за допомогою фотографій, фільмів і карт, щоб мати можливість демонструвати їх у галереях. Розглянемо деяких з них:

1. *Джим Деневан* за допомогою ленд-арту взаємодіє з рельєфом землі, створюючи роботи різного масштабу на піску, землі та льоду. Ці твори варіюються від невеликих композицій на пляжі до великих земляних робіт розміром з місто [4].

2. *Нільс-Удо* створює великі інсталяції для окремих місць, які відображають людські стосунки та вплив на природу. В 1960-х роках Нільс-Удо досліджував природне середовище та використовував органічні матеріали для створення неземних скульптур у вигляді «гнізд», що піднімаються із землі. Його інсталяції служать роздумами про цикл життя та природну історію [4].

3. *Роберт Смітсон* розробив інноваційні способи дослідження наших стосунків із планетою та розширення меж мистецької практики. Основоположним твором мистецтва Роберта Смітсона була «Спіральна пристань», 1970. В результаті будівництва дамби поблизу Великого Солоного Озера (Юта, США), збільшилась концентрація солестійких бактерій і водоростей, що призвело до унікального червонувато-фіолетового кольору води. Привертаючи увагу до проблем навколишнього середовища, Роберт Смітсон створив свою роботу, яка нагадує стародавній символ, на пошкодженому озері [4].

4. Саймон Бек створював свої «полотна» в засніжених пейзажах навколо села Сільверторна (Канада). Геометричні малюнки були натхненні сніжинкою Коха і з часом ставали все більш складними. Робота Саймона Бека, зазвичай, охоплює площу від 1 до 4 га. Його творіння є унікальними мистецькими виставами, технічно сформованими різноманітними та складними умовами середовища [4].

5. Агнес Денес – піонер екологічного мистецтва, вона створила «Пшеничне поле – Конфронтація» – один із найбільших трансгресивних шедеврів ленд-арту. Він створювався протягом чотирьох місяців навесні та влітку 1982 року, коли Денес за підтримки Public Art Fund сфотографувала поле золотої пшениці біля Уолл-стріт і Всесвітнього торгового центру в Нижньому Манхеттені [4].

6. Ярослав Козяра – польський художник, творець земних картин. В рамках проєкту «Land-art – мистецтво на кордоні», створив на польсько-українському кордоні композицію, що об'єднала два прикордонних містечка Городище (Польща) та Варець (Україна) [5].

7. Сергій Якунін є знаковим представником українського ленд-арту, який один з перших звернувся до властивостей природних матеріалів і є важливим представником розвитку самобутнього вітчизняного ленд-арту [3].

Українські художники активно звернулися до ленд-арту в кінці 1980-х. Почали з'являтися ленд-арт симпозиуми завдяки послідовній роботі Олександра Бабака, Олександра Бородея, Володимира Бахтова, Ганни Гідори, Олексія Литвиненка, Петра Бевзи, Олексія Малих, Андрія Блудова, Валерія Шкарупи, Віталія Сердюкова [2].

Раніше в мистецькому середовищі ленд-арт не сприймався як мистецтво, але сьогодні ситуація змінилася і тепер ленд-арт як мистецьке явище пропонує різноманітні проєкти, що проявляються в ландшафтному дизайні.

Висновки. Ленд-арт набув поширення в США у 1960-х та в Європі у 1970-х роках. В основі більшості знакових творів ленд-арту лежать не тільки образні рішення, як загалом у мистецтві, в них створюються художні повідомлення для спілкування з глядачем, передачі позиції автора, формування суспільної думки, які оцінюються на когнітивному рівні. Ідеї ленд-арту постають з «філософії місця», ландшафт розуміється як віддзеркалення не тільки екології, але й філософії, соціології, історії, антропології, міфології, символіки, історії культури тощо. Ленд-арт як мистецтво – це перш за все робота з ідеєю, символом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вишеславський Г. Ленд-арт у творчості українських митців. *Сучасне мистецтво*. 2017. № 13. С. 59–72 [Електронний ресурс]. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/S_myst_2017_13_7.
2. Новік Г. В., Булкіна П. О. Філософія мистецтва ленд-арту. *Теорія та практика дизайну : зб. наук. пр. Серія : Садово-паркове господарство*. 2022. № 26. С. 268–274 [Електронний ресурс]. URL: <https://doi.org/10.32782/2415-8151.2022.26.32>
3. Лісова Н. Л. Філософія довкілля у творчості Сергія Якуніна. *Young Scientist*. 2021. № 5 (93). С. 43–47.
4. Was ist Land-art? 5 Künstler, die Kunst in der Natur geschaffen haben. P55. ART [Електронний ресурс]. URL: <https://www.p55.art/de/blogs/p55-magazine/5-artists-who-created-art-in-nature?srsId=AfmBOortLe7IB93kX5YjUFmDJtIo-fxpsgzlxtnvU4iVougKE9 qeqJNS>
5. Проєкт «Land-art – мистецтво на кордоні». Польський інститут. Київ. «Транскордонні дні добросусідства» [Електронний ресурс]. URL: <https://surl.li/zdnobh>

УДК 72.01

БАЛКОВІ ЕКОСИСТЕМИ ЯК РЕСУРС ФОРМУВАННЯ РЕКРЕАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА В УРБАНІЗОВАНОМУ ПРОСТОРИ М. ДНІПРО

Петько М.¹, студ., Харченко К. С.², канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹petkomasha0@gmail.com, ²katerinaharchenko75@gmail.com

Постановка проблеми. Місто Дніпро є одним із найбільших урбаністичних центрів України з розвиненою інфраструктурою, історичним спадком і значним природним потенціалом. Одним з унікальних елементів природного ландшафту міста є численні балки – ерозійні форми рельєфу, що утворилися переважно на схилах водоносних територій. Балки відіграють важливу роль у формуванні природного каркасу міста, виконують екологічну, рекреаційну та просторову функцію, і мають значний потенціал для інтеграції у міське середовище як природо-орієнтовані рекреаційні зони. Балковий рельєф є унікальним природним утворенням, що значною мірою впливає на екологічний стан міських територій, організацію рекреаційних зон та загальну ергономіку міського простору. Зважаючи на те, що балки виконують роль «зелених коридорів» міст, їхня адаптація під рекреаційні потреби населення вимагає глибокого аналізу особливостей рельєфу, фізичних характеристик місцевості та можливостей її інтеграції в міський ландшафт.

Мета дослідження. Метою дослідження є аналіз особливостей рельєфу балкових територій та їх вплив на формування рекреаційного простору. Завдання включають оцінку природного середовища, визначення ключових параметрів рельєфу, що впливають на комфортність перебування людини, та розробку рекомендацій щодо гармонійної інтеграції цих територій у міське середовище.

Результати дослідження. Природний рельєф Дніпра суттєво ускладнює процеси забудови. Місто розташоване на правому та лівому берегах річки Дніпро, де переважають круті схили, яри, балки та долини. Такі ландшафтні особливості обумовлюють нерівномірний розподіл забудови та зумовлюють потребу у включенні природних утворень в структуру міського планування. Згідно з аналітичними даними, в межах міста знаходиться велика кількість балкових систем, серед яких – Тунельна балка, Довга балка, балка Сухачівка, балка Шиянка тощо. Частина з них перебуває у природному стані, інші – деградовані або частково забудовані.

В науковій літературі розглядаються містобудівні особливості міста Дніпро, зокрема використання балок як елементів рекреаційних зон. Дисертація С. В. Самойленка «Реабілітація прирічкових територій великих міст (на прикладі м. Дніпро)» досліджує методи просторової організації прибережних територій, включаючи використання балок для створення рекреаційних коридорів, що з'єднують міську структуру з прирічковою зоною. Аналізує прибережні та прилеглі до водоносних балкових утворень території, що мають потенціал для рекреації та потребують адаптації через методи природо-орієнтованого дизайну [3].

Також, у дисертації О. М. Юсипенка «Еколого-економічні засади формування рекреаційного землекористування в межах водоохоронних зон територій міст» розглядаються питання формування рекреаційних зон у водоохоронних територіях, що можуть включати балки як природні елементи міського ландшафту. Автор зосереджується на формуванні рекреаційного землекористування у водоохоронних зонах, де балки можуть бути використані як елементи екологічного відновлення [6].

Крім того, у збірнику матеріалів міжнародної науково-практичної конференції «Сталий розвиток міст (містобудівний аспект)» обговорюються питання інтеграції природних

елементів, таких як балки, у міське середовище для покращення екологічної ситуації та створення комфортних умов для мешканців. Підкреслюється, що балки можуть виконувати роль «екологічного коридору», поєднуючи урбанізовані зони з природними територіями [1].

Ці наукові праці зазначають важливість інтеграції балок у міське середовище Дніпра як ключових елементів для розвитку рекреаційних просторів та покращення екологічного стану міста. Рельєф балок є ключовим фактором у визначенні їхнього функціонального використання. Він впливає на можливість прокладання пішохідних і велосипедних маршрутів, облаштування зон відпочинку, створення оглядових майданчиків тощо. Залежно від крутизни схилів, типу ґрунту, рівня зволоженості та наявності водних потоків, балки можуть бути зручними або, навпаки, важко доступними для рекреаційного використання [5].

Окремої уваги потребує гідрологічний аспект балкових територій. Балки нерідко містять струмки, які можуть виступати як природні рекреаційні елементи, що додають унікальності ландшафту. Проте такі території потребують заходів щодо запобігання ерозійним процесам та заболоченню, що може знизити комфортність їхнього використання [2; 4].

Архітектурно-ландшафтні рішення повинні враховувати природний рельєф балок, мінімізуючи техногенне втручання, водночас підвищуючи функціональність території. Це може включати проектування природних оглядових платформ, інтеграцію балкових ділянок у загальну систему міських парків та створення екологічно безпечних рекреаційних об'єктів [5]. Приклади реалізованих рекреаційних проектів в балках Дніпра. Тунельна балка в 2023 році та громадська ініціатива «Довга стежка» започаткувала проект ревіталізації Довгої балки як зеленого коридору в урбаністичному просторі Дніпра. Метою проекту є створення інтегрованого екологічно-рекреаційного простору для прогулянок, занять спортом та екопросвіти.

Висновки. Рельєф балок відіграє ключову роль у формуванні комфортного рекреаційного середовища. Грамотне використання балкових ландшафтів дозволяє створювати унікальні природні зони відпочинку, інтегровані в міський простір. Розвиток рекреаційного потенціалу балок потребує комплексного підходу, що включає ергономічний аналіз, екологічне планування та архітектурну адаптацію. Таким чином, збереження природного рельєфу в поєднанні з мінімальними інженерними втручаннями сприятиме підвищенню якості життя міського населення та екологічній стабільності урбанізованих територій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Колектив авторів. Сталий розвиток міст (містобудівний аспект). Міністерство освіти і науки України. Харківська обласна державна адміністрація. Харківська міська рада. Білоруський національний технічний університет. Університет нової гориці (Словенія). Фонд Ебергарда Шьока (Баден-Баден, Німеччина). Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/145231680.pdf>

2. Гервас О. Г. Ергономіка. Умань, 2011.

3. Самойленко Є. Принципи та прийоми реабілітації прирічкових міських територій (на прикладі м. Дніпро). Придніпровська державна академія будівництва та архітектури Міністерство освіти та науки України. Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова. Дніпро : Міністерство освіти та науки України, 2021. 136 с. URL: https://radaarch.kname.edu.ua/images/sampled/data/Samoilenko/dis_Samoilenko_1-136_1.pdf

4. Харченко К. С. Екологія архітектурного (природно-антропогенного середовища) в умовах абіотичної трансформації довкілля. *Український журнал будівництва та архітектури*. 2021. № 1. С. 109–117.

5. Харченко К. С., Краснюк А. В. Ландшафтно-екологічні основи гуманізації архітектурно-містобудівної інфраструктури міського середовища. *Український журнал будівництва та архітектури*. 2022. № 3. С. 102–110.

6. Юсипенко Є. Еколого-економічні засади формування рекреаційного землекористування в межах водоохоронних зон територій міст : дис. ... д-ра філософії. Київ : Міністерство освіти і науки України; Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2023. 239 с. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u145/dis_yusipenko.pdf

УДК 69.034.2

ПЛАВАЮЧІ БУДИНКИ, КОРИСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВА БУДІВНИЦТВА

Пушкеш О. П.¹, студ., Литвин О. Є.², ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹alexeypushkash@gmail.com, ²litvinelena56@gmail.com

Постановка проблеми. Необхідність комплексного дослідження плаваючих будинків як потенційно ефективного та стійкого рішення для подолання викликів, пов'язаних зі зміною клімату, обмеженістю земельних ресурсів та потребою в інноваційному розвитку житлової та комерційної інфраструктури, а також у визначенні шляхів для подолання існуючих технічних, нормативно-правових та соціальних бар'єрів на шляху їх широкого впровадження. Застосування технологій будівництва плаваючих будинків також створює й нові проблеми в сфері архітектури та будівництва. Це використання специфічних матеріалів та дотримання виконання етапів будівництва в більш суворому нагляді аніж в аналогічній будівлі на земельній ділянці.

Мета дослідження. Мета дослідження плавучих будівель – довести перспективи розвитку будівництва будинків на воді в Україні. За даними Міжурядової групи експертів зі зміни клімату (МГЕЗК), рівень моря може зрости на 59 см до 2100 року, також дослідження NASA 2017 року показує, що лід навколо Гренландії та Антарктиди тане зі зростаючою швидкістю. Для боротьби з цими загрозами архітектори і планувальники спроектували плавучі острови і навіть міста на воді. Голландці – лідери в цій сфері. У місті Маасбommel будівельні групи Вермеєра побудували 50 плавучих будинків, які можуть підніматися до 5,5 м над початковим положенням під час припливу, залишаючись сухими в середині приміщень [1].

Можна також використовувати баржі в якості житла, це може бути дуже зручно, але з перетворенням і дизайном інтер'єру може бути багато проблем. Звичайно, простіше замовити нову баржу на верфі, яка відразу відповідає вимогам замовника, але найчастіше для цих цілей купують стару. Крім дооснащення, необхідно проводити профілактику видалення ґрунту і іржі кожні 2 роки, а для цього необхідно піднімати судно до берега. Тут є ще один момент: баржа хоч і переобладнана в житловий будинок, але нікуди не може вільно рухатися або зупинятися. Для паркувальних місць цих плавучих будинків виділяються спеціальні ділянки. Такі будинки-баржі в основному продаються в Європі та США [2].

Технологія будівництва будинків на воді з використанням понтонів з'явилася не так давно. Вона заснована на використанні спеціальних понтонів, які об'єднуються разом в єдину плавучу платформу. Ця платформа тримає будинок на воді. Залежно від матеріалу понтони виготовляють із залізобетону, пластику або металу. Залізобетонні понтони складаються з короба у вигляді кубоїда, стіни якого виконані з залізобетону і порожнини якого заповнені легкими ізоляційними матеріалами, такими як пінополістирол. Незважаючи на досить значну вагу (а деякі плавучі човни можуть бути дуже великими і розрахованими на кілька десятків чоловік), конструкція має хорошу стійкість і характеристики корабля, який добре плаває і не

тоне. Пластикові понтони використовуються для розміщення відносно легких конструкцій і конструкцій на них. Вони з'єднуються спеціальними кріпленнями.

Результати дослідження. Якщо мова не йде про модульні будівлі, тому що в Україні типовий дизайн будинків на воді ще не поширений, на індивідуальних проєктних та архітектурних рішеннях вони будуть відносно дорожчі для майбутніх власників, ніж у порівнянні з конкуруючими будинками на звичайній землі. Вартість квадратного метра плавучого будинку в залежності від конкретних умов проєкту. Наприклад, одноповерховий будинок на одну-дві людини площею близько 50 квадратних метрів, побудована зі сталевих каркаса, укладеного стрижнем, може коштувати 1 500 доларів/м². Будівництво такої будівлі може зайняти 4–6 місяців. Одноповерховий будинок з цільного листового металу з утепленням можна замовити приблизно за 1 000 доларів/м², виробник може побудувати його за 2–3 місяці. Двоповерховий будинок для сім'ї, площею 160 квадратних метрів, який будується за 6 місяців, обходиться замовнику приблизно в 200 000 доларів або 1 250 доларів за квадратний метр. на першому поверсі цього будинку знаходяться: вітальня, кухня, гардеробна, сауна, санвузол. На другому поверсі – 3 спальні і 2 ванні кімнати. Як правило, у вартість будинку входить оформлення всіх документів з занесенням будинку як стабільного судна до реєстру суден України з видачею замовнику книги власника. Для порівняння: наземний будинок площею 55 м² на ділянці без внутрішнього оздоблення та підключення до комунікацій ви побудуєте за 3 місяці за ціною близько 15 тисяч доларів або 271 долар/м² за 3–4 місяці і близько 400 доларів/м² витрат на будівництво зрубу такої ж площі, цегляний будинок може коштувати 600 доларів/км².

Перевагою будинку на понтоні є його мобільність. За допомогою звичайного буксира вигляд за вікном можна змінювати хоч щодня, кілька разів на день. Однак, час роботи буксира може коштувати близько 150 доларів США. В основному, плавучий будинок може мати відносну автономність, якщо він має резервуари для води, дизельну електростанцію та систему збору та очищення стічних вод. Але ці системи підвищують ціну проєкту і додають в ціні до 10–15 тисяч доларів США, займають деякий простір і вимагають регулярних витрат на технічне обслуговування [3].

Висновки. Переваги плавучих будинків: продемонстровані значні переваги плавучих будинків щодо адаптації до зміни клімату, особливо захисту від затоплення. Їх екологічний слід може бути набагато нижчим, оскільки можуть використовуватися відновлювальні джерела енергії та стійкі системи управління відходами. Вони можуть бути економічно життєздатними при певних умовах і вносити соціальний внесок у розширення житлового фонду і створення унікальних житлових приміщень. Архітектурне різноманіття та інтеграція з водним середовищем роблять їх привабливими для різних груп населення. Однак для використання цього потенціалу необхідна чітка нормативна база та великі інвестиції. Подальший розвиток і впровадження технологій будівництва плавучих будинків є важливим кроком до створення більш стійких, адаптивних і комфортних умов проживання в мінливому світі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Основні пріоритети будівництва плаваючих будівель : навч. посіб. URL: https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2021-02/stmrb_2017_7_46.pdf
2. Будинки на воді : світовий і вітчизняний досвід : веб-сайт [електронний ресурс]. URL: <http://www.cre8tivez.org/nedvijimost/budinki-navodi-svitovij-i-vitchiznyanij-dosvid/>
3. Будинок на воді – красиво, надійно і не дорого? : веб-сайт [електронний ресурс]. URL: <https://dom.ukr.bio/ua/articles/1582/>

УДК 721

ЗАКОРДОННИЙ ДОСВІД ПРОЄКТУВАННЯ ТА БУДІВНИЦТВА ІННОВАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ ІЗ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

Рябінчук Є. А.¹, студ., Мерилова І. О.², канд. арх., доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Український державний університет науки і технологій
¹lizaveta.6909@gmail.com, ²merylova.iryana@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Зниження біорізноманіття під впливом змін клімату та антропогенних факторів стає серйозною загрозою для екосистем планети. В умовах глобальних екологічних викликів проектування та будівництво науково-дослідних інститутів, спрямованих на збереження біорізноманіття, стає ключовим етапом для ефективної боротьби з проблемою.

Різноманітність видів або біорізноманіття – це термін, що означає варіативність форм життя та природні закономірності, які вони формують. В наш час види рослин та тварин зникають в 50–100 разів швидше за свій природний темп, і ця цифра зростає. Спираючись на поточні показники, 34 000 видів рослин та 5 200 видів тварин знаходяться на грані вимирання. Одним із перших кроків до успішної національної стратегії з охорони біорізноманіття є проведення досліджень для визначення існуючого біорізноманіття, його цінності та значення, а також виявлення видів, які перебувають під загрозою [1].

Не перший рік покращення екологічної ситуації через запровадження комплексного екологічного моніторингу, збереження та розширення природних територій та об'єктів природно заповідного фонду, а також організація заходів із підвищення обізнаності мешканців щодо впливу на екологію їх діяльності є однією з стратегічних цілей регіону [2].

Мета дослідження. Проаналізувати закордонний досвід проектування та будівництва інноваційних наукових центрів із збереження біорізноманіття задля визначення ефективних архітектурних рішень і стратегій, що можуть бути адаптовані в умовах сучасних екологічних викликів.

Результати дослідження. Один з найкращих прикладів проектування і будівництва інституту із збереження біорізноманіття є Австралійський PlantBank (рис.), побудований у 2013 році архітекторами BVN.

Слід звернути увагу на контекст навколишнього середовища. Розташування майже у самому центрі Ботанічного саду Mount Annan, що займає 416 гектарів пагорбів, озер, галявин і садів, підвищує ефективність всіх аспектів діяльності науково-дослідного центру [3].

Австралійський банк рослин формує живу довідкову колекцію для ідентифікації, дослідження та реставрації видів і угруповань рослин, включно тих, що знаходяться під загрозою зникнення. У сховищі заархівовано більш ніж 100 000 000 окремих насінин. Завдяки холодильним камерам з контрольованою температурою, вони можуть зберігатись впродовж століть, що дає можливість в майбутньому відроджувати види, які були втрачені через руйнування їх середовища існування та змін клімату [4].

Форма будівлі визначена, розташованими північніше, залишками Камберлендського лісу, що знаходиться під загрозою зникнення. Через його перехід у культивовану територію внутрішнього двору, архітектура відображає ландшафти, що зливаються. Діалог між ними та спорудою є метафорою опосередкованої та обробленої землі Австралії [5].

Варто відзначити, що окрім академічної праці, інститут розкриває наукову роботу шляхом публічної інтеграції та виставкової діяльності. Вестибюль, що знаходиться на перехресті дослідницької, робочої та інформаційної зон будівлі є головним місцем звідки відвідувачі можуть побачити внутрішню роботу будівлі, зокрема лабораторії та

високотехнологічне сховище насіння. З причин свого високого освітнього інтересу центр включає конференц-зали для співробітників, запрошених вчених та громади [4].



Рис. Австралійський PlantBank

Проведений аналіз свідчить, що вдале поєднання наукової роботи та популяризація ідей збереження біорізноманіття є ключовим чинником успішності об'єкта.

Висновки. Створення науково-дослідних інститутів зі збереження біорізноманіття є одним з етапів вирішення глобальних екологічних викликів. Реалізація подібних об'єктів дозволить Україні підвищити свій науковий потенціал, як наслідок – якісніше виконувати міжнародні екологічні зобов'язання. Висвітлення даної проблематики на національному рівні сприятиме підвищенню екологічної свідомості та відповідальності серед населення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Sustaining life on Earth : How the Convention on Biological Diversity promotes nature and human well-being. URL: <https://cutt.ly/grfhDhiF>
2. Оновлена Стратегія розвитку Дніпропетровської області на період до 2027 року. URL: <https://cutt.ly/krfhAD0o> (дата звернення: 12.04.2025).
3. Botanic Gardens of Sydney. Australian Botanic Garden Mount Annan. URL: <https://www.botanicgardens.org.au/australian-botanic-garden-mount-annan>
4. BVN. Plantbank. URL: <https://www.bvn.com.au/project/plantbank>
5. Archdaily. BVN. Australian Plant Bank. URL: <https://cutt.ly/wrfhSGVw>

УДК 316.35-053.6

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ МОЛОДІЖНИХ ЦЕНТРІВ

Северін І. О.¹, студ., Болдирєва О. Г.², ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія архітектури та містобудування»

Українського державного університету науки і технологій

¹21079arc.severin@365.pdaba.edu.ua, ²o.g.boldyrieva@ust.edu.ua

Постанова проблеми. Одним із актуальних завдань сучасної молодіжної політики є створення комфортного середовища, простору для самореалізації, розвитку та працевлаштування молоді. В Україні широкого поширення набувають молодіжні центри, розглянемо які існують тенденції розвитку сучасних молодіжних центрів.

Мета дослідження. Полягає у виявленні тенденцій (напрямів діяльності) розвитку молодіжних центрів.

Результати дослідження. Молодіжний центр—це заклад, робота якого спрямована на створення належних умов для розвитку молоді, надання широкого спектру послуг молодим людям, забезпечення їх змістовного та якісного дозвілля. Зростає потреба молоді у місцях для самовираження, навчання, творчості та соціальної активності. Стан розвитку мережі молодіжних центрів в Україні відображає важливість цих центрів у сучасному суспільстві і вимагає постійного розвитку та розширення таких просторів. Потрібно зосередитися на покращенні доступності молодіжних центрів та забезпеченні їхньої різноманітності та відповідності потребам різних груп населення.

Сьогодні до актуальних тенденцій розвитку сучасних молодіжних центрів можливо віднести:

- соціальну інтеграцію молоді, підтримку громадської активності (надання підтримки та знаходження друзів, участь молоді в громадському житті, формування активної життєвої позиції);
- розвиток освітніх та професійних навичок (організація навчальних програм, тренінгів, курсів підвищення кваліфікації);
- неформальну освіту, курси фінансової грамотності, заняття з громадської освіти (навчання новим навичкам, здобуття цінних знань та досвід у невимушеній і дружній атмосфері);
- підтримку здоров'я та благополуччя (здоровий образ життя, надання послуг з фізичної та психологічної підтримки);
- допомогу старшокласникам обрати майбутню професію (корисні поради щодо написання резюме та проходження співбесід). Молодіжні центри навіть співпрацюють з місцевими підприємствами, допомагаючи їм знаходити нових талановитих працівників;
- стимулювання самовираження (організація курсів та гуртків творчих напрямів для підтримки творчих здібностей молоді);
- просування та зберігання культурної спадщини України, світової культури (організація дозвілля, вечори спільного перегляду кінофільмів, творчі вечори і бесіди, безліч інших подій);
- протидія викликам та загрозам (робота з питань молодіжного безробіття, насильства серед молоді та інше);
- можливість волонтерства для протидії наслідкам війни (допомагати суспільству і країні у період війни);
- навчання цивільного захисту та надання першої медичної допомоги, навчання управління дронами тощо (допомагати суспільству і країні у період війни);

- розвиток навичок медіаграмотності (медіашколи) та критичного мислення (допомога як встояти у війні, як навчитися користуватися інформацією, поширювати чи викривати її несправність, «розбирати» роботу ворожої пропаганди й протидіяти їй) [4–7].

Останні наведені напрями з'явилися на тлі російсько-української війни.

Достатньо великий перелік сучасних тенденцій розвитку таких центрів, потребує зрозумілого та досконалого підходу до виявлення конкретної специфіки молодіжного центру, яка безпосередньо впливає на формування функціонального зонування і як результат архітектурно-планувального рішення.

Особливості архітектурно-планувальної композиції об'єкта проектування (молодіжного центру) згідно сучасних тенденцій і актуальних напрямів роботи складається в комфортне середовище. В кожному окремому молодіжному центрі, зосереджені необхідні для молоді послуги, можливості проведення вільного часу та всебічного розвитку, а це окремі функціональні зони, приміщення, зальний та рекреаційний простір. Потрібен творчий підхід до розробки внутрішнього естетичного середовища, щоб досягти максимальної зручності, доступності і комфорту для відвідувачів молодіжного центру. Створення таких центрів – цікава та відповідна справа для сучасного архітектора, дизайнера та великої кількості фахівців, які працюватимуть над організацією та у процесі діяльності молодіжних центрів.

Виводи. В контексті розглянутої теми можна зробити кілька важливих висновків. Спочатку слід відзначити, що розвиток молодіжних центрів в Україні стоїть перед складним завданням, що вимагає комплексного підходу для вирішення питань, як створити інноваційну платформу для задоволення інтересів, підтримки та розвитку різних категорій молоді.

Зокрема, потрібно зосередитися:

- на покращенні доступності таких центрів для молоді, а це необхідність в проектуванні і будівництві відповідно;

- на забезпеченні різноманітності напрямів функціонування молодіжних центрів, згідно потребам різних категорій молоді.

Розбудова в Україні молодіжних центрів є важливим кроком, який має допомогти молодій людині стати дорослим і сильним у всіх сенсах цього слова.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.2-16-2019. Культурно-видовищні та дозвільні заклади.
 2. Зубаль О. Маяк відбудови : інструмент формування нової генерації молоді. *Актуальні проблеми молодіжної та сімейної політики* : зб. пр. Київ, 2024. С. 61–73.
 3. Молодіжні центри : національні практики створення та організації роботи. За ред. І. В. Пешої. Київ : ДУ «Державний інститут сімейної та молодіжної політики», 2019. 53 с.
 4. Про основні засади молодіжної політики : Закон України від 27.04.2021. № 1414-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1414-20#Text>
 5. URL: <https://pag-journal.iei.od.ua/archives/2024/39-2024/18.pdf>
 6. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1414-20#Text>
 7. URL: <https://rm.coe.int/notebook-on-youth-participation-for-youth-centres-yfdua/1680a4e8a8>
- URL: https://library.udpu.edu.ua/library_files/soc_robota_soc_osvita/2021_1/21.pdf

УДК 72

ВАРІАНТИ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ДЕГРАДУЮЧИХ ПРОМИСЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ У ЦЕНТРАЛЬНІЙ ЧАСТИНІ МІСТА ДНІПРО ІЗ СТВОРЕННЯМ ВИРОБНИЦТВА НОВОГО ТИПУ

Семенов В. О.¹, студ., Ковальчук О. П.², канд. арх., доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ vosemenov22@gmail.com, ² kovalchuk.oleksandr@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Деградація промислових територій у центральній частині міста Дніпро є актуальною проблемою, що потребує комплексного вирішення. В минулому Дніпро було важливим індустріальним центром України, однак занепад традиційних виробництв у пострадянський період призвів до появи занедбаних промислових зон у межах історичного ядра міста. Ці території, такі як колишні заводські комплекси вздовж проспекту Дмитра Яворницького чи набережної Дніпра, втратили своє функціональне значення, створюючи неестетичні «прогалини» в міській тканині та ускладнюючи соціально-економічний розвиток центральної частини міста. Водночас сучасні тенденції реіндустріалізації, зокрема концепція «Індустрія 4.0», відкривають можливості для ревіталізації таких зон шляхом створення виробництв нового типу – екологічно нейтральних, технологічно інноваційних та інтегрованих у міське середовище. Проблема полягає у визначенні оптимальних архітектурно-планувальних рішень для трансформації деградуючих промислових територій у Дніпрі з урахуванням місцевих особливостей та потреб громади.

Мета дослідження. Метою дослідження є розробка варіантів ревіталізації деградуючих промислових територій у центральній частині міста Дніпро через створення багатофункціональних кластерів із виробництвами нового типу. Дослідження спрямоване на аналіз можливостей адаптації історичних промислових об'єктів до сучасних вимог, включаючи екологічність, енергоефективність та соціальну привабливість, а також на пропозицію архітектурно-планувальних рішень, які сприятимуть гармонійній інтеграції таких зон у міське середовище.

Результати дослідження. Дослідження спирається на теоретичні підходи до ревіталізації промислових територій, зокрема концепцію «кластерів» О. В. Сазикіної [1], а також на ідеї українських урбаністів, таких як О. О. Фіалко та Є. В. Лішанський, які наголошують на інтеграції інноваційних технологій у міське планування [2; 3]. У контексті Дніпра розглянуто потенціал ревіталізації деградуючих промислових зон у центральній частині міста, таких як території колишнього заводу «Дніпрошина» або «Лікеро-горілчаного» заводу, промислова зона біля залізничного вокзалу та занедбані ділянки вздовж набережної. Запропоновано створення багатофункціональних кластерів, які поєднують виробництва нового типу з іншими міськими функціями. Архітектурно-планувальні рішення базуються на принципах компактності, адаптивності та відкритості, що відповідають ідеям Фіалко про створення міст для людей. Основні варіанти ревіталізації включають [2]:

- 1) створення технологічного кластеру з інноваційними виробництвами (3D-друк, «зелені» технології), доповненого коворкінгами та навчальними центрами;
- 2) організація мікровиробництв авторської продукції (крафтові майстерні, вертикальні ферми) з акцентом на транспортну доступність;
- 3) розвиток етнокультурних та екологічних кластерів (ремесла, станції переробки відходів) із художньо виразним архітектурним образом.

Історичні будівлі можуть бути частково збережені та адаптовані до нових функцій, а нові об'єкти спроектовані як структури, що гармоніюють із міським ландшафтом, зокрема набережною Дніпра. Кластери передбачають поєднання виробничих зон із громадськими

просторами та рекреаційними територіями, що сприяє джентрифікації та соціальній привабливості зон. Усі рішення відповідають концепції «Індустрії 4.0»: екологічність забезпечується безвідходними технологіями, енергоефективність – використанням відновлюваних джерел енергії (наприклад, сонячних панелей), а гнучкість – можливістю трансформації простору залежно від потреб міста, що узгоджується з підходами Лішанського до адаптивного планування.

Висновки. Ревіталізація деградуючих промислових територій у центральній частині Дніпра із створенням виробництв нового типу є перспективним напрямом розвитку міста. Запропоновані багатофункціональні кластери дозволяють відновити функціональність занедбаних зон, інтегруючи їх у міське середовище як екологічно безпечні, технологічно інноваційні та соціально привабливі структури. Такі рішення сприяють економічному пожвавленню, підвищенню якості міського простору та сталому розвитку центральної частини міста. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на деталізацію проєктних пропозицій із врахуванням економічної доцільності та залучення місцевих громад до процесу планування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сазыкина Е. В. Архитектурно-планировочные решения современных производственных предприятий в городской среде : автореф. дис....канд. архитектуры. 2023. 32 с.
2. Фіалко О. О. Урбаністика в Україні : сучасні виклики та перспективи розвитку. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Архітектура*. 2019. № 911. С. 45–52.
3. Лішанський Є. В. Адаптивне планування міських територій в умовах цифрової трансформації. *Український журнал будівництва та архітектури*. 2020. № 3. С. 12–19.

УДК 712:72+330.3

ІНТЕГРАЦІЯ ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ТА ПІДХОДІВ В РЕКОНСТРУКЦІЮ ІСТОРИЧНИХ КВАРТАЛІВ МІСТА ДНІПРО

Семенов О. В.¹, магістрант, Товстик Т. М.², доц.,

Полюшкін С. С.³, канд. наук держ. упр., доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 4workolegsemenovmail@gmail.com, ² tovstyk.tamara@pdaba.edu.ua,

³ poliushkin.serhii@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Місто Дніпро є базовим для низки підприємств, які формують потребу у постійному вдосконаленні міського середовища з метою покращення умов для бізнесу та формування сприятливого інвестиційного клімату. Актуальним для їх функціонування є постійний розвиток комфортного та функціонального міського простору. Одним із напрямів реалізації цієї потреби є реконструкція історичного центру міста. Він має значний потенціал для трансформації у сучасний урбаністичний осередок, що поєднує історичну цінність та інноваційні підходи до розвитку міського простору. Це сприятиме підвищенню якості життя, що є важливою умовою для міграції нових мешканців, зокрема висококваліфікованих спеціалістів. Тому реконструкція історичних кварталів є важливим чинником соціально-економічного розвитку міста, його конкурентоспроможності.

Мета дослідження. Виявлення сучасних тенденцій з реконструкції історичного середовища, з акцентом на інноваційні підходи, що ґрунтуватимуться на вимогах сучасного урбанізму. Особлива увага приділяється обґрунтуванню економічної доцільності реконструкції історичних кварталів міста, як важливого інструменту стимулювання інвестиційної привабливості та покращення якості міського середовища.

Результати дослідження. На сучасному етапі розвитку реконструкція міських просторів розглядається як інструмент соціального та економічного відродження міст. Однією з тенденцій є реконструкція занедбаних міських кварталів. Втілена у міській кварталній забудові, вона є ефективною у підвищенні вартості нерухомості, стимуляції розвитку малого та середнього бізнесу та соціальної взаємодії. Оновлене середовище стає магнітом для нових мешканців та інвесторів, що збільшує капіталізацію міських територій. У світовій практиці сформувався тренд так званих «культурних підприємств» – фізичних осіб або компаній, які інвестують у розвиток міського простору з фокусом не лише на економічну вигоду, але й на культурну та соціальну складові. Такі залучають значні інвестиції та враховують ефект мультиплікації від реконструкції (розвиток малого та середнього бізнесу, зростання туристичної привабливості), що забезпечує довгострокову конкурентоспроможність як таких проєктів, так і міста загалом. Ці проєкти надають можливість місту вирішити такі питання: створення нових робочих місць, підвищення рівня комфорту, тощо. Для реконструкції кварталів міста Дніпро доцільним є впровадження стратегій, що вже довели свою результативність. Їх слід адаптувати враховуючи місцеву соціальну структуру, економічні реалії та специфіку забудови. Серед них варто виокремити:

- **Знесення нетрів та несанкціонованих малих споруд.** Внутрішньо кварталні простори захащені гаражами, сараями та іншими спорудами, які не мають архітектурної чи функціональної цінності. Вони погіршують простір та блокують можливість створення якісного середовища. Демонтаж цих об'єктів вивільнить території, які можна використати як місця спільного користування.
- **Створення місць-атракторів.** Ключовим чинником для міського середовища є атрактори — місця, які стимулюють громадське життя, сприяють відпочинку та культурній взаємодії. Це малі громадські простори, творчі хаби, сквери з елементами

сучасного дизайну, дитячі та спортивні майданчики, МАФи та тимчасові споруди. Вони повертають людей у реконструйовані простори.

- **Підвищення транспортної доступності.** Квартали повинні бути зручними для пішоходів, велосипедистів та користувачів громадського транспорту. Однією з проблем Дніпра є автоцентричність інфраструктури, що створює бар'єри для ефективної соціальної взаємодії та пересування містом. Важливо розвивати альтернативні види транспорту, розширювати мережу громадського транспорту.
- **Створення інклюзивного середовища.** Одним із ключових принципів сучасного міського розвитку є інклюзія — забезпечення рівного доступу до всіх елементів міського простору для маломобільних груп населення.
- **Ущільнення забудови.** У деяких випадках доцільним є ущільнення історичної забудови — зведення нових об'єктів на вільних територіях. Ущільнення доцільне лише за умови збереження балансу між щільністю, комфортом та безпекою.
- **Розбудова зелених зон.** Озеленення – важливий чинник мікроклімату та психологічного комфорту мешканців. Його розвиток включає лінійні насадження вздовж вулиць (дерева, кущі, вертикальне озеленення), та створення міні-скверів, зелених дворів, «зелених коридорів» між кварталами. Це актуально й для історичних частин міста, де зелень допомагає зняти напругу.
- **Модернізація інженерної інфраструктури та її обслуговування.** Історичні квартали мають застарілу інженерну інфраструктуру. Реконструкція без оновлення системи керування цими системами є короткостроковим рішенням. Важливим кроком стане запровадження сучасних підходів до її обслуговування, зокрема через делегування відповідальності приватному сектору.
- **Освітлення вулиць як фактор безпеки.** Створення сучасних систем освітлення позитивно впливає на сприйняття простору, створює відчуття безпеки для прогулянок, бізнесу тощо.
- **Відхід від великих торговельних центрів на користь малого та середнього бізнесу.** Зараз великі торговельні центри втрачають свою рентабельність, зокрема через конкуренцію з онлайн-торгівлею. Натомість, малий та середній бізнес розташований в межах кварталів створює більш живий та економічно гнучкий простір.

Висновки. Дніпро має багатий історичний спадок, який потребує реконструкції, та значний потенціал для покращення свого економічного становища шляхом формування комфортного та привабливого міського середовища. Перераховані підходи нададуть змогу не лише відродити старі квартали, а й збільшити їх соціальну та економічну цінність, це сприятиме притоку інвестиційного капіталу та людей в місто.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Parker M. The Culturepreneur : How High Performance Leaders Craft Culture as Competitive Advantage. Paperback. 2021.
2. The Story of Urban Renewal. Pittsburgh Post-Gazette. 2000. May 21. URL: <http://www.post-gazette.com/businessnews/20000521eastliberty1.asp>

УДК 711-1, 711-3

ВІДБУДОВА МАЛИХ МІСТ УКРАЇНИ : АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ СТРАТЕГІЇ ПІСЛЯВОЄННОГО РОЗВИТКУ

Стрижак С. О.¹, студ., Лисиченко А. Ю.², студ.,

Мерилова І. О.³, канд. арх., доц., Шестакова О. М.⁴, ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹sem.strizhak@gmail.com, ²lysychenko.arina@gmail.com,

³merylova.iryana@pdaba.edu.ua, ⁴arhileksa@gmail.com

Постановка проблеми. Після широкомасштабних руйнувань, малим містам України необхідне цілісне просторове оновлення на засадах сталого розвитку. Такі території часто мають унікальний ландшафтний, культурний, соціальний потенціал, який може стати рушієм регіонального відродження. Малі міста більш гнучкі до впровадження нових урбаністичних моделей, є можливим застосування сучасних принципів планування. Тому вивчення підходів до їх трансформації є актуальним.

Мета дослідження. роботи є представлення пропозицій щодо просторової трансформації малих міст в умовах повоєнної відбудови. Матеріал базується на аналізі міст Ірпінь і Тростянець.

Результати дослідження. Сучасні підходи до просторового розвитку малих міст ґрунтуються на міждисциплінарному аналізі викликів та можливостей для української громади. Можна відокремити принципи, що формують ефективні трансформації:

а) «*поліцентричне планування*» – формування взаємопов'язаної мережі мікрорайонів або функціональних осередків, які мають власну ідентичність, набір ключових послуг і певний рівень самозабезпечення, що дозволяє уникнути надмірної концентрації ресурсів у єдиному центрі (стійкість до криз, основа для гармонійного розвитку спільнот [2];

б) «*адаптивне та модульне відновлення інфраструктури*» – реалізація «гнучких» просторових структур, так звані, поетапні проекти, які можуть масштабуватися або змінюватися відповідно до потреб громади (модульна забудова, тимчасова інфраструктура, мобільні сервіси тощо);

в) «*інтеграція природного середовища у структуру малих міст*» – передбачає включення ландшафту в планувальну систему, це дозволяє не лише покращити мікроклімат, а й сформувати стійкість до кліматичних ризиків (зелені коридори, водно-ландшафтні зони, збереження екосистем).

Архітектурно-планувальні стратегії післявоєнного розвитку передбачають не лише фізичне відновлення зруйнованих територій, а й переосмислення просторової організації міст задля підвищення їхньої стійкості, якості життя та соціальної згуртованості. В умовах сучасних викликів – кліматичних змін, енергетичної кризи та потреби у відновленні зруйнованих громад – надзвичайно важливо застосовувати комплексний, адаптивний і довготривалий підхід.

1. Сталий розвиток. Усі планувальні та архітектурні рішення повинні бути орієнтовані на довготривалий екологічний баланс і адаптивність до змін клімату. Йдеться про використання енергоефективних матеріалів, впровадження екологічно чистих технологій, розвиток зелених інфраструктур, захист природних екосистем і посилення біорізноманіття у межах міського середовища [3].

2. Децентралізація міського простору (модель «15-хвилинного міста»). Цей підхід передбачає формування міського середовища, у якому всі базові послуги – освіта, охорона здоров'я, торгівля, рекреація – доступні в межах 15 хвилин пішої ходи або

велоподорожі. Це знижує залежність від транспорту, стимулює розвиток місцевої економіки й сприяє створенню соціально активних мікросередовищ [2; 3].

3. Циркулярна економіка та енергонезалежність. Важливо будувати на засадах економічної замкненості: повторне використання ресурсів, зменшення обсягів відходів, перехід на відновлювані джерела енергії (сонячну, вітрову, біоенергію), інтеграція локальних енергосистем (мікромереж), розвиток ощадливих систем водопостачання та переробки [1].

4. Інноваційні технології у міському управлінні. Розвиток «розумних міст» (smart cities) включає цифрові системи моніторингу, автоматизоване управління трафіком, оптимізацію логістики, інтелектуальне освітлення та безпеку, інтеграцію громадського простору з інфраструктурою для відпочинку, спорту та мобільності (VELO- та мікромобільність) [2].

5. Соціальна інтеграція. Особливу увагу слід приділити створенню інклюзивного простору: безбар'єрність, врахування потреб усіх вікових та соціальних груп, підтримка громадських ініціатив, формування «просторів довіри» – зон, що стимулюють соціальну взаємодію, участь мешканців у розвитку міста та відновлення спільнот [3].

6. «Build Back Better». Відновлення після війни має бути не просто поверненням до минулого стану, а створенням якісно нової, стійкої, справедливої та безпечної міської інфраструктури. Пріоритети – інклюзивність, кліматична та енергетична адаптація, цифрова трансформація, а також підвищення ролі місцевих громад у плануванні [2].

Узагальнюючи викладене, просторове оновлення малих міст має ґрунтуватися на поєднанні сучасних урбаністичних підходів із реальними потребами місцевих громад. Такий баланс сприятиме формуванню нової міської ідентичності у післявоєнному контексті.

Висновки. Просторове оновлення малих міст відіграє критично важливу роль у післявоєнному відродженні України. Реалізація поліцентричної моделі, впровадження принципів циркулярної економіки, децентралізація міського простору та інтеграція природного середовища формують нову парадигму міського розвитку – адаптивну, екологічну та соціально орієнтовану. Особливо важливо, що малі міста, завдяки своїй гнучкості, можуть слугувати експериментальними майданчиками для запровадження інноваційних рішень: модульної забудови, «розумної» інфраструктури, енергоефективних технологій та цифрових сервісів. Ці трансформації мають не лише покращити якість життя мешканців, а й забезпечити сталу міську екосистему, здатну ефективно реагувати на кризи та сприяти згуртованості громади. Таким чином, малі міста стають каталізаторами нової української урбаністики – з інклюзивними, безпечними, екологічно збалансованими просторами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кривенко Р. І. Архітектура малих міст: урбаністичні виклики та перспективи. Київ: Ліра-К, 2021. 224 с.
2. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій [Чинний від 01.09.2019]. Київ : Мінрегіон України, 2019. 133 с.
3. Рекомендації з відбудови Ірпеня. Урбанина. Київ : ГО «Урбанина», квітень 2023. 52 с. URL: <https://urbanina.org/projects/irpin-rebuilding-guide> (дата звернення: 14.04.2025).

УДК 711.11

МАЛЕ МІСТО ЛІМОЛОГІЧНОЇ НАУКИ

Стьопина М. А.¹, студ., Воробйов В. В.², канд. арх., проф., Шило О. С.³, ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 23156arc.stopina@365.pdaba.edu.ua, ² vivavo151151@gmail.com,

³ olgashilo2016@gmail.com

Постановка проблеми. Лімологія – наука про межі у фізичних процесах та явищах на Землі та в Космосі. У тому числі – у соціумі. Межі завжди рухливі як у сенсі локації у просторі та часі, так і у сенсі своєї внутрішньої структурної організації. Вони то ускладнюються, то спрощуються. Вони рухаються. Вони змінюють своє внутрішньо морфологічне наповнення, функцію, потенціал та цілепокладання. Вони ж визначають діапазони можливостей сучасної науки, діапазони її застосування та вектори її розвитку. Лімологія вивчає і граничні можливості самої людини, її духовної та фізичної суті, її рефлексій у цьому світі. По суті, вона підводить людство до усвідомлення факту ілюзії простору, часу та людини. Лімологія стає однією з найважливіших наук сучасності. Для її розвитку пропонується створити новий тип малого міста – місто лімологічної науки. Однак у публікаціях немає матеріалів про те, яким може бути таке місто, як мала столиця цієї унікальної науки.

Мета дослідження – розкрити основні архітектурно-містобудівні аспекти міста лімологічної науки.

Результаті дослідження. Аналіз специфіки наукових досліджень у галузі лімології дозволив визначити планувальні особливості міста лімологічної науки як унікальної міністолиці нової галузі знань [1–4].

Він буде мати нові функціонально-планувальні компоненти генерального плану та окремих об'єктів у його структурі. Чисельність населення – 20 000 чоловік. Пропонується і локація міста – на схід від міста Самар, на березі дельти річки Самари.

Географічні умови такі, що кожна природна компонента тут використовуватиметься як дослідна випробувальна територія просто неба. Присутність природних систем полегшить процеси прогностичного моделювання рухомих кордонів у всіх нескінченних варіантах. В даний час ця проблема набуває особливої гостроти: під впливом астропланетарних циклів ближній і далекий космос запустив нові процеси на Землі та в організмі людини. Швидко почала змінюватися фізіологія рослин та інших живих форм, людини, планети загалом. Стають іншими щільності хрональних (темпоральних) потоків, схеми кругообігів речовини, енергії та інформації, соціальні та економічні процеси.

Останні тепер важко передбачити з достовірною точністю. Світ реально стає іншим. Як і сама людина. Новонароджені на Землі покоління людей вимагають нових матриць меж простору для своєї життєдіяльності; їх рефлексії та циклограми життя відрізняються від того, що було раніше. Побудований на принципах таких постійних змін, генеральний план міста лімологічної науки стане особливою моделлю, що відображає всі зміни в природі та суспільстві.

Це буде комплекс нових підходів до наукових досліджень. Які зумовлять розподіл території міста не за принципом традиційного функціонального зонування, а на основі функціонально-планувальних зон, що динамічно змінюються, рухливих. Вони часто перебудовуються, і ніколи при цьому морфологічно не повторюються.

Вперше це буде місто не стаціонарного типу. Воно безперервно трансформується, як безперервно трансформуються і сітки просторово-часових кордонів у фізичному та енергоінформаційному світах. Форми його елементів можуть перекочуватися з місця на

місце на основі резонансу з осередками, утвореними новими змінами сіток кордонів. Тобто з багатовимірною архітектурою, яка транслює свої форми з більш високочастотних просторів. Це максимально підходить до підвищення частот фізичного світу, які зараз опускаються на Землю. Архітектура такого малого міста науки має бути багатовимірною.

Інші геометричні та функціональні форми організації морфологічних елементів забудови теж будуть створюватися як форми, народжені епіюрами напруженості електромагнітного поля та інших полів, що утворюють живу рухливу матрицю багатовимірних мереж, що беруть участь у прийомі, переробці та подальшій передачі речовини, енергії, інформації та імпульсу в лімологічних структурах заданого астропланетарного циклу. Частота перебудов елементів міста лімологічної науки буде пов'язана з простими та складними накладення обмінних зв'язкових сіток різних циклів. Які, по суті, є варіантами астропланетарних проекцій екзогенних сил, що входять до просторово-часової матриці ендегенних сил.

В результаті таких входжень сил один в одного і формується рухома лімологічна матриця, що є основою для створення рухомої морфології функціонально-планувальної структури малого міста цього типу.

Функціональний тип осередків лімологічної матриці та вбудованих у них осередків генерального плану міста відображатиме очікувані наслідки такої взаємодії. Цикли змін проекцій сил в кожному новому колі створюють принципово нові рефлексії генплану міста на лімологічні процеси.

Висновки. Город лимологической науки стане першою у світі малою столицею-трансформером, лабораторним об'єктом-моделлю, що показує перебудови процесів у фізичному світі у всіх ймовірнісних моделях, оскільки весь фізичний світ стає активно ймовірним. Це буде місто-індикатор, місто – прилад лімології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бенчак О., Устич С. Сутність, функціонування та розвиток сучасних транскордонних систем. *Multiculturalism and diversity in the 21-st century : матер. Міжнар. наук.-практ. конф.* (Berehove, March 27–28, 2018). Berehove, 2018. Рр. 397–400.
2. Верменич Я. В. Историческая лимология : проблемы концептуализации. *Диалог со временем*. 2012. Вып. 40. С. 5–26.
3. Етнополітичний контекст соціокультурних трансформацій у сучасній Україні. Ред. кол. О. Рафальський (гол.), В. Войналович, Л. Нагорна. Київ : ІПіЕНД ім. І. Ф. Кураса НАН України, 2017. 512 с.
4. Колосов В. Теоретическая лимология : новые подходы. *Международные процессы*. 2003. № 3. С. 44–49.

УДК 725.51

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОЄКТУВАННЯ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ ДЛЯ ПАЦІЄНТІВ ІЗ СЕРЦЕВО-СУДИННИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ

Терещенко Н. А.¹, студ., Ахаїмова А. О.², канд. арх., доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 21064arc.tereshchenko@365.pdaba.edu.ua, ² akhaimova.anastasiia@365.pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Серцево-судинні захворювання залишаються однією з основних причин смертності та інвалідизації населення у світі. В Україні серцево-судинні захворювання є головною причиною смертності населення. За цим показником наша країна лишається одним зі світових лідерів [1]. Відновлення після інфаркту міокарда, інсультів та інших патологій вимагає комплексного підходу, що поєднує медичну, фізичну та психологічну реабілітацію. Архітектурне середовище відіграє ключову роль у процесі відновлення, впливаючи на комфорт, безпеку та емоційний стан пацієнтів. Тому, визначення архітектурно-планувальних особливостей проектування закладів реабілітації для пацієнтів із серцево-судинними захворюваннями є актуальним.

Мета дослідження. Визначення основних архітектурно-планувальних особливостей проектування реабілітаційних центрів, що сприяють ефективному відновленню здоров'я пацієнтів із серцево-судинними захворюваннями.

Результати дослідження. Сучасні наукові дослідження в області проектування закладів медичного призначення визначають три основні принципи їх проектування – гнучкість, інклюзивність та інтегрованість. Вказані принципи відповідають сучасним тенденціям розвитку медицини (гнучкість до змін, орієнтованість на пацієнта, комплексне надання медичних послуг) та сприяють ефективній роботі медичного закладу [2]. Проект сучасного реабілітаційного центру для пацієнтів із серцево-судинними захворюваннями в м. Дніпро спиратиметься саме на ці базові принципи та розвине їх в заданих умовах проектування.

Новий центр розташований в рекреаційній зоні проектування об'єктів реабілітаційного призначення в районі житлового масиву «Червоний Камінь». Наявність великого масиву зелених насаджень, акваторії Дніпра та, одночасно, зручні зв'язки з містом (наприклад, закладами медичного призначення та лікарнями у разі необхідності) – максимально відповідають напрямку закладу. Концептуальний образ реабілітаційного центру ґрунтується на метафорі руху вперед, відображаючи прагнення до одужання та нової якості життя. Робоча назва центру «Імпульс» – як поштовх до здорового майбутнього людини. Композиційно-просторове рішення спрямоване на створення комфортного та безбар'єрного середовища для пацієнтів. Впровадження сучасних засад доступності архітектурного простору забезпечує реалізацію принципу *інклюзивності*. Основними функціональними зонами є: лікувально-діагностичний блок (кабінети кардіолога, діагностичні лабораторії, фізіотерапевтичні приміщення), зона фізичної реабілітації (зали ЛФК, кардіотренажери, басейн для гідротерапії), зона психологічної підтримки (заняття з психологами, арт-терапія, групові тренінги), житловий блок (палати для коротко- та довготривалого перебування), їдальня, рекреаційна зона (прогулянкові маршрути, озеленені території) [3–4]. Наявність широкого спектру послуг в реабілітаційному центрі відповідає принципу *інтегрованості*. Об'ємно-просторові рішення передбачають використання павільйонної або блокованої планувальної схеми, що забезпечує ефективне зонування та відповідає специфіці реабілітації. Використання даних планувальних прийомів забезпечує впровадження принципу *гнучкості*. Частина пацієнтів розташовується в основному корпусі центру, частина – в окремих

будиночках на живописній прирічковій території. Це відповідає сучасним вимогам до персоналізації процесу реабілітації [5]. Ключове значення має благоустрій території, зокрема створення місць для прогулянок, занять лікувальною фізкультурою та зон відпочинку, що сприяє посиленню фізичному навантаженню та емоційному розвантаженню пацієнтів [6]. Обов'язковими елементами на території реабілітаційного центру повинні стати місця короткотривалого відпочинку (альтанки та скам'ї), що також є специфікою відновлення після захворювань серцево-судинної системи.

Висновки. Проектування реабілітаційного центру для пацієнтів із серцево-судинними захворюваннями потребує інтеграції медичних, архітектурних і психологічних аспектів. Архітектура повинна не тільки відповідати функціональним вимогам, але й сприяти відновленню через грамотну організацію простору, використання природного середовища та створення атмосфери безпеки і комфорту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Всесвітня організація охорони здоров'я. Серцево-судинні захворювання : глобальна статистика. 2023.
2. Радченко В. Принципи архітектурного проектування медичних закладів на основі новітніх тенденцій. *Ukrainian Academy of Art : National Academy of Fine Arts and Architecture Collection of Scholarly Works*. № 34. 2023. Рр. 46–52.
3. Smith J. Healthcare Architecture : Design for Recovery. New York : Academic Press, 2021.
4. Green Spaces and Patient Recovery : a Study on Hospital Environments. *Journal of Healing Architecture*. 2021.
5. Оніщенко В. О. Первинні ураження серцево-судинної системи при covid-19. Аспекти реабілітації. Медико-психологічні аспекти реабілітації й абілітації в епоху турбулентності : зб. наук. пр.; за заг. ред. Заслуженого лікаря України, проф. О. А. Панченка. Київ : КВІЦ, 2021. 420 с.
6. Стукало Х. І. Розробка комплексної методики для фізичної реабілітації пацієнтів після перенесення ішемічного інсульту. Медико-психологічні аспекти реабілітації й абілітації в епоху турбулентності : зб. наук. пр.; за заг. ред. Заслуженого лікаря України, проф. О. А. Панченка. Київ : КВІЦ, 2021. 420 с.

УДК 745/749

СЛОВА – ОБРАЗИ КОРЕЙСЬКОГО ДИЗАЙНЕРА ЛІ ДЖИ

Терещенко О. В.¹, студ.,

Полюшкін С. С.², канд. наук держ. упр., доц., Щедрова Т. Г.³, асист.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 24109arc.tereshchenko@365.pdaba.edu.ua, ² poliushkin.serhii@pdaba.edu.ua,

³ shchedrova.tetiana@365.pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Слово – це основа будь-якої мови, проте в сучасному мистецькому світі слова можуть бути й образами. У дизайні дедалі частіше поєднуються візуальні образи та текстові елементи, відкриваючи цим нові можливості для художнього вираження та передачі сенсу. Гарним прикладом для вивчення послужив проект «Word as imagen» (Слова як образ) корейського дизайнера Лі Джі.

Мета дослідження. Проаналізувати роботи дизайнера Лі Джі, розглянути та вивчити особливості трансформації слова у візуальний образ у контексті графічного дизайну. Розглянути різні приклади з проекту дизайнера на: способи візуалізації тексту, прийоми та методи перетворення слова на виразний художній елемент.

Результати дослідження. Лі Джі відомий своєю здатністю поєднувати текстові елементи з візуальною естетикою, створюючи дизайни, які кидають виклик традиційним уявленням про слова. Проект «Word as imagen» втілює філософію Лі про те, що слова – це не просто вмістилища сенсу, а й форми візуального мистецтва. Початок його шляху на створення проекту розпочався з художньої школи: «Цей проект розпочався майже двадцять років тому як завдання на заняттях з типографіки в художній школі. Студентам пропонувалося побачити літери за межами їхньої нудної, практичної функціональності. Завдання полягає в тому, щоб візуалізувати значення слова, використовуючи тільки графічні елементи літер, що складають слово, без додавання будь-яких зовнішніх деталей. Завдання було дуже складним, але нагорода за «розгадку» слова була дуже приємною. Тож це стало для мене проектом усього життя», – Лі Джі. У 2011 році він опублікував книгу під назвою «Слово як образ», що містить близько 100 слів. Маніпулюючи типографікою, він перетворює слова на образи, які викликають емоції та провокують думки. Лі Джі використовує різні дизайнерські прийоми, такі як: друкарська, теорія кольору та композиція, щоб створювати різючі візуальні розповіді. Такий підхід дозволяє аудиторії взаємодіяти з текстом, запрошуючи до більш глибокого роздуму над самими словами. У роботі проводиться якісний аналіз портфоліо Лі Джі «Word as imagen» з оцінкою ефективності візуальної передачі складних ідей. Приклад слів: слово «Gravity» (гравітація) композиційно розташований у нижній частині аркуша і виконаний у чорному кольорі на світло-сірому тлі. Букви виглядають так, ніби піддаються дії сили тяжіння. Типографіка може бути не просто засобом передавання тексту, а самостійним візуальним образом, що розкриває суть слова через форму; слова «Comedy Drama» (комедія драма) розташовані у вертикальному положенні, виконані у світло-сірому кольорі. Перші літери слів – «C» і «D» – виділені чорним кольором і повернуті в протилежні боки, нагадуючи театральні маски: усміхнену (для комедії) і сумну (для драми). Це візуально символізує два жанри театру або кіно. Зображення мінімалістичне, з акцентом на концептуальну виставу; слово «Clock», де замість літери «O» зображено мінімалістичний циферблат годинника з годинниковою та хвилинною стрілками. Цей візуальний елемент замінює літеру і водночас підкреслює значення слова, посилюючи асоціацію з годинником. Дизайн виконаний у стилі мінімалізму, з акцентом на візуальну метафору.

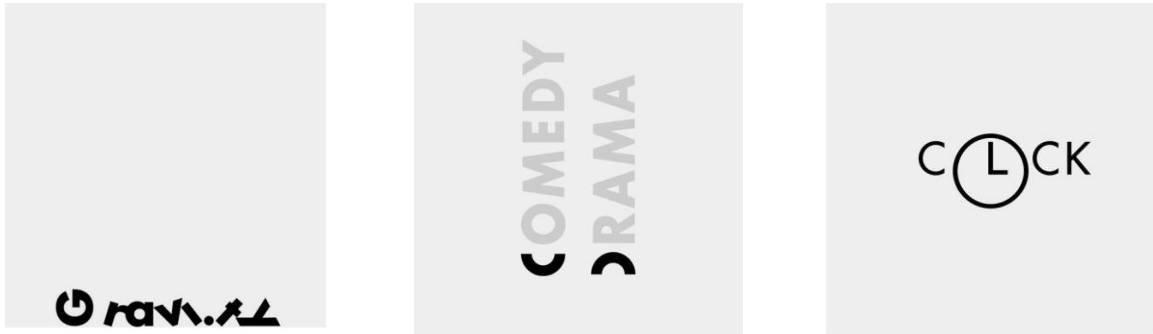


Рис. Приклади слів

Висновок. Проект Лі Чжі «Слова як образ» демонструє потенціал дизайну, передавати складні ідеї за допомогою візуального мистецтва. Його інноваційний підхід пропонує нам переосмислити роль слів у нашій культурі та підкреслює важливість контексту в дизайні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Uainfo.org. Слово як образ : геніальні логотипи звичайних слів від корейського дизайнера : веб-сайт.
2. Ji Lee Personal Projects. Word as Image.

УДК 004.8:721.021.2

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АРХІТЕКТУРІ

Тернова В. М.¹, студ., Дьяченко О. С.², асист.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹viola.ternova.anime@gmail.com, ²diachenko.olha@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Під час воєнних дій в Україні була зруйнована велика кількість будівель, які потрібно буде відбудовувати після закінчення війни. Перед архітекторами та будівельниками постає надскладне завдання – в короткі строки спроектувати та побудувати якісні сучасні енергоефективні будівлі. Штучний інтелект (ШІ) має значний потенціал для значної трансформації архітектурної індустрії: у створенні ШІ архітектурних проєктів та 3D-моделей будівель, контролюванні ШІ процесів на етапі будівництва та моніторингу будівель за допомогою ШІ.

Мета дослідження. Проаналізувати вплив штучного інтелекту на розвиток архітектури, визначити основні напрямки застосування штучного інтелекту та у яких програмах для проєктування в сфері архітектури використовується штучний інтелект.

Результати дослідження. Розвиток штучного інтелекту посприяв змінам у підходах до архітектурного проєктування. Суттєвий розвиток відбувається у використанні штучного інтелекту для створення архітектурних проєктів. Нова методологія, оптимізує процес проєктування спираючись на навчання на основі даних.

Інтеграція штучного інтелекту в архітектурне проєктування передбачає інноваційні підходи, поліпшення та прискорення процесу проєктування. Алгоритми штучного інтелекту можуть аналізувати велику кількість даних щодо архітектурних об'єктів, такі як: конструкції, плани будівель, матеріали, історичні аспекти, робити кліматичний аналіз району будівництва. На основі аналізу штучний інтелект створює сучасні проєкти, пропонуючи різноманітні варіанти.

Штучний інтелект – це система, що працює, поєднуючи великі обсяги даних з інтелектуальними алгоритмами обробки. Алгоритми ШІ працюють так, що це дозволяє йому вчитися на основі аналізованих шаблонів і особливостей. Під час кожного циклу обробки інформації, система оцінює свою продуктивність і використовує результати для вдосконалення [1].

Основними напрямками застосування ШІ в архітектурі є наступні: генерація дизайну; аналіз даних; використання нейронних мереж, генетичних алгоритмів, графічних алгоритмів та рекурентної нейронної мережі [2].

Переваги застосування штучного інтелекту (ШІ) в галузі архітектури та будівництва [3]

1. Економія часу: за допомогою рендерингу на основі ШІ архітектори можуть створювати ескізи та проєкти на основі попередньо визначених параметрів за лічені секунди.

2. Співпраця: платформи для співпраці, такі як BIM (Інформаційне моделювання об'єктів), інтегрують штучний інтелект і полегшують міжгалузеву співпрацю між різними учасниками будівельного процесу.

3. Зниження витрат: програмне забезпечення на основі ШІ оптимізує будівельні процеси, покращуючи графіки та робочі процеси, що сприяє зниженню витрат на будівництво.

4. Сталий розвиток: завдяки використанню ШІ в автоматизації будівель покращуються екологічність та енергоефективність будівель, що сприяє зменшенню споживання енергії, викидів CO₂ та інших негативних впливів на довкілля.

5. Безпека: за допомогою ШІ можна визначити слабкі місця конструкції, можливості для оптимізації та краще розрахувати інтервали технічного обслуговування протягом експлуатації будівлі.

6. Комфорт: персоналізація та адаптація «розумних будівель» за допомогою ШІ до конкретних потреб користувачів.

Штучний інтелект використовується у наступних програмах для проєктування в сфері архітектури [2]:

1. Autodesk Dreamcatcher. Програмне забезпечення використовує штучний інтелект для створення концепцій. Dreamcatcher аналізує вихідні дані та критерії проєкту і створює декілька варіантів дизайну, що підходить під задані параметри. Також ця програма з огляду на обмеження на матеріали або максимальну енергоефективність може сформулювати оптимальні форми будівель. Це дозволяє архітекторам обрати найбільш вдалий проєкт на основі проведеного аналізу різних варіантів за короткий проміжок часу.

2. Project Genesis. Компанія GPT-3 Studio розробила проєкт Genesis, який використовує модель генерації тексту за допомогою глибоких нейронних мереж та дозволяє створювати детальний опис архітектурного проєкту на основі наданих даних. Якщо задати розміри будівлі, функціональні вимоги та естетичні уподобання, Genesis може створити докладний опис даного проєкту з усіма специфікаціями та необхідними деталями.

3. Robot-Aided Design (RAD). Ця програма за допомогою штучного інтелекту здатна аналізувати вихідні дані, наприклад, кліматичні умови району будівництва, топографію ділянки, може запропонувати найкраще розподілення вікон для оптимального використання природного світла або розміщення приміщень для мінімального енергоспоживання.

Незважаючи на те, що інтеграція штучного інтелекту має багато переваг для розвитку архітектурної сфери, є і недоліки, які архітектору потрібно врахувати, вони пов'язані з конфіденційністю даних, упередженістю алгоритмів та важливістю ролі людської інтуїції в процесі створення дизайну.

Висновки. Інноваційні технології, такі як штучний інтелект, допомагають подолати основні виклики, що постають перед архітектурною та будівельною галузями. Особлива увага при цьому приділяється сталому розвитку. Завдяки використанню інноваційних технологій можна зменшити екологічний слід протягом усього життєвого циклу будівлі, тобто в довгостроковій перспективі. Крім того, значно підвищиться економічна ефективність та функціональність будівель.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Прозур В. Аналіз видів генеративних змагальних мереж. *Наука і техніка сьогодні*. 2023. № 11 (25). URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-11\(25\)-704-714](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-11(25)-704-714) (дата звернення: 04.04.2025).

2. Lohvin A. O. Types of Generative Neural Networks. *Scientific notes of Taurida National V. I. Vernadskyi University. Series : Technical Sciences*. 2021. Vol. 1, № 1. Pp. 102–109. URL: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2021.1-1/17> (date of access: 04.04.2025).

3. Verdegay J. L. et al. Artificial intelligence and decision problems : the need for an ethical context. *Metaverse*. 2021. Vol. 2, № 2. P. 13. URL: <https://doi.org/10.54517/m.v2i2.1791> (date of access: 04.04.2025).

УДК 725.011. (075.3)

АРХІТЕКТУРА АЕРОУПРУГИХ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ ДЛЯ БЕЗОПОРНОГО МОНОРЕЙКОВОГО ТРАНСПОРТУ

Черкас А. А.¹, студ., **Воробйов В. В.²**, канд. арх., проф., **Шило О. С.³**, ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹21101arc.cherkas@365.pdaba.edu.ua,

²vivavo151151@gmail.com, ³olgashilo2016@gmail.com

Постановка проблеми. Монорейковий транспорт у структурі великого міста існує вже 200 років. У 1824 році у Великобританії на військово-морській верфі для перевезення вантажів було побудовано першу діючу монорейку. Мабуть, до її появи підштовхнув тельферний механізм для переміщення вантажів. Пізніше, у різних містах виникли і пасажирські монорейкові дороги. Вони стали одним із видів позавуличного транспорту і з погляду архітектурно-містобудівного підходу створювалися як своєрідна залізниця, яка змонтована на досить брутальних залізобетонних носіях, піднятих над землею на висоту в кілька метрів, опертих на потужні залізобетонні «стовпи». Проте проектних пропозицій щодо створення безопорного монорейкового транспорту поки що не створив ніхто. Хоча технічно це можливо [1–4].

Мета дослідження – визначити архітектурні підходи до створення архітектури аеропружних динамічних систем для безперечного монорейкового транспорту міста.

Результати дослідження. У проектах міського монорейкового транспорту майбутнього є мінімізовані та дуже полегшені версії як капсул (кабін) для одного – двох пасажирів, так і самої монорейки з опорами. Поперечний переріз монорейки, у зв'язку зі своєю мінімізацією, починають нагадувати інший вид міського транспорту – канатну дорогу. Частково це наближається також і до струнного транспорту Юницького.

Аналіз архітектурного потенціалу підвісного монорейкового транспорту підштовхнули до ідеї про можливість створення принципово нового рішення – полегшеного підвісного монорейкового транспорту без спирання на землю. Тобто висить у повітрі як у стаціонарному режимі, так і у варіантах зміни маршруту по будь-якій траєкторії. Утримання монорейки над проектним місцем передбачається здійснювати за допомогою вертикальних тросів, верхні частини яких закріплені за низ монорейки, нижні – за пенетратор, який увійшов до ґрунту. Крок вертикальних тросів залежить від характеристик вагонів та особливостей забудови міста вздовж маршруту. Утримання монорейки в повітрі буде здійснюватися за допомогою аеропружних динамічних систем (АУДС), що висять над монорейкою. Архітектурно-композиційний потенціал таких систем є безмежним.

АУДС'и можуть приймати будь-яку геометрію, будь-які розміри, мати розпластаність або витягнутість вгору, утворювати просторово-часові перебудови, створювати внутрішні простори для людей у вигляді залів з місткістю від кількох осіб до кількох десятків осіб, мати електрогенеруючі шари на поверхні, нести на своїх оболонках малорозмірні зелені насадження рекреаційного призначення (своєрідні сади на поверхні повітряних куль). Кореневі системи рослин будуть знаходитися в мінікапсулах, наповнених поживним туманом (агротехнології динопоніки та еніопоніки), керовані мікроелектронікою з автономним електропостачанням. АУДС'и мають можливість згортати і розгортати свої геометричні форми, замикатися на себе, утворювати різноманітні параметричні композиції з довільною або заданою геометрією. Спеціально розроблені для таких ситуацій полімерні плівки мають надвисоку міцність і здатність нести зовнішні навантаження.

Плівка товщиною 1 мм майже не працює на втрату тепла зсередини об'єму АУДС, зробленого з неї; та майже не проводять вуличне тепло всередину такого обсягу. У разі її

протикання будь-якими предметами миттєво самозатягують отвір. Поверхня АУДС може оброблятися стелс-покриттям. Тінь вони давати в сонячну погоду будуть, але самі будуть нагадувати майже не видимі міражі в повітрі, створювати ілюзію «Фата-Моргани» – складного оптичного явища в атмосфері, що рідко зустрічається, складається з декількох форм міражів, при якому віддалені об'єкти видно багаторазово і з різноманітними спотвореннями. Плівка АУДС прозора. Таким чином, у небі будуть створюватися ілюзії прозорих «літаючих» «міст». Об'єми АУДС можуть бути як відносно невеликими, так і порівнянними з багатоповерховими будівлями, якщо за цим стоятиме завдання створення багаторівневих приміщень усередині. Вертикальні комунікації всередині АУДС та з АУДС на поверхню землі – у вигляді ліфтів, що ковзають на вертикальних тросах, з прозорими капсулами. Плівка не палаюча, пожежобезпечна. Газ усередині – не палаючий і вибухонебезпечний за рахунок застосування інноваційних рішень. Для маневрування у просторі Усі частини АУДС забезпечуються пристроями класу «не технічних технологій», тобто не мають механічних, електромеханічних, електричних, хіміко-фізичних та інших технологій, але працюють виключно за рахунок створення особливих ефектів геометричних форм, що просто фактом свого існування змінюють у просторі навколо себе електромагнітні та гравітаційні поля, що приводять всю АУДС у рух. Або інакше викликати роботу без витрати енергій і без боротьби з силами. АУДС створюватимуть уздовж маршруту монорейкового транспорту комплекси зупинок з торговими та іншими попутними функціями, депо на кінцевих точках маршруту, інші технічні об'єкти, необхідні обслуговування такого транспорту.

Висновки. Пропоновані у роботі АУДС'и безпорного монорейкового транспорту, вагони якого можуть бути як під, так і над монорейкою, розглядаються як нова поліморфоструктурна динаміко-еволюційна модель обслуговування населення, що функціонує нарівні з раніше створеними в містах триступеневими системами обслуговування наземних будівель і споруд. Вона може стати початком наступного етапу трансформації міста Дніпро та інших міст України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Горшков А. Г. Аэрогидроупругость конструкций. 2000. 592 с.
2. Колесников К. С., Сухов В. Н. Упругий летательный аппарат как объект автоматического управления. 1974. 268 с.
3. Шмиг Р. А., Боярчук В. М., Добрянський І. М., Барабаш В. М.; за заг. ред. Шмига Р. А. Монорейкова дорога. Термінологічний словник-довідник з будівництва та архітектури. Львів, 2010. С. 129.
4. Чиркин В. В., Петренко О. С., Михайлов А. С., Галонен Ю. М. Пассажирские монорельсовые дороги. Под ред. А. П. Михеева. 1969. 240 с.

УДК 711.11

НАЦІОНАЛЬНІ І НАДНАЦІОНАЛЬНІ МІНІСТОЛИЦІ ПЛАНЕТАРНОЇ НАУКИ: КІЛЬКА ІДЕЙ З ІСТОРІЇ

Шевчук Д. О.¹, студ., Воробйов В. В.², канд. арх., проф., Шило О. С.³, ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 22066arc.shevchuk@363.pdaba.edu.ua, ² vivavo151151@gmail.com,

³ olgashilo2016@gmail.com

Постановка проблеми. Історія вітчизняного містобудування сповнена «білих плям» із швидко забутих тем. Одна з них – малі міста з чисельністю населення в кілька десятків тисяч осіб, які спочатку замислювалися як на рівні ООН, так і на рівні Уряду України міністолицями науки наддержавного, що не належить жодній країні світу, або державного рівня, але з особливим міжнародним статусом. Оглядів із цієї проблематики немає.

Мета дослідження. Розглянути онтологію робіт на тему «національні та наднаціональні міністолиці планетарної науки», проекти яких розроблені в Україні.

Результати дослідження. На основі аналізу публікацій на цю тему [1–6] було виявлено декілька проектів, до розробки яких були причетні провідні архітектори кафедри архітектурного проектування ДІВІ/ПДАБА

Перший проєкт на цю тему був створений одразу після розпаду СРСР: Держбуд України разом із Міжнародною спілкою архітекторів оголосив СВІТОВИЙ містобудівний конкурс на розробку малого міста – СВІТОВОЇ СТОЛИЦІ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ, назва якого – Конкордія [5].

Це був перший і поки що єдиний випадок участі України у всесвітньому архітектурно-містобудівному конкурсі. Світовому, а не міжнародному. Місто не повинно було мати свого постійного населення, керувалося б ООН, оснащувалося б найпередовішими видами науково-дослідних лабораторій і транспорту для організації дослідницьких місій по всьому світу. До участі у конкурсі допускалися лише члени національних академій архітектури. Команда співробітників кафедри архітектурного проектування ДІБІ (Яшунський Є. Б., Воробйов В. В. та ін.) брала в ньому участь та увійшла до трійки призерів. Саме їх ідея мала пізніше повинна була реалізовуватися згідно з рішенням замовника конкурсу. Локація Конкордії – у точці злиття рік Дніпро та Буг, біля археологічного заповідника Ольвія. Про конкурс писали газети та журнали.

Другий прецедент був пов'язаний з Монстирським островом, який мав у давнину назву Еksamпей (Священний). **Про нього сотні та тисячі років тому знали у всіх країнах Світу; на острів приїжджали великі люди історії з різних регіонів планети; тут колись існувала недоторканна для простих смертних сакральна столиця скіфів з унікальним ритуальним Цар Котлом.** На острові після розпаду СРСР пропонувалося створити всесвітню столицю еніологічних досліджень (автор кількох версій генпланів – Воробйов В. В.); робота схвалена районною та міською адміністрацією.

Третій прецедент був ініційований Дніпропетровським обштинним фондом та його керівником Шпіркою І. І. (під патронатом Кучми Л. Д.) у 2008 року. Їм було запропоновано ідею створення в зоні дев'яти дніпровських порогів між Дніпропетровськом та Запоріжжям системи з 18 малих наукових міст, енергетика яких не має аналогів у Світі та містить такий високий рівень біопозитивного впливу на все живе, що коли його відкрили дослідники зі США, які приїхали сюди, здивуванню їх не було межі. Ланцюжок припорожних міст повинен був стати центром (столицею) зародження нової цивілізації майбутнього [1; 3; 4; 6]. Заснованою на нових видах енергій, які не використовувалися раніше. Автор наукової теорії та містобудівної концепції – Воробйов В. В. Ця теорія названа теорією трансконвертаційної

тріалектичної екоархітектури та екомістобудування. Тема висвітлювалася ЗМІ протягом 10 років. По ній опубліковано десятки статей в наукових журналах и збірниках, знято та показано по телебаченню більше десяти півгодинних документальних фільмів, вийшла тритомна монографія, та дві окремі однотомні монографії, виконано понад 150 дипломних робот.

Четвертий проект малого міста – столиці на вигині Дніпра, що на південь від Дніпропетровська, був ініційований у 2013 році Прусом В. М., уродженцем Нікополя, єдиним художником і скульптором у Світі, ім'ям якого названо одну із зірок у нашій Галактиці. Його скульптури є і на набережній м. Дніпро.

В даному випадку мала виникнути столиця – СВІТОВНА ВИСТАВКА НАУКОВИХ ДОСЯГНЕНЬ ЛЮДСТВА (автор генерального плану – Воробйов В. В.).

П'ятий прецедент ініціював група фахівців з ПДАБА, очолюваних М. В. Савицьким за кілька років війни, що розпочалася в 2022 році. То справді був концептуальний проект створення малого міста – міжнародної столиці науки. Понад п'ятдесят країн світу отримали б тут земельні ділянки для створення своїх наукових і житлових комплексів для дослідження різних явищ у фізичному світі.

Назва малому місту – ДАВІЯ (ДІВІЯ). Варіант-Сяйво. Або СВІТЛОНІЯ (за Бердником О. П.). Місто повинно було виникнути на великому острові в дельті річки Самара, при її впадінні в річку Дніпро, що в північно-східній частині міста Дніпро.

У сучасному світі виникнення малих міст («п'ятнадцяти-хвилинних міст», як їх ще називають), розташованих на периферії або навіть усередині більшого міста (міста в місті) – явище не рідкісне. Однак малі міста у статусі особливих, не політичних та не економічних столиць – випадок не тривіальний.

Висновки. Поки що всі вище названі ідеї залишаються на папері. Їхні ідеї унікальні. Сподіваємось, що після війни до цих тем можна буде повернутися.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Воробйов В. В. Екополіс. Світ зоряного майбутнього. Книга XXI століття. Дніпро: Журфонд, 2020. 812 с.
2. Воробйов В. В. Екополіси – новий етап еволюції містобудування. Мйбутне України в гармонії з природою. Дніпропетровськ : АРТ-Пресс, 2010. С. 42–64.
3. Воробйов В. В., Яцуба Я. С. Идеальные города : прорыв в прошлое или назад, в будущее. *Вісник ПДАБА*. 2009. № 10. С. 50–56.
4. Ирий-Сад (Экополис на Днепровских порогах). Днепропетровск : АРТ-ПРЕСС. 32 с. (альбом проектов).
5. Конкордія. Чи бути місту? *Архітектура України*. 1993. № 2. С. 2–7.
6. Фреско Жак, Воробйов Віктор. Проектирование Будущего. Архитектура поселений (серия : Лицом к лицу). М. : Самотека, МИД «Осознание», 2018. 858 с.

УДК 69.059.73

ПРИНЦИПИ ВИКОРИСТАННЯ НАЙСУЧАСНИХ ФАСАДНИХ СИСТЕМ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БАГАТОПОВЕРХОВИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ

Штанько А. Д.¹, студ., Воробйов В. В.², канд. арх., проф., Шило О. С.³, ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹super.www.ua@gmail.com,

²vivavo151151@gmail.com, ³olgashilo2016@gmail.com

Постановка проблеми. Сучасне містобудівне середовище в Україні гостро потребує оновлення масового житлового фонду, що характеризується морально застарілими фасадами, низькою енергоефективністю та архітектурною одноманітністю. Реконструкція фасадів багатоповерхових будинків із використанням найсучасніших фасадних систем – кінетичних, світлопроникних, «зелених» та гібридних – відкриває можливості не лише для технічного вдосконалення, а й для переосмислення самої архітектоніки житлового середовища.

Мета дослідження: узагальнити підходи до застосування та створення нової архітектоніки та просторової форми старіючих типових житлових будівель через інтеграцію сучасних фасадних систем з метою формування образу міста як сучасного інноваційного центру виробництва. Передбачається передача деяких поверхів під озеленені рекреаційні зони, впровадження рухомих фасадних елементів для енергоефективності та автономного енергозабезпечення будівель. Також передбачено застосування інтелектуальних систем утеплення та надбудови для створення нових просторів, що підвищують якість життя.

Результати дослідження. Використання кінетичних фасадів дозволяє створити динамічну та змінювану архітектурну форму, що реагує на зміни зовнішнього середовища, сприяючи візуальній різноманітності та покращенню естетичного сприйняття міського середовища. Світлопроникні кінетичні оболонки в свою чергу формують інтерактивний фасад, що змінює свою прозорість та освітлення відповідно до умов навколишнього середовища та потреб мешканців, що дозволяє створювати унікальні світлові ефекти і забезпечувати комфортне природне освітлення:

– Інтеграція зелених об'ємів на окремих поверхах забезпечує створення природних рекреаційних просторів, що покращують мікроклімат, зменшують рівень шуму і пилового забруднення, сприяють ментальному та фізичному відновленню мешканців, а також підтримують біорізноманіття міського середовища. Також впровадження екологічних матеріалів, які є безпечними для довкілля і людини, забезпечують тривалий термін експлуатації та простоту обслуговування.

– Використання кінетичних елементів фасаду для регулювання теплового навантаження та інсоляції, що дозволяє значно зменшити енергоспоживання будівлі. Та встановлення інтегрованих сонячних панелей для забезпечення будівлі власною електроенергією, сприяє створенню енергетично автономних об'єктів та зменшенню навантаження на міські енергетичні мережі. До цього додається застосування «розумного» утеплення, що включає автоматичні системи підігріву стін, що дозволяє оптимізувати енерговитрати та ще підвищити енергоефективність будівлі.

– Впровадження рухомих та адаптивних фасадних систем, які можуть змінювати свою конфігурацію залежно від сезону або потреб мешканців, забезпечуючи високу гнучкість та пристосовуваність до різних сценаріїв використання. Надбудова нових об'ємів та створення додаткових функціональних зон (тераси, соціальні простори, робочі зони), сприяє підвищенню якості життя мешканців та покращує архітектурні пропорції будівлі.

Висновки. Результати дослідження свідчать про високу ефективність застосування сучасних фасадних систем для реконструкції застарілих багатоповерхових будинків. Такий підхід дозволяє сформувати нову архітектуру міського простору, підвищити енергоефективність, екологічність та адаптивність житлових споруд, створюючи умови для якісного життя сучасного міста.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Energy-Efficient Adaptive Dynamic Building Facades. *Applied Sciences*. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.mdpi.com/2076-3417/14/23/10979>
2. Implementing green facades : a step towards sustainable smart cities. *Journal of Smart Cities and Society* [Електронний ресурс]. URL: <https://content.iospress.com/articles/journal-of-smart-cities-and-society/scs230014>
3. Adaptive composite elements for building facades exhibited at JEC World 2023. *CompositesWorld* [Електронний ресурс]. URL: <https://www.compositesworld.com/news/adaptive-composite-elements-for-building-facades-exhibited-at-jec-world-2023>
4. Multi-objective optimization of kinetic facade aperture ratios for environmental sustainability. *Journal of Building Performance* [Електронний ресурс]. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/17442591231219793>
5. Green Facade Market Expected to Reach \$1485 Million by 2032. *Allied Market Research* [Електронний ресурс]. URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/press-release/green-fa-ade-market.html>

УДК 71:167/168:004.09

ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД У ФОРМУВАННІ ПІШОХІДНИХ МАРШРУТІВ СУЧАСНОГО ВЕЛИКОГО МІСТА

Ярміш К. В.¹, магістрант, Товстик Т. М.², доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹xenayarmish@gmail.com, ²tovstyk.tamara@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. У сучасних великих містах активне зростання урбанізованих територій, інтенсифікація автомобільного руху та погіршення екологічної ситуації вимагають переосмислення ролі пішохідної інфраструктури. Традиційне планування пішохідних маршрутів часто не відповідає сучасним вимогам мобільності, безпеки, доступності та комфорту. Актуальність проблеми зумовлюється необхідністю створення комфортних, привабливих, інтегрованих і стійких маршрутів, які б сприяли розвитку пішохідної активності, зниженню рівня транспортного навантаження та покращенню якості міського середовища.

Мета дослідження. Пошук інноваційних підходів у формуванні пішохідних маршрутів у великому місті на основі сучасних принципів урбаністики, цифрових технологій та орієнтації на потреби мешканців. Дослідження спрямоване на виявлення оптимальних рішень щодо інтеграції пішохідної інфраструктури в загальну транспортну систему міста, підвищення її ефективності та привабливості для різних категорій користувачів.

Результати дослідження. У результаті дослідження було встановлено, що впровадження інноваційного підходу до формування пішохідних маршрутів дозволяє суттєво підвищити якість міського середовища, мобільність населення та рівень безпеки пересування. Аналіз передового досвіду європейських міст, зокрема Копенгагена, Барселони та Відня, засвідчив ефективність інтегрованих пішохідних систем, що поєднують зручність, екологічність та естетичну привабливість.

Згідно з дослідженнями Яна Гейла, ключовими факторами успішного пішохідного простору є масштабування до потреб людини, наявність якісного міського дизайну, безпечне середовище та соціальна інтерактивність [1].

Сучасні міста все активніше використовують **цифрові платформи** для аналізу та оптимізації пішохідного руху. За допомогою **геоаналітики, GPS-даних, Big Data та штучного інтелекту** можна визначати найбільш популярні маршрути, виявляти «вузькі місця», прогнозувати навантаження у різний час доби. Наприклад, у Сінгапурі використовується система **Smart Walkability Index**, яка дозволяє адаптувати інфраструктуру відповідно до змін потреб населення [2].

У пішохідних зонах з'являються **інтерактивні елементи**: лавки з зарядкою для гаджетів, «розумні» ліхтарі, які реагують на рух, екологічні покриття з перероблених матеріалів. Наприклад, у Барселоні в рамках проєкту *Superblocks* створено компактні квартали, де пріоритет надано пішоходам, а інтерактивна архітектура змінюється залежно від доби чи погодних умов [3].

Інноваційний підхід включає врахування потреб різних соціальних груп: людей з інвалідністю, літніх осіб, батьків з дітьми. Наприклад, пандуси, тактильна плитка, голосові навігатори та QR-коди з інформацією про об'єкти – усе це робить маршрут **інклюзивним**. Деякі міста, як-от Гельсінкі, розробляють системи **персонального маршрутизування**, які адаптуються до індивідуальних потреб користувача [4].

Зелені коридори, дощові сади, енергоефективне освітлення – усе це елементи еко-урбаністики, які активно інтегруються у пішохідні маршрути. Наприклад, у Мельбурні

розроблено мережу «Urban Forest Walks», яка поєднує екосистемні послуги з естетикою та комфортом [5].

Також інноваційний підхід включає створення адаптивних маршрутів, які змінюються в залежності від сезонних змін, святкових подій або великих соціальних заходів. Це може включати тимчасове перекриття вулиць для пішоходів під час свят, фестивалів або ярмарків, що дозволяє знижувати навантаження на транспортну інфраструктуру та створює нові можливості для проведення культурних та соціальних активностей.

Крім того, передбачається використання новітніх методів планування та дизайну, орієнтованих на принципи сталого розвитку. Одним із таких підходів є комплексне використання міського простору для розвитку мультимодальних маршрутів. Це означає, що пішохідні маршрути мають бути органічно поєднані з іншими видами транспорту, такими як велосипедні доріжки, громадський транспорт та зони для таксі чи каршерінгу. Такий інтегрований підхід сприяє зниженню залежності від автомобілів, що має позитивний вплив на екологічну ситуацію та зменшує рівень забруднення повітря у місті [6].

Особливу роль у формуванні пішохідних маршрутів відіграють інноваційні матеріали та технології, що використовуються для облаштування тротуарів, пішохідних зон та площ. Наприклад, розробка тротуарних плиток з перфорованими елементами або використання матеріалів, що поглинають вологу, дозволяє зменшити ризик підтоплення і підвищити комфорт для пішоходів. Окрім того, на сучасному етапі важливим є впровадження систем освітлення, які автоматично адаптуються до умов навколишнього середовища, змінюючи інтенсивність світла залежно від часу доби або погодних умов.

Висновки. Таким чином, інноваційний підхід у формуванні пішохідних маршрутів спрямований на інтеграцію технологій, покращення екології, забезпечення доступності, а також створення комфортних і естетично привабливих міських просторів, що відповідають потребам сучасних жителів. Це важливий крок до побудови більш стійких, інклюзивних та комфортних міст майбутнього.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Gehl J. *Cities for People*. Island Press. 2010.
2. Encouraging Walking Through Enhanced Environmental Design. *Urban Redevelopment Authority*. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.ura.gov.sg/Corporate/Resources/Ideas-and-Trends/Encouraging-Walking-Through-Enhanced-Environmental-Design>
3. Суперблоки Барселони як вирішення питання шуму та забруднення міста. Нові підходи в вирішенні проблем планування міст. [Електронний ресурс]. URL: https://vertaki.com.ua/superblok_barselona/
4. The City of Helsinki Accessibility Plan. 2005
5. Melbourne Urban Forest Visual. City of Melbourne. [Електронний ресурс]. URL: <http://melbourneurbanforestvisual.com.au/index.html>
6. Dr. Joan Clos. *Streets as Public Spaces and Drivers of Urban Prosperity*. UN-Habitat. 2013.

**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ БУДІВНИЦТВА. НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ,
КОНСТРУКЦІЇ ТА МАТЕРІАЛИ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА,
РЕКОНСТРУКЦІЇ ТА ВІДНОВЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД**

UDC 666.97

**SHIELDING ELECTROMAGNETIC FIELDS
WITH ELECTRICALLY CONDUCTIVE CONCRETE**

Babenko Maksym¹, Postgraduate Student,
Savytskyi Mykola², Doctor of Technical Sciences, Prof.
ESI “Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture”
Ukrainian State University of Science and Technologies
¹babenko.maksym@pdaba.edu.ua, ²ms@pdaba.edu.ua

Shielding of electromagnetic fields (EMF) is a topical issue for health protection, information security, electromagnetic compatibility and electromagnetic ecology of living spaces, protection of rooms for servers and/or electronic equipment.

The rapid development of television and radio communication, mobile cellular communication, and the Internet is causing more and more environmental pollution. Household appliances, electric vehicles and, of course, computers also make a significant contribution. Induced electromagnetic fields are increasingly causing malfunctions in IT equipment and affecting the quality of communication. At the same time, there is a real possibility of using electromagnetic side emissions and induced electromagnetic fields of electronic devices with special equipment to remove confidential information from servers, interfere with the operation of information systems, listen to conversations or destroy data on electronic media intentionally or negligently.

The only physically justified and reliable way to protect against these types of threats is special shielding of computer rooms or installation of electronic equipment in shielded cabins. With seeming external simplicity, this solution allows, taking into account the peculiarities of radio wave propagation and qualified design of the shielding structure, to achieve a significant attenuation of the background signal. Protective shielding of premises allows, in addition, to exclude the harmful effect on a person of strong electromagnetic fields from various radio transmitting devices and other means of electromagnetic radiation.

Thus, for example, shielding of premises where there are elements of telecommunication networks, information support, control and management systems, separate technical means, as well as premises used for reception, processing and transmission of confidential information, will allow:

- protect the facility from unauthorized information acquisition via radio, EMPIH, electroacoustic channels;
- to strengthen protection of the object from specially organised, using various technical means, information leakage channels;
- eliminate the escape of informative electromagnetic emissions and inductions from the premises by radiating components of office equipment, equipment and the interior of the premises;
- protect users, office equipment, radio-electronic equipment in the room from the destructive effect of directed energy weapons;
- to provide biological protection of users in the room from the effects of increased electromagnetic fields and directed electromagnetic radiation.

The versatility and complexity of tasks existing in the field of information security require the use of multifunctional high-quality shielded volumes and structures designed to operate in a wide frequency range with a high shielding coefficient and providing for various use cases.

To produce such shielded volumes, new highly effective radio shielding materials based on electrically conductive compositions are being developed, in particular, electrically conductive concretes.

Electrically conductive concretes are obtained by introducing electrically conductive fillers into their structure during production.

Portland cement, liquid glass, slag-alkali binder are using as binders in such concretes.

As electrically conductive fillers metal powder, steel fibre, carbon fillers are used. The optimum amount of fillers can be obtained using the theory of percolation. In this case characteristic points on the graphs of dependences “filler quantity – electrical conductivity” in which the conductivity of the composition changes are determined.

At present, the following materials are being tested according to the developed methods of electrical conductivity: technical carbon black, graphite, coke, graphene, carbon fiber.

REFERENCES

1. Electromagnetic Pulse (EMP) Protection and Resilience Guidelines for Critical Infrastructure and Equipment. Developed by the National Coordinating Center for Communications (NCC), National Cybersecurity and Communications Integration Center. Arlington, Virginia. 2019. URL: file:///C:/Users/SMV/Downloads/19_0307_CISA_EMP-Protection-Resilience-Guidelines.pdf
2. Syed Gulrez, Mohammed E. Ali Mohsin, Hamid Shaikh , Arfat Anis and el. A review on electrically conductive polypropylene and polyethylene 2014. *Polymer Composites*. Vol. 35 (5). DOI: 10.1002/pc.22734. URL: https://www.researchgate.net/publication/261568927_A_review_on_electrically_conductive_polypropylene_and_polyethylene
3. Big Chemical Encyclopedia. Chemical substances, components, reactions, process design. URL: https://chempedia.info/info/conductive_fillers/?ysclid=m9gg333nkl759338329
4. Kim Christensen. Percolation Theory. Blackett Laboratory, Imperial College London. October 9, 2002. URL: <file:///C:/Users/SMV/Downloads/Percolation.pdf>
5. D. Stauffer and A. Aharony. Introduction to Percolation Theory (Taylor & Francis, 1994). URL: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9781315274386/introduction-percolation-theory-ammon-aharony-dietrich-stauffer>

UDC 625.7/.8

INFLUENCE OF SUBGRADE SOIL CHARACTERISTICS ON PAVEMENT DURABILITY AND STRUCTURAL PERFORMANCE

Balashov A. O.¹, Student, **Demianenko V. V.²**, Assoc. Prof., Cand. Sc. (Tech.)

ESI "Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture"

Ukrainian State University of Science and Technologies

¹andbalashov@hotmail.com, ²demianenko.viktor@pdaba.edu.ua

Problem statement. Ukraine's diverse geological conditions, particularly its widespread loess soils and soft water-saturated clays, pose significant challenges to pavement durability. This article examines how these soil types influence subgrade stability and pavement performance. Loess, known for its collapsible structure under moisture, and water-saturated clays, characterized by low shear strength, contribute to differential settlement, cracking, and premature pavement failure. Through case studies and geotechnical analyses, this study highlights the necessity of tailored engineering solutions – such as soil stabilization, enhanced drainage, and adaptive pavement design – to mitigate these risks in Ukraine's infrastructure projects [1].

Introduction. Ukraine's terrain features extensive deposits of loess and water-saturated clays, particularly in regions like the Dnipro upland, Black Sea lowland, and river valleys. These soils, while fertile for agriculture, present unique engineering challenges for transportation infrastructure. Loess soils, comprising porous silts, undergo sudden settlement when saturated, while water-saturated clays exhibit reduced bearing capacity under load. This article explores how these geological conditions impact pavement durability and proposes mitigation strategies aligned with Ukraine's climatic and hydrological context [2].

Purpose of research. Increasing the stability of subgrade bases of highways in difficult engineering and geological conditions of Ukraine and ensuring the reliability of the road pavement.

Research results. Impact on Pavement Performance.

1. Mechanisms of Failure:

- Loess collapse: rapid settlement due to irrigation or heavy rainfall creates potholes and longitudinal cracks.
- Clay softening: reduced subgrade modulus in water-saturated clays accelerates rutting and fatigue cracking.
- Seasonal effects: spring thaw and autumn rains amplify moisture ingress, destabilizing subgrades.

2. Case study: Kharkiv-Odessa Highway.

- Issue: A 50 km section on loess subgrade experienced 12 cm differential settlement after three wet seasons.
- Remediation: lime stabilization and French drains reduced settlement by 70 %, extending service life by 8 years.

3. Pavement Condition Index (PCI) correlation.

- Data: pavements on loess/clay subgrades in Kherson oblast showed PCI scores 30–50 % lower than those on granular soils.
- Key factors: moisture content exceeding optimum levels (OMC) by 10–15 % directly correlated with severe cracking.

4. Mitigation strategies. Soil stabilization.

- Loess: cement/lime treatment (5–8 % by weight) enhances cohesion and reduces collapse potential [2].
- Clays: geosynthetic reinforcement (e. g., geogrids) improves load distribution and limits settlements [1].

5. Drainage systems:

- Subsurface drains: intercept groundwater in clay-rich areas.
- Impermeable barriers: HDPE liners prevent moisture infiltration into loess subgrades.

6. Adaptive pavement design:

- Thicker base layers: 30–50 cm crushed stone base compensates for subgrade variability.
- Flexible pavements: asphalt mixes with polymer modifiers [3; 4] withstand differential movement better than rigid concrete.

7. Recommendations for Ukraine:

- Pre-construction surveys: mandatory geotechnical investigations to classify soil collapse and swell potential.
- Climate-resilient standards: update Ukrainian building codes to address region-specific soil challenges.
- Monitoring systems: embed soil moisture sensors in high-risk areas for real-time subgrade assessment.

Conclusion. Ukraine's loess and water-saturated clays demand proactive engineering to ensure pavement longevity. Integrating soil stabilization, advanced drainage, and adaptive designs can mitigate subgrade-related distress, aligning with global best practices for infrastructure resilience. Future research should focus on cost-effective, sustainable solutions tailored to Ukraine's evolving climatic conditions.

REFERENCES

- 1.Yuliia Balashova, Viktor Demianenko, Nataliia Tkach, and Hennadii Karasev. Ensuring the sustainability of the roadbeds in the zones of the underground mine works. Scopus, ISSN: 25550403, DOI: 10.1051/e3sconf/201912301041. Vol. 123. EDP Sciences, 2019. P. 01041. 13 p. URL: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57211522441&eid=2-s2.0-85074287353>
2. Балашова Ю. Б., Дем'яненко В. В., Усиченко О. Ю., Тиквенко П. А., Балашов А. О. Підвищення несучої здатності слабких водонасичених глинистих основ земляного полотна. *Український журнал будівництва та архітектури*. 2023. № 4 (016). С. 7–14. URL: <https://uajcea.pgasa.dp.ua/issue/view/17138>
- 3.Yuliia Balashova, Viktor Demianenko, Petro Sankov, Vladislav Lukianenko and Khadija Youb. New construction solutions and materials for panels of road pavements. *Innovative Technologies in Construction, Civil Engineering and Architecture. AIP Conference Proceedings*. 2023, 15 February. Vol. 2678. P. 020001. Pp. 1–7. URL: <https://doi.org/10.1063/5.0118620/>; <https://aip.scitation.org/doi/pdf/10.1063/5.0118620>; <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=resultslist&authorId=57211518828&zone>
4. Балашова Ю. Б., Дем'яненко В. В., Бондаренко Л. П., Лук'яненко В. В., Балашов А. О. Альтернативні матеріали для покриттів автомобільних доріг. *Український журнал будівництва та архітектури*. 2023. № 2 (014). С. 7–18. URL: <http://uajcea.pgasa.dp.ua/issue/view/16663/>; DOI:10.30838/J.BPSACEA.2312.250423.7.925.

UDC 625.7/.8

IMPROVEMENT OF THE ACCIDENT COEFFICIENT METHOD FOR EVALUATING THE HIGHWAY TRAFFIC CONDITIONS

Druzhynin K. K.¹, Student, **Demianenko V. V.**², Cand. Sc., Assoc. Prof.
ESI “Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture”
Ukrainian State University of Science and Technology

¹ 23076.druzhynin@365.pdaba.edu.ua, ² demianenko.viktor@pdaba.edu.ua

Statement of the problem. In Ukraine, compared to the developed countries of the European Union, there is a high rate of the road accidents and the number of fatalities is much higher. As a result, the state suffers heavy losses and negative social consequences are observed. The current situation is complex and requires, among other things, the improvement of informational, legal and technical foundations for road safety. An analysis of various road safety measures used on the Ukrainian roads shows that they do not always achieve the desired effect. In this case, methods for assessing the quality of design solutions applied at the design stage can play a positive role.

The purpose of the study. One of the most popular methods used to evaluate design solutions and road conditions of highways for more than forty years is the accident rate method. The method of accident rate is based on the generalization of road accident statistics. It is particularly useful for analyzing road sections that are in operation and subject to reconstruction. The degree of danger of road sections is characterized by the final accident, which is the product of partial coefficient that take into account the influence of individual elements of the plan and profile [1]:

$$K_{\text{підс.}} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot \dots \cdot K_n, \quad (1)$$

where K_1, K_2, K_3, K_n are the partial coefficients, representing the number of events at a particular value element of the plan and the profile element in comparison with the reference straight section of the road.

Research results. The use of the latest technologies, especially digital ones, such as dynamic signs, photo-video surveillance systems, the use of digital methods of detecting violations, etc. and information support (road weather stations), which is provided for the use of information on the current state of the road and its elements, has shown a reduction in traffic violations and improvement in road safety [2]. Therefore, the accident coefficient method requires some modernization.

Conclusions. It is recommended that when applying the accident rate method, an additional partial coefficient K_n should be introduced and it takes into account the presence of technical means on the site: dynamic signs, photo- video surveillance systems and appropriate information support for road safety, including road weather stations. Quantitative indicators of this coefficient at this stage require additional research.

REFERENCES

1. Білятинський О. А., Старовойда В. П. Проектування капітального ремонту і реконструкції доріг : підруч. Київ: Вища освіта, 2003. 343 с. URL: <https://er.nau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/86c62e3e-a8f1-4af5-9bb8-c13e54ce47b8/content>
2. Дорожні знаки. Активні дорожні знаки VMS. URL: <https://dorznaki.com.ua/services/aktyvni-dorozhni-znaky-vms>

УДК 663.6:693.54

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ БЕТОНІВ ІЗ СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ

Байлін Р. Ю.¹, аспір., Зеленський А. Г.², докт. ф.-м. наук, проф.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹romixx@ukr.net, ²a.zelensky@ukr.net

Постановка проблеми. Одним із ключових факторів, що визначають фізико-механічні характеристики бетону, є процес гідратації цементу. Саме від умов і якості цього процесу залежить формування структури цементного каменю, а отже – і міцність, морозостійкість, водонепроникність та довговічність бетонних виробів. У сучасному будівництві все більшого значення набувають технології з використанням сухих будівельних сумішей (СБС), які забезпечують стандартизовану якість та зручність застосування. Однак, на практиці недостатньо уваги приділяється якості води, яка додається до СБС на місці будівництва, хоча саме вона відіграє визначальну роль у ініціації гідратаційних реакцій.

Мета дослідження. Метою цього дослідження є вивчення впливу якості води на процес гідратації цементу та властивості бетону, виготовленого із сухих будівельних сумішей. Завданням є дослідити, як вода різної чистоти впливає на міцність, морозостійкість та водонепроникність бетону, а також визначити оптимальні умови для досягнення високої якості будівельного матеріалу.

Результати дослідження. Проблематика якості води у бетонному виробництві. Традиційно для приготування бетонних сумішей застосовується водопровідна або технічна вода, які можуть містити різноманітні домішки – солі, органічні речовини, колоїди, мікроорганізми тощо. Дослідження показують, що такі забруднення здатні сповільнювати або спотворювати реакції гідратації, викликати ослаблення структури цементного каменю, зменшення зчеплення між компонентами, і навіть спричиняти передчасне руйнування конструкцій [1; 2].

Вплив чистоти води на гідратацію цементу. Гідратація цементу – це комплексна реакція, в результаті якої утворюються гідратні фази (C-S-H-гель, етастрит, портландит та інші), що забезпечують зв'язування цементу та утворення каменю. Якість води безпосередньо впливає на перебіг цих реакцій: присутність іонів кальцію, магнію, натрію може змінювати швидкість гідратації та формування гелю C-S-H; домішки важких металів або органічних речовин можуть виступати інгібіторами, сповільнюючи реакції; висока мінералізація води може змінювати водоцементне відношення через утворення нерозчинних сполук [4].

Використання модифікованої (очищеної) води. Одним із ефективних рішень є застосування попередньо очищеної або модифікованої води. Йдеться про використання дистильованої води, води після зворотного осмосу, або спеціальних очищувальних установок, які дозволяють отримати стабільну воду з низьким вмістом домішок.

Дослідження показали, що використання очищеної води дозволяє: підвищити міцність бетону на 10–20 % на ранніх та пізніх етапах твердіння; забезпечити рівномірну та повну гідратацію цементу; покращити морозостійкість, водонепроникність та зменшити усадку; знизити пористість цементного каменю та кількість капілярної вологи [5; 6].

Перспективи технологій із застосуванням модифікованої води. У практичному аспекті найбільш доцільно використовувати в умовах будівельного майданчика: воду зворотного осмосу, яка має надзвичайно низький вміст солей та органіки; ультрафільтровану воду, очищену від мікрочастинок, бактерій та колоїдів; воду з добавками-стабілізаторами гідратації (на основі силікатів, полімерів тощо), яка керує швидкістю твердіння.

Також перспективним напрямом є інтеграція водопідготовчих станцій на заводах з виробництва бетону або при об'єктах великого будівництва. Це дозволяє стандартизувати якість води і забезпечити повторюваність характеристик бетонних сумішей.

Висновки. Якість води є важливим фактором у процесі гідратації цементу та формуванні структури бетону.

Застосування модифікованої води дозволяє значно покращити фізико-механічні характеристики бетонів із СБС.

Використання очищеної води дозволяє зменшити пористість, покращити морозостійкість, водонепроникність та забезпечити екологічну безпеку.

Доцільним є впровадження систем очищення води на підприємствах, що виготовляють бтні, або безпосередньо на будівельних майданчиках.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на вивчення впливу окремих типів очищеної води (зокрема, води після зворотного осмосу) на специфічні властивості бетонів – морозостійкість, тріщиностійкість, довговічність у агресивних середовищах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Neville A. M. Властивості бетону. Лондон : Pearson Education, 2011. 872 с.
2. Singh S. K., Gupta S., Shaik R., Bhattacharjee B. Packaged Dry Concrete for Construction in Remote Areas. *Indian Concrete Journal*. 2022. Vol. 10 (1). Pp. 37–49.
3. Chen L., Chen Z., Liu Y. Benefits and limitations of recycled water systems in the building sector : a review. *Environ Chem Lett*. 2024. Vol. 22. Pp. 785–814.
4. Abdel Rahman B., Galal K. Influence of pre-wetting and scaling on the compressive strength of grouted concrete masonry prisms. *Construction and Building Materials*. 2020. Vol. 241. P. 117985.
5. ASTM C1602/C1602M-18. Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete. ASTM International, USA, 2018.
6. Дворкін Л. Й., Задорожній Г. І. Бетон з нанодобавками : властивості, технологія, перспективи. Київ : Основа, 2020. 256 с.

УДК 69.055

АНАЛІЗ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ЗВЕДЕННІ БУДІВЕЛЬ

Берін О. О.¹, студ.,

Капшук О. А.², канд. техн. наук, доц., Гайдар А. М.³, канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ sachaberin@gmail.com, ² kapshuk.olha@pdaba.edu.ua, ³ nastuel_gaidar@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Будівництво – це не просто процес зведення будівель. Сьогодні це високотехнологічна сфера, яка активно впроваджує інновації для підвищення якості, швидкості та безпеки виконання робіт. Новітні розробки змінюють підходи до проектування та реалізації будівельних проєктів, роблячи їх ефективнішими й доступнішими.

Мета дослідження. З впровадженням нових технологій будівельні процеси стають більш ефективними, що сприяє зниженню витрат на матеріали та робочу силу, а також скороченню часу на виконання проєктів. Це, в свою чергу, веде до зниження кінцевої вартості житла та інфраструктурних об'єктів. Впровадження інноваційних рішень також дозволяє підвищити стійкість будівель до зовнішніх впливів, покращити їх енергоефективність та підвищити загальний комфорт для мешканців. Все це обумовлює актуальність поставленої мети щодо аналізу інноваційних технологій і методів в будівництві.

Результати дослідження. Інновація – це процес упровадження та застосування нових науково-технічних, технологічних, організаційно-економічних або інших рішень, що охоплює освоєння нових ринків збуту, форм управління, видів продукції і виробничих засобів. Інакше кажучи, інновація — це результат цілеспрямованої діяльності, що втілюється у вигляді нової технології, продукту або послуги, спрямованих на досягнення певного ефекту чи покращення. В наш час будівельна галузь зазнає справжніх змін завдяки інноваційним розробкам, що суттєво підвищують ефективність та якість будівельних робіт. Щороку з'являються нові технології, матеріали та інженерні рішення, які кардинально змінюють підхід до процесу будівництва. Як результат це: роботизоване будівництво, що дає змогу виконувати широкий спектр завдань з більшою точністю, швидкістю та безпекою. Такі технології можуть застосовуватись на різних етапах будівництва – від підготовки майданчика до завершальних робіт. Серед основних переваг роботизованого будівництва – підвищення продуктивності, зменшення витрат на робочу силу та зниження ймовірності помилок [1]. Це і системи розумного управління будівлями, що дають змогу централізовано контролювати та керувати різними інженерними системами, зокрема освітленням, опаленням, кондиціонуванням повітря, системами безпеки тощо. Також сюди можна віднести датчики моніторингу умов в реальному часі та віртуальну реальність на будівельних майданчиках, які здатні завчасно повідомляти про можливі загрози або відхилення від норм. Зручними і надійними зарекомендували себе і безпілотні літальні апарати в будівництві, які дозволяють швидко й точно здійснювати аерозйомку будівельних майданчиків, контролювати хід робіт, проводити інспекції важкодоступних ділянок і створювати 3D-моделі місцевості [3]. Немаловажним аспектом є і використання матеріалів з унікальними властивостями, які отримані на нанорівні [4]. Завдяки нанотехнологіям створюються матеріали з підвищеною міцністю, легкістю, зносостійкістю, тепло- та звукоізоляційними характеристиками. Це також адитивні технології, що дають змогу виготовляти вироби шляхом пошарового нанесення матеріалу згідно з цифровою 3D-моделлю [2]. В свою чергу впровадження таких технологій відкриває нові можливості для будівництва складних архітектурних форм, індивідуалізованих елементів та значно скорочує обсяг відходів.

Інновації в будівництві охоплюють не лише впровадження новітніх технологій у зведення нових об'єктів і методів оптимізації будівельних процесів, але й у процеси реконструкції та модернізації вже існуючих споруд. Такі оновлення сприяють удосконаленню архітектурно-планувальних і інженерних рішень, підвищують технічну надійність будівель, рівень комфорту, екологічну безпеку та економічну ефективність їх експлуатації, водночас зменшуючи енергоспоживання.

Висновки. Інноваційні технології відіграють ключову роль у трансформації сучасного будівництва, відкриваючи нові можливості для підвищення ефективності, якості та екологічності будівельних процесів. Їх впровадження дозволяє не лише скоротити витрати на зведення та експлуатацію об'єктів, але й підвищити рівень комфорту, безпеки та енергоефективності. Застосування роботизованих систем, «розумних» технологій, наноматеріалів, 3D-друку та автоматизованих систем управління робить будівельну галузь більш гнучкою, технологічно просунutoю та конкурентоспроможною. У довгостроковій перспективі це сприяє модернізації економіки країни, сталому розвитку та підвищенню якості життя населення. Отже, інновації в будівництві — це не лише вимога часу, а й стратегічний напрям розвитку всієї національної інфраструктури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Houtan Jebelli, Mahmoud Habibnezhad, Shayan Shayesteh, Somayeh Asadi, Ann Arbor, Sang Hyun Lee. Automation and Robotics in the Architecture, Engineering, and Construction Industry. 2022.
2. Adaloudis M., Bonnín Roca J. Sustainability tradeoffs in the adoption of 3D Concrete Printing in the construction industry. *Journal of Cleaner Production*. 2021.
3. Ясній П. В., Конончук О. П., Якубишин О. М. Сучасні методи діагностики стану будівельних конструкцій після їх тривалої експлуатації. *Пошкодження матеріалів під час експлуатації, методи його діагностування і прогнозування : пр. V Міжнар. наук.-техн. конф.* Тернопіль : ТНТУ, 2017. С. 222–225.
4. Фесенко О. М., Ковальчук С. В., Ницик Р. А. Проблеми та перспективи розвитку нанотехнологій в Україні та світі. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2017. № 1. С. 170–179.

УДК 351.86:690.14:69.059

ІНТЕГРОВАНІ ЗАХИСНІ УКРИТТЯ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ : АНАЛІЗ ЧИННОЇ НОРМАТИВНОЇ І БУДІВЕЛЬНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

Вертелецький О. О.¹, аспір., Нікіфорова Т. Д.², докт. техн. наук, проф.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ t.d.nikiforova@ust.edu.ua, ² verteleckiy.alexandr@gmail.com

Постановка проблеми. Військова агресія Російської Федерації проти України підкреслила критичну потребу в розробці і будівництві спеціальних автономних укриттів або приміщень, інтегрованих в будинки, для захисту людей від наслідків військових атак (ракетно-бомбових ударів, вибухово-ударної хвилі, осколкових уражень тощо). Такі укриття можуть значно знизити ризик загибелі цивільних осіб під час воєнних дій і забезпечити надійне укриття для людей у разі небезпеки.

Попри наявність норм і стандартів, які регламентують створення захисних приміщень подвійного призначення в житлових будинках, більшість з них їх не мають, а в тих випадках, коли такі приміщення все ж є, часто не забезпечено належних умов для перебування людей під час небезпечних ситуацій. Це свідчить про серйозні прогалини в реалізації цивільного захисту, які не дозволяють повною мірою забезпечити безпеку громадян у разі військових або техногенних катастроф.

Закон України № 2486-IX від 29.07.2022 р. «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо забезпечення вимог цивільного захисту під час планування та забудови територій» спрямований на удосконалення законодавчої бази для забезпечення цивільного захисту населення під час планування та забудови територій. Він передбачає обов'язкове будівництво надійних укриттів у нових та відбудованих будинках. Цей документ має на меті посилити рівень захисту громадян, передбачаючи обов'язкові інженерно-технічні заходи для створення ефективних укриттів, що забезпечать безпеку людей під час обстрілів і вибухів [1].

Війна в Україні продемонструвала повну неспроможність існуючої системи цивільного захисту, зокрема в частині забезпечення безпеки мирних жителів. Більшість цивільних осіб загинули від уламків ракет або стали жертвами обстрілів, а деякі з них були поховані в підвалах зруйнованих будинків. Аналіз причин таких трагедій показав, що неадекватний рівень захисту цивільного населення та відсутність належних укриттів стали основними факторами, що сприяли великим втратам серед мирного населення [2; 3].

Мета дослідження. Метою даного дослідження є надання рекомендацій для коригування існуючих та розробки нових нормативних актів, які регулюють захист цивільного населення під час воєнних та надзвичайних ситуацій. В умовах поточної військової агресії та значних втрат серед мирного населення виникає необхідність термінового перегляду та оновлення законодавчих норм, щоб вони відповідали сучасним викликам. Актуальність цієї мети зумовлена тим, що чинна нормативно-правова база в багатьох випадках не забезпечує належного рівня захисту для цивільних осіб, особливо у ситуаціях, коли житлові будинки та інші об'єкти інфраструктури стають цілями ворожих обстрілів [2; 3].

Результати дослідження. Для досягнення поставленої мети були визначені наступні завдання:

- проаналізувати відповідність чинних нормативних та законодавчих актів, що стосуються захисту цивільного населення, сучасним вимогам та викликам;
- дослідити досвід інших країн у сфері цивільного захисту населення, зокрема їх підходи до організації захисту цивільних жителів під час надзвичайних ситуацій;

- розробити пропозиції щодо внесення змін та удосконалення чинних нормативних і законодавчих документів для підвищення ефективності цивільного захисту.

Ст. 32 Кодексу цивільного захисту чітко визначає перелік захисних споруд і категорії населення, що підлягають укриттю. Захист основної частини населення відповідно до кодексу цивільного захисту передбачено у найпростіших укриттях, зокрема цокольних або підвальних приміщеннях [2].

Наразі ці найпростіші укриття в будинках часто є занедбаними, з несправними водогінними мережами та сміттям або взагалі без доступу до них (часто закриті, а ключів у мешканців не має).

Спираючись на досвід захисту цивільного населення іноземних країн, треба створити комплексну програму заходів з захисту цивільного населення в житлових та громадських будинках. Наприклад, як це зроблено в Ізраїлі, «безпечні кімнати» та «безпечні поверхи» в будівлях. А також мережу підземних бомбосховищ та бункерів, як в тілі споруд так і біля них. Обов'язково використовувати споруди подвійного призначення для захисту населення (паркінги, підземні переходи та ін.) [1].

Висновки. Сучасна війна показала необхідність тривалого перебування в бомбосховищах, що повинні бути доступні для всіх мешканців міст, а не лише для окремих категорій. Треба розрізняти сховища для короткочасного та тривалого перебування. Існуючі законодавство і будівельні норми не враховували такі потреби, що призвели до загибелі цивільних. Бомбосховища не були розраховані на довгий час перебування, їх місткість не відповідала потребам, а розташування ускладнювало доступ [2; 3].

Наразі ведуться удосконалення державних будівельних норм та вимог до будівництва в цілому з огляду безпеки і цивільного захисту населення. Наприклад, ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту» прийшов на зміну ДБН В.2.2-5:1997 «Захисні споруди цивільного захисту» і вступив в чинність 01.11.2023 року, проте вже на сьогодні має 2 зміни. Друга зміна державних будівельних норм набрала чинності 01 квітня 2025 року [4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Савицький М. В., Невгамонний Г. У., Бордун М. В., Денисенко О. В. Архітектурно-планувальні рішення житлових будинків з капсулами безпеки. *Енергоощадні машини і технології : матер. IV Міжнар. наук.-практ. конф. (23–25 травня 2023 р.)*. Київ : КНУБА, 2023. С. 10–13.

2. Жидкова Тетяна. Організація захисту цивільного населення в сучасних умовах. *Переможемо – відбудуємо! : тези доп. Всеукр. наук.-практ. форуму (м. Дніпро, 29–30 червня 2022 р.)*. 2022. С. 51–52.

3. Глеба Віктор. Цивільний захист населення в міжквартирних укриттях капітальних модульних будинків. *Переможемо – відбудуємо! : тези доп. Всеукр. наук.-практ. форуму (м. Дніпро, 29–30 червня 2022 р.)*. 2022. С. 37–39.

4. ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. Державні будівельні норми. Вид. офіц. [Чинний від 2023-11-01]. Київ : Мінінфраструктури України, 2023.

УДК 539.3

ПОРІВНЯННЯ ВАРІАНТІВ АПРОКСИМАЦІЇ ФУНКЦІЇ ПРОГИНУ КРУГЛОЇ ПЛАСТИНИ МЕТОДОМ НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ

Горбонос А. А.¹, студ.; Зеленський А. Г.², докт. фіз.-мат. наук, проф.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹andrii.horbonos2003@gmail.com, ²a.zelensky@ukr.net

Постановка проблеми. В інженерній практиці використання результатів наукових досліджень не завжди можливе через складність отриманих виразів, функцій та закономірностей. Одним з варіантів спрощення отриманих результатів для більш зручного використання в практиці є апроксимація отриманих даних.

Мета дослідження. На прикладі отриманої відомої функції прогину круглої пластини від навантаження порівняти та виявити оптимальний спосіб апроксимації функції квадратичною параболою.

Результати дослідження. Розглядалась кругла ізотропна пластина радіуса $a = 3$ м, $\nu = 0,3$, $E = 2 \cdot 10^{11}$ Па. Для даної пластини були отримані рівняння прогину від навантаження у формі круга з радіусом c прикладеного в центрі пластини. Метою розрахунку було виявлення співвідношення між прогином w_1 , що виникає в пластині яка завантажена колом із радіусом $c = a$, тобто по всій площині пластини та прогином, що виникає в тій же пластині яка завантажена колом із радіусом $c = \beta \cdot a$, де $\beta < 1$, тобто завантаженою є не вся поверхня пластини. Був введений також коефіцієнт α такий, що:

$$\alpha = \frac{w_2}{w_1}.$$

Після відповідних перетворень, за умови збереження однакової рівнодійної навантаження, отримали наступну залежність для шарнірно обіпєртої пластини:

$$\alpha(\beta) = \frac{q_1 \cdot \beta^2}{q_0 \cdot (5 + \nu)} \cdot (12 + 4 \cdot \nu + 4 \cdot \beta^2 \cdot \ln \beta \cdot (1 + \nu) - \beta^2 \cdot (7 + 3 \cdot \nu)),$$

де q_1, q_0 – відповідно значення розподіленого навантаження для кола з радіусом $c = \beta \cdot a$ та значення навантаження для кола з радіусом $c = a$, ν – коефіцієнт Пуассона.

Отримана функція є незручною для проведення швидких розрахунків, тому виникла необхідність апроксимувати отриману функцію методом найменших квадратів (далі МНК). У статті порівнюються три варіанти використання МНК – звичайний метод без попередніх умов, МНК з умовою проходження апроксимуючої функції через першу точку вихідних даних та МНК з умовою проходження апроксимуючої функції через першу та останню точки вихідних даних. В усіх випадках шукана функція апроксимувалась квадратичним поліномом виду:

$$\alpha = a \cdot \beta^2 + b \cdot \beta + c,$$

де a, b, c – шукані коефіцієнти апроксимації.

Для оцінки точності апроксимації використовувалися середньоквадратична похибка та коефіцієнт детермінації. Для більшої детальності аналізу поведінки апроксимації, значення близькі до лівого краю взяті з меншим кроком.

Отримані дані для одного з випадків наведені в таблиці та на рисунку.

Таблиця

Порівняльні характеристики варіантів апроксимації функції

	a	b	c	Середньоквадратична похибка	Коефіцієнт детермінації
Звичайний МНК	0,113	1,020	-0,053	0,039	0,977
МНК, що проходить через першу точку	0,302	0,804	-0,008	0,047	0,974
МНК, що проходить через першу та останню точки	0,062	0,948	-0,009	0,040	1,000

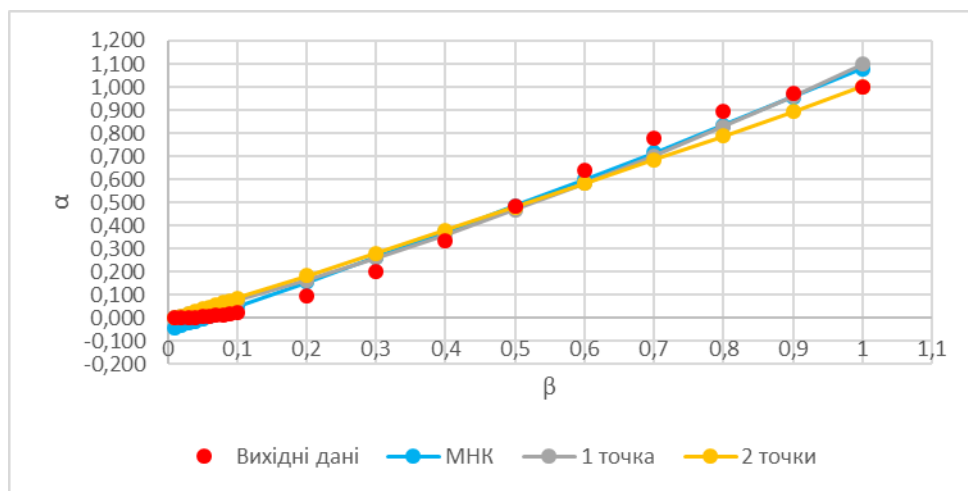


Рис. Графічне порівняння різних варіантів апроксимації функції

Висновки. Як видно, з таблиці порівняння, методи апроксимації за допомогою звичайного МНК та МНК, що проходить через першу та останню точки, демонструють більш точне наближення до істинних даних. Однак згідно графіка, при малих значеннях функції, використання звичайного МНК без попередніх умов дає якісний перехід і значення функції апроксимації стають від'ємними, що у випадку нашої функції не має фізичного змісту оскільки означає, що пластина вигинається назустріч навантаженню. З усіх трьох розглянутих методів, метод МНК, що проходить через дві точки є найоптимальнішим, так як при його використанні не виникає якісного переходу функції, а значення відхилення дуже близьке до звичайного МНК.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Возняк Л. С., Шарин С. В. Чисельні методи : метод. посіб. Івано-Франківськ : Плай, 2001. 128 с.
2. Лященко М. Я., Головань М. С. Чисельні методи. Київ : Либідь, 1996. 248 с.
3. Мусіяка В. Г. Основи числових методів : підруч. Дніпро : ЛІРА, 2017. 356 с.
4. Фельдман Л. П. Чисельні методи в інформатиці. Київ : Вид. група BNV, 2006. 240 с.
5. Чабан В. Й. Чисельні методи. Львів : Нац. ун-т «Львівська політехніка», 2001. 172 с.

УДК 620.92 (075.8)

ВПЛИВ ТЕПЛОТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВІКОННИХ БЛОКІВ НА СТАН МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ

Господінов С. С.¹, магістр, Колесник І. О.², канд. техн. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹ hospodinov@pdaba.edu.ua, ² kolesnik.inna@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Склопакет грає визначальну роль в загальному процесі теплообміну через віконний блок. З точки зору теплотехніки, найпростіший однокамерний склопакет являє собою замкнуту повітряний прошарок, малої товщини в порівнянні з площею обмежуючих поверхонь скління. Теплопередача через повітряні прошарки здійснюється випромінюванням, конвекцією і теплопровідністю. За різними даними структура втрат тепла через однокамерний склопакет, заповнений висушеним повітрям, виглядає приблизно наступним чином: близько 65 % за рахунок випромінювання, близько 20 % за рахунок теплопровідності (трансмісійні тепловтрати) і близько 15 % за рахунок конвекції. У центральній частині склопакета основні втрати тепла відбуваються за рахунок випромінювання і конвекції. У міру наближення до крайової зони, відбувається перерозподіл структури тепловтрат в бік збільшення частки перенесення тепла за рахунок теплопровідності через дистанційну рамку. Безпосередньо в крайовій зоні склопакета втрати тепла відбуваються виключно за рахунок високої теплопровідності дистанційної рамки.

Мета роботи. Для більшості випадків, з урахуванням переходу на розрахункові величини, визначити фактичний приведений опір теплопередачі вікна на стадії інженерного проектування.

Основна частина. Згідно з джерелами [1; 2; 4; 5], процеси теплопередачі в крайовій зоні склопакета і теплопровідність дистанційної рамки роблять досить незначний вплив на загальні тепловтрати через віконний блок. Незважаючи на те, що ця зона склопакета є найбільш теплопровідною, в готових віконних конструкціях вона, як правило, додатково закривається від зовнішнього середовища камерою віконного профілю. Вплив ефекту крайової зони, що враховується в величині загальних теплозахисних характеристик вікна, в значній мірі залежить від загальної площі склопакета і відчутно при його малих розмірах.

Інженерний розрахунок фактичного приведеного опору теплопередачі віконної конструкції може бути виконаний на підставі нормативних документів [1; 2].

Згідно із зазначеними документами, у віконному блоці розглядається три зони: склопакет, профільна система і прикордонна область примикання склопакета до віконних профілів (рис.).

Відповідно, в більшості випадків з урахуванням переходу на розраховуються величини, прийняті, для визначення фактичного приведеного опору теплопередачі вікна на стадії інженерного проектування може бути використана спрощена формула [5]:

$$R_0^{\text{пр}} = \frac{R_0^{\text{ос}} F_{\text{ос}} + R_0^{\text{пер}} F_{\text{пер}}}{F_{\text{ос}} + F_{\text{пер}}}, \quad (1)$$

де $R_0^{\text{пр}}$ – фактичне приведенний опір теплопередачі вікна, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$; $F_{\text{ос}}$ і $F_{\text{пер}}$ – площі скління і непрозорої частини (рами і палітурки), м^2 ; $R_0^{\text{ос}}$ – опір теплопередачі скління, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$; $R_0^{\text{пер}}$ – опротивлення теплопередачі непрозорої частини (рами і палітурки), $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ [1; 2].

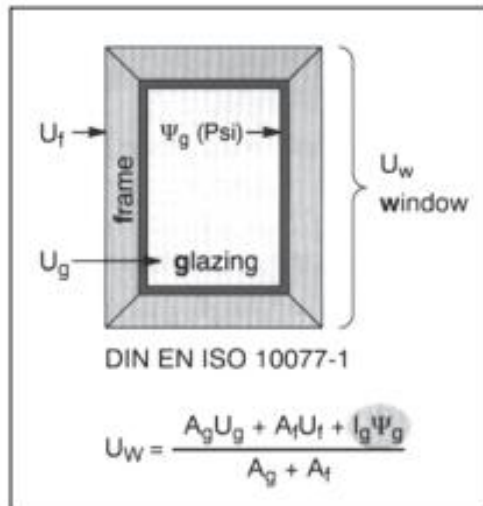


Рис. Розрахункова схема для визначення приведенного опору теплопередачі віконної конструкції

Наприклад. Опір теплопередачі віконного блоку з ПВХ, розміром 1,2×1,8 м, виготовленого з профілів системи Funke KS Phoebe встановленого в громадській будівлі в Придніпровському регіоні складає 0,98 м²·°C/Вт. Склопакет прийнятий – двокамерний 4М_1-12-4М_1-12-4М_1-12-4М_1.

Що більше величини $R_{q_{min}} = 0,9 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ необхідної для Придніпровського регіону.

Висновок. Таким чином, прийнятий віконний блок з ПВХ-профіля системи із заповненням двокамерним склопакетом 4М_1-12-4М_1-12-4М_1 задовольняє вимогам діючих норм. Для поліпшення теплозахисту, рекомендується використовувати склопакети з максимальним опором теплопередачі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ Б EN ISO 10077-1:201X (EN ISO 10077-1:2006, IDT). Теплотехнічні властивості вікон, дверей і віконниць. Розрахунок коефіцієнта теплопередачі. Частина 1. Загальні умови. Київ : Мінрегіон України, 201X. 89 с.
2. ДСТУ Б EN ISO 10077-2:201X (EN ISO 10077-2:2012, IDT). Теплотехнічні властивості вікон, дверей і віконниць. Розрахунок коефіцієнта теплопередачі. Частина 2. Чисельні методи розрахунку для віконних рам. Київ : Мінрегіон України, 201X. 77 с.
3. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. Київ : Мінрегіон України, 2013. 240 с.
4. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Київ : Мінрегіон України, 2021. 27 с.
5. Данилов М. П., Ветвицкий И. Л., Чесанов Л. Г., Колесник И. А. Теплоустойчивость зданий в экосистеме «окружающая среда – здание – человек» (аварийно-дефицитные тепловые режимы, гелио- и ветровые аспекты) : учеб. пособ. Днепропетровск : Полиграфист, 2005. 262 с.

УДК 691:328

РАЦІОНАЛЬНЕ ПРОЄКТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ФУНДАМЕНТНИХ ПЛИТ З ПУСТОТУОТВОРЮВАЧАМИ

Дунда В. В.¹, аспір., Сопільняк А. М.², канд. техн. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹karridared@gmail.com, ²artem_sopilnyak@ukr.net

Постановка проблеми. Використання фундаментних плит хоч і володіє доброю несучою здатністю та жорсткістю елементів та енергоефективні властивості мають низькі показники. Тому постає питання розробки фундаментних плит які при ідентичній несучій здатності будуть мати вищі показники з енергоефективності і забезпечать менші тепловитрати будівлі.

Мета. На сьогоднішній час фундаментні плити не відіграють свою роль у якості елемента з високим коефіцієнтом теплопровідності. Виходячи з цього, постає задача це змінити. Тому для збільшення енергоефективних показників будівель розглядаємо пустотоутворювачі такі як: BubbleDeck, Cobiax, Airdeck, BeePlate, U-Boot та Double-Deck [1–6].

Результати розрахунку. Рациональне проектування енергоефективних фундаментних плит з пустотоутворювачами ґрунтується на поєднанні конструктивної оптимізації, енергетичних розрахунків та ефективного використання матеріалів. Основна мета – досягти зменшення матеріалоємності та тепловтрат при збереженні або підвищенні несучої здатності фундаменту. У фундаментній плиті з пустотоутворювачами створюється сітка внутрішніх порожнин, які не беруть участі у перенесенні навантажень, проте значно зменшують вагу конструкції. Це дозволяє зменшити:

- загальне навантаження на основу;
- матеріалоємність (зменшення обсягу бетону до 30–40 %);

Енергоефективність фундаментної плити визначається в першу чергу теплотехнічними характеристиками:

- Зниження теплопровідності за рахунок зменшення об'єму твердого бетону (у зоні пустот – заміщення повітрям або полімерним матеріалом);
- Розрахунок опору теплопередачі плити виконується відповідно до ДБН В.2.6-31:2021 з урахуванням зональної неоднорідності;
- Інтеграція теплоізоляційного шару (наприклад, екструдованого пінополістиролу) в нижній частині фундаменту або між шарами бетону.

Розрахунок був приведений для 5-ти поверхової будівлі житлового призначення.

При порівнянні енергоефективної фундаментної плити з пустотоутворювачами та традиційної(звичайної) плити отримали такі результати:

- матеріалоємність плити з пустотами по відношенню до звичайної зменшилося майже у 50 %;
- тепловитрати зменшилися майже у 5 разів.

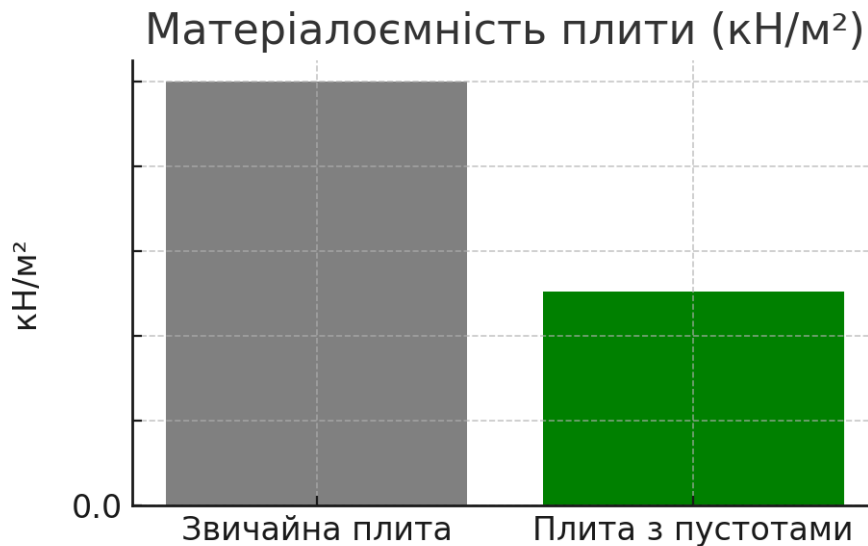


Рис. Порівняння матеріалоємності плит

Висновки. Результати виконаного аналізу підтверджують доцільність застосування фундаментних плит із пустотоутворювачами як раціонального та енергоефективного конструктивного рішення для багатоповерхових житлових будівель. Застосування порожнистих вставок у тілі залізобетонної плити дає змогу знизити об'єм використаного бетону приблизно на 20 %, що безпосередньо зменшує матеріалоємність і навантаження на основу. Зменшення власної ваги фундаменту сприяє оптимізації конструкції, зокрема за товщиною та армуванням, і дозволяє підвищити ефективність фундаментної системи без погіршення її несучих характеристик. З теплотехнічної точки зору, порівняно з традиційною монолітною плитою, плита з пустотоутворювачами демонструє зростання термічного опору на близько 40 %, що позитивно впливає на зниження тепловтрат через фундаментну частину будівлі. Такий підхід сприяє підвищенню енергоефективності всієї будівлі, особливо в умовах клімату України, де теплоізоляція фундаментів відіграє важливу роль у загальному балансі енергії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Byrne D. The analysis of shear and load transfer in void form flat slab systems through in-situ measurements from buildings and numerical modelling. PhD Thesis, National University of Ireland Galway. 2014.
2. Ožbolt J., Bošnjak J., Periškić G., Sharma A. 3D numerical analysis of reinforced concrete beams exposed to elevated temperature. *Engineering Structures*. 2014. Vol. 58. Pp. 166–174.
3. Cobiax Technologies AG. Technical Documentation for Cobiax SL and EL Systems. URL: www.cobiax.com
4. BubbleDeck International A/S. The BubbleDeck® System. Design Guide. URL: www.bubbledeck.com
5. Daliform Group (U-Boot Beton). U-Boot Beton® Structural Design Manual. URL: www.daliform.com
6. Airdeck System B.V. Technical and Structural Design Manual. URL: www.airdeck.eu

УДК 519.673

ОСОБЛИВОСТІ ЧИСЛОВОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПАЛЬОВОГО ФУНДАМЕНТУ У СИСТЕМІ «ОСНОВА–ФУНДАМЕНТ–СПОРУДА»

Дюльдєв А. О.¹, аспір.,

Бікус К. М.², канд. техн. наук, доц., Ковба В. В.³, канд. техн. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету у науки і технологій

¹ diyldev.artem@365.pdaba.edu.ua,

² bikus.kateryna@pdaba.edu.ua, ³ kovba.vladyslav@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Числове моделювання ґрунтових масивів – це підхід, що базується на застосуванні обчислювальних програм та математичних моделей для оцінки поведінки ґрунтів у різних інженерних умовах [1]. Завдяки цьому підходу фахівці мають змогу досліджувати проблеми стійкості фундаментів, осідань, розподілу напружень тощо. Головною перевагою цього методу є можливість значного зниження кількості натурних випробувань, що веде до оптимізації витрат на будівництва [3].

Мета дослідження. Основною ціллю дослідження є аналіз взаємодії елементів пальового фундаменту в умовах нелінійного деформування ґрунтів, з використанням ПК Plaxis 3D для побудови числової моделі [1].

Результати дослідження. Об'єкт дослідження розташований у м. Дніпро, де передбачено будівництво багатоповерхового житлового будинку на пальово-плитному фундаменті. Під час інженерно-геологічних досліджень пробурено п'ять свердловин заглибшки по 25 метрів, загальний обсяг буріння склав 125 м. п.

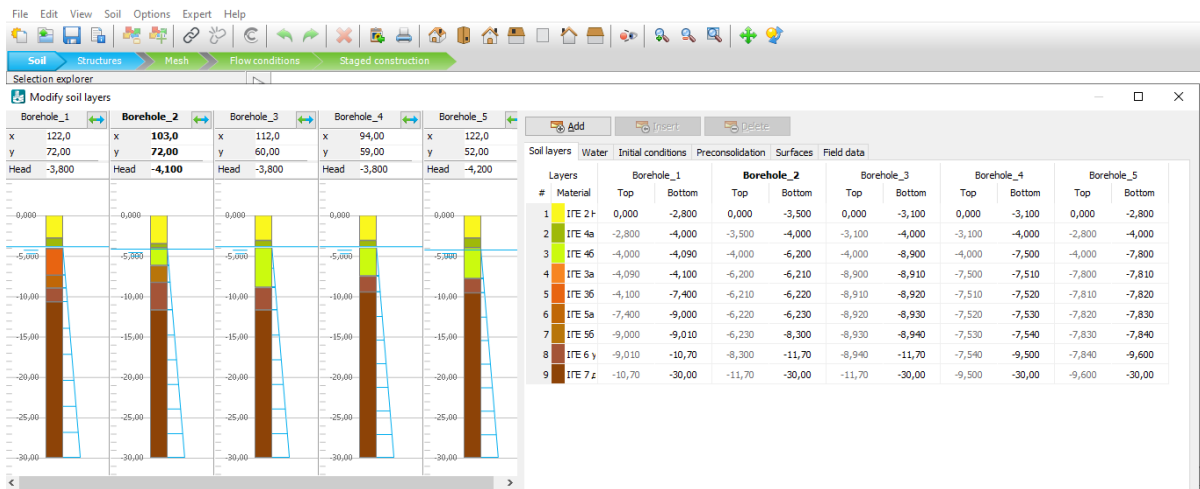


Рис. 1. Вигляд нашарувань ґрунту у ПК Plaxis 3D

Ґрунтова товща поділена на сім інженерно-геологічних елементів, кожен із яких є відносно однорідним за фізико-механічними властивостями.

Для моделювання було прийнято габарити моделі у 3 рази більші за розміри фундаментної плити [4; 5] у плані – 80×60 м, що дозволяє мінімізувати вплив країв моделі на результати.

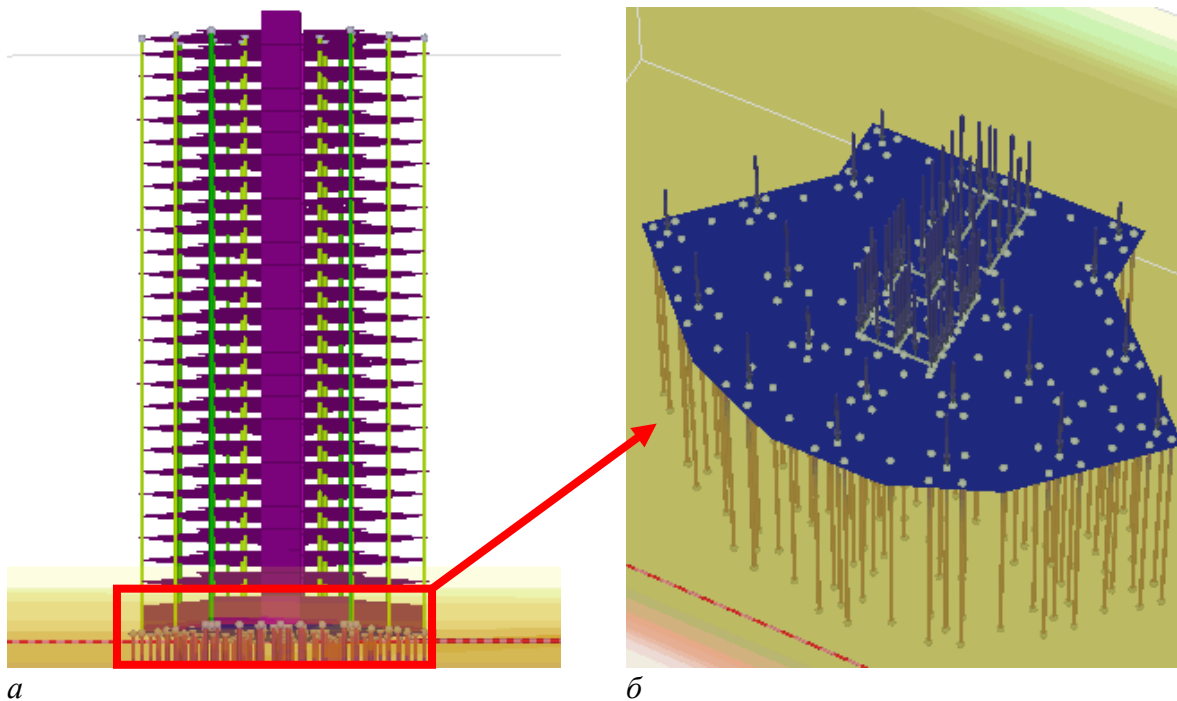


Рис. 2. Моделі каркасу (а) та фундамент (б) будівлі, що проєктується

Побудовано просторову модель, у якій поступово прикладалось навантаження до плитної частини фундаменту. Результати показали, що плита бере участь у сприйнятті навантаження, що дозволяє скоротити кількість або довжину паль. Це свідчить про можливість перегляду розрахункових підходів, у яких плиту вважають лише засобом рівномірного розподілу навантажень.

Висновки. Виконане моделювання підтверджує ефективність застосування моделі в ПК Plaxis 3D Hardening Soil для точного відображення поведінки ґрунтової основи. Аналіз результатів показав, що плитна частина пальово-плитного фундаменту здатна сприймати частину навантажень, що дає підстави вдосконалити традиційну методику розрахунку таких конструкцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойко І. П., Сахаров В. О. Моделювання нелінійного деформування ґрунтів основи з урахуванням структурної міцності в умовах прибудови. *Будівельні конструкції*. 2004. Вип. 61, т. 2. С. 27–33.
2. ДБН В.2.1-10:2018. Основи та фундаменти споруд. Основні положення. Київ : Мінрегіонбуд України, 2018. 36 с.
3. Сєдін В. Л., Бікус К. М., Ковба В. В., Волнянський Ю. Ю. Моделювання напружено-деформованого стану основи фрагменту пальового фундаменту при навантаженні ростверку, нез'єднаної з палею, у натурних умовах. *Строительство, материаловедение, машиностроение*. 2017. № 101. С. 190–197.
4. Винников Ю. Л. Математичне моделювання взаємодії фундаментів з ущільненими основами при їх зведенні та наступній роботі : монографія. Полтава : ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, 2004. 237 с.
5. V. Sedin, V. Kovba, K. Bikus, V. Zahilskyi. Influence of the static loading of a raft unconnected to a pile on the pile displacements tested in field conditions. *Civil and Environmental Engineering Reports*. 2019. № (29) 2. Pp. 22–30. ISSN 2080-5187.

УДК 624.012.45:620.197.6

ВПЛИВ ІНДУСТРІАЛЬНОЇ ОЛИВИ ІГП-30 НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВАЖКОГО БЕТОНУ

Єрмаков О. М.¹, аспір., Волкова В. Є.², докт. техн. наук, проф.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва і архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹Aleksv@ukr.net, ²drvev09@gmail.com

Постановка проблеми. Важкий бетон – це будівельний матеріал на основі цементного в'язучого, води, крупного (щебінь, гравій) і дрібного (пісок) заповнювачів, а також додаткових хімічних та мінеральних добавок. Одним із ключових показників важкого бетону є міцність на стиск, що визначає його здатність витримувати навантаження без руйнування. Щільність важкого бетону залежить від складу бетонної суміші і зазвичай коливається в межах 2 000–2 500 кг/м³, що забезпечує високу механічну міцність матеріалу [1].

Мінеральні оливи є важливою складовою в різноманітних галузях промисловості, включаючи автомобільну, авіаційну та виробничу сфери. Їх використовують як мастильні матеріали, теплоносії, ізоляційні рідини та для інших специфічних застосувань. Ці оливи виробляють шляхом рафінації нафти і містять різноманітні вуглеводневі сполуки [4]. Їх склад значно впливає на фізичні та хімічні властивості, такі як в'язкість, температурна стійкість і схильність до окислення.

Мета дослідження – вивчення впливу індустриального масла ІГП-30 (нового та відпрацьованого) на фізико-хімічні властивості важкого бетону, зокрема зміну його маси та міцності залежно від способу нанесення (пензликом або зануренням) та тривалості експозиції (10 і 30 днів).

Результати дослідження. Індустриальна олива ІГП-30 – це мінеральна олива загального призначення, яка використовується для змащування промислового обладнання, механізмів і вузлів тертя, що працюють у помірних навантаженнях. Вона виготовляється на основі мінеральних олив з додаванням спеціальних присадок, які покращують його антиокислювальні, протизношувальні та антикорозійні властивості. В'язкість масла відповідає класу ISO VG 30, а його кінематична в'язкість при 40 °С становить приблизно 28–32 мм²/с [2]. Масло ІГП-30 має високу термоокислювальну стабільність, що забезпечує його довгий термін служби, а також ефективно захищає металеві поверхні від корозії. Завдяки хорошим змащувальним характеристикам воно зменшує тертя та зношення деталей. Основними сферами його застосування є змащування підшипників, редукторів, гідравлічних систем, а також використання у верстатах, компресорах і насосах. У будівельній галузі індустриальні оливи можуть застосовуватися як технологічні добавки до бетонних сумішей для покращення їхніх фізико-механічних властивостей [3]. У цьому контексті актуальним є дослідження впливу масла ІГП-30 на характеристики важкого бетону. Під час дослідження проводилися випробування зміни міцності та ваги залізобетонних кубиків після впливу на них мінеральних олив. Для експерименту використовувалося нове та відпрацьоване індустриальне масло ІГП-30. Оливу наносили двома способами: перший метод передбачав нанесення пензликом, а другий – занурення зразків у контейнери з маслом. Випробування включали оцінку змін ваги та міцності зразків через 10 і 30 днів після нанесення олив, що дозволило проаналізувати їх вплив на фізико-механічні характеристики бетону.

Дослідження показало зміни в масі та міцності бетонних зразків залежно від стану оливи (нова або відпрацьована) та методу його нанесення (занурення або нанесення пензликом). Через 10 днів після нанесення оливи спостерігалось незначне збільшення маси зразків, які були занурені в ІГП-30: для нового масла цей показник склав (+0,70 %), а для відпрацьованого (+0,82 %). Водночас зразки, на які масло наносили пензликом, навпаки,

демонстрували незначну втрату маси: (-0,19 %) для нового масла і (-0,24 %) для відпрацьованого. Через 30 днів зміни ваги стали ще більш вираженими: зразки, занурені в нову оливу набрали (+1,12 %) маси, а в відпрацьоване (+1,17 %). Зразки, оброблені пензликом, також продемонстрували невелике збільшення ваги (+0,35 %), що може свідчити про поступове проникнення масла в пори бетону.

Оцінка змін у зусиллях руйнування показала, що нове масло ІГП-30 мало вплив на механічні характеристики бетону. Через 10 днів занурення в нову оливу показало захисний ефект бетону, збільшивши зусилля руйнування на(+2,71 %), а обробка пензликом зменшила цей показник (-0,14 %). Відпрацьована олива при зануренні зменшило цей показник (-2,40 %), а нанесене пензликом мало мінімальний вплив (-0,25 %). Через 30 днів зусилля руйнування бетону зросло у зразка зануреного у нове масло (+12,19 %), тоді як обробка пензликом зменшила зусилля руйнування на (-29,39 %). Відпрацьоване масло при зануренні також мало негативний ефект, сприяючи зменшенню зусилля руйнування на (-4,88 %), а нанесення пензликом зменшило зусилля руйнування на (-84,11 %).

Висновки. Отримані результати свідчать про те, що занурення бетону в нове масло ІГП-30 призводить до збільшення його маси та має захисний ефект бетону, ймовірно через ущільнення пористої структури бетону. Тоді як відпрацьоване масло при зануренні зменшує зусилля руйнування, ймовірно через вплив речовин які утворилися під час його використання. Нанесення масла пензликом негативно впливає на бетон, зменшуючи зусилля руйнування, особливо це відчутно у довгостроковій перспективі (30 днів). Дослідження підтверджує, що контакт бетону з індустріальними маслами може суттєво впливати на його фізико-хімічні характеристики, що слід враховувати при проектуванні бетонних конструкцій, які піддаються контакту мастильних матеріалів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гриньова І., Штухець Д., Желько К., Бартош А. Несуча здатність пошкоджених залізобетонних конструкцій. *Молодий вчений*. 2022. № 11 (111). С. 1–3.
2. Олива індустріальна ІГП-30. Rimol. URL: <https://rimol.com.ua/ua/products/oils-gost/industrial-oils/industrial-hydraulic-oils-igp-30> (дата звернення: 28.03.2025).
3. Якименко О., Кондращенко О., Атинян А. Бетонні роботи : монографія. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 275 с.
4. Dvorkin L., Zhitkovsky V., Ribakov Y. Concrete and Mortar Production Using Stone Sifting. CRC Press Taylor and Francis group. 2018. Pp. 158–167.

УДК 624.01:624.07:624.9

ПОЛЕГШЕНЕ ЗБІРНО-МОНОЛІТНЕ ПЛОСКЕ ПЕРЕКРИТТЯ З ПОРОЖНЕЧАМИ ІЗ ПЛАСТИКОВИХ КУЛЬ

Жук Д. В.¹, аспір.,

Буцька О. Л.², канд. техн. наук, доц., Шляхов К. В.³, канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ Zhuk.dmytro@365.pdaba.edu.ua,

² butska.olena@pdaba.edu.ua, ³ shliakhov.kostiantyn@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Сучасне будівництво вимагає більш раціонального використання матеріалів та оптимізації витрат матеріальних ресурсів на будівництво конструкцій. Традиційні суцільні монолітні перекриття мають значну питому вагу, це збільшує витрати бетону та арматури, а також підвищує навантаження на фундамент. Одним із перспективних рішень є застосування полегшених збірно-монолітних перекриттів із порожнечами, що дозволяють знизити власну вагу конструкції перекриття без втрати міцності та експлуатаційних характеристик. В даній роботі досліджується ефективність використання конструкції плоского збірно-монолітного перекриття з порожнечами із пластикових куль.

Мета дослідження. Метою роботи є чисельний аналіз напружено-деформованого стану полегшеного збірно-монолітного перекриття з пластиковими кулями в якості порожнечеутворювачів. Основними завданнями є: аналіз існуючих конструктивних рішень плоских збірно-монолітних перекриттів; визначення оптимального розміру порожнечеутворювачів; дослідження роботи полегшеного перекриття з різними параметрами.

Результати дослідження. Традиційні суцільні монолітні перекриття широко використовуються у будівництві, проте їх значна вага підвищує витрати бетону та навантаження на конструкції будівлі. Одним із рішень проблеми зменшення надмірної ваги суцільних перекриттів є збірно-монолітні перекриття з порожнечами, які мають зменшені витрати матеріалів і, як наслідок, полегшують конструкцію. В Україні полегшені перекриття застосовується рідше, ніж у світі, проте популярність збірно-монолітних полегшених систем зростає завдяки їх ефективності [1]. Зменшення ваги перекриття можливе шляхом використання пластикових куль, як порожнечеутворювачів. Дослідження пропонованої конструкції показує її відповідність сучасним вимогам будівництва [3].

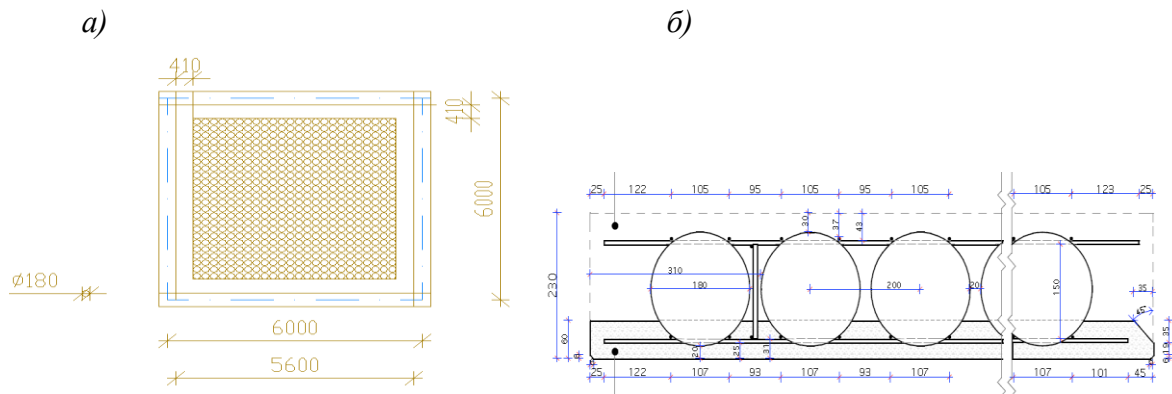


Рис. 1. Конструктивна схема плити перекриття з порожнечами із пластикових куль:
а – план розташування конструктивних елементів, б – переріз плити перекриття

Запропонована конструкція перекриття складається з армуючого каркаса, монолітного бетону, всередині якого розміщені порожнисті пластикові кульки, що забезпечують зниження

ваги та економію матеріалів (рис. 1, а) [4]. Верхній та нижній шари плити виконані з монолітного бетону, а арматурні стрижні сприймають зусилля розтягу. Конструктивна схема перекриття наведена на рисунку 1, б [2].

Було виконано моделювання перекриття у програмному комплексі «Ліра» для різних прольотів (6 м, 7 м, 8 м) та діаметрів порожнечеутворювачів (180 мм, 315 мм, 500 мм). Розрахунок виконувався за першою та другою групами граничних станів.

Для оцінки напружено-деформованого стану перекриттів виконані чисельні розрахунки при навантаженнях, що відповідають реальним умовам експлуатації. Характеристичне значення тимчасового навантаження на перекриття приймалося рівним $1,5 \text{ кН/м}^2$, як для житлових будівель. Постійне навантаження на перекриття приймалося з урахуванням ваги перегородок. Розмір постійного розрахункового навантаження на перекриття становить – $4,46 \text{ кН/м}^2$. При моделюванні розрахункової схеми, плита розбивалася на скінченні елементи, які зазначені на рисунку 2, а [5].

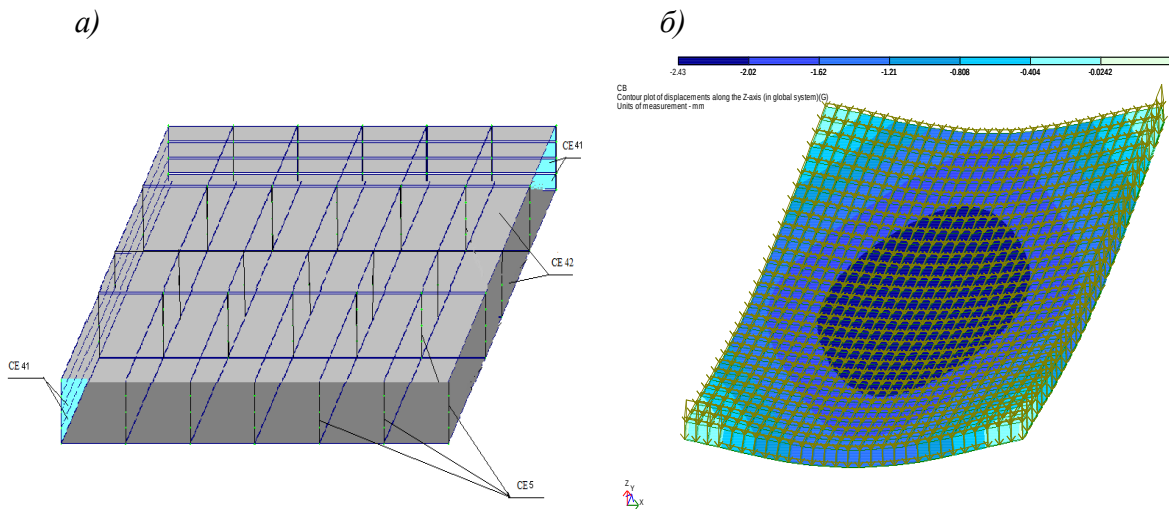


Рис. 2. Перекриття з порожнечами із пластикових куль:
а – розрахункова схема перекриття, б – деформована схема перекриття

Результатом статичного розрахунку перекриття з порожнечами та умовними балками, є отримані ізополя напруг N_x і N_y у верхній та нижній плиті (відповідно розрахункової моделі рис. 3, а). Також отримано величини та вид деформації перекриття (рис. 2, б; табл.).

Таблиця

Максимальні деформації за відповідними напрямками, мм

	Прольоти 6×6 м			Прольоти 7×7 м			Прольоти 8×8 м		
Ø куль, мм	180	315	500	180	315	500	180	315	500
X	0.11	0.18	0.273	0.137	0.103	0.137	0.049	0.073	0.111
Y	0.11	0.18	0.273	0.137	0.103	0.137	0.049	0.073	0.111
Z	2.43	0.55	9.49	2.75	1.88	2.75	0.503	0.909	1.59

Висновки. У ході дослідження розроблено конструкцію монолітного пустотного перекриття з порожнечеутворювачем раціональної форми з урахуванням витрат матеріалу на цю форму, яка забезпечила за високих конструктивних показників задовільну якість і високу технологічність.

Найбільш раціональним і економічно вигідним виявилося використання порожнечеутворювачів із квадратною формою поперечного перерізу з полістирольного пінопласту в плоских пустотних залізобетонних монолітних перекриттях товщиною 250 мм. Таке рішення також відповідає важливому чиннику економії будівельних матеріалів, оскільки полістирольний пінопласт – це відходи виробництва хімічної промисловості, яка є розвинутою в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Буцька О. Л., Нікіфорова Т. Д., Буцький Р. В. Моделювання полегшеного плоского перекриття з пустотами із пластиковими кулями. *Український журнал будівництва та архітектури*. 2024. № 2 (020). С. 45–52.
2. Буцька О. Л., Нікіфорова Т. Д., Шевченко Т. Ю., Буцький Р. В. Вибір оптимальних параметрів полегшеного плоского перекриття з пустотами з пластиковими кулями. *Український журнал будівництва та архітектури*. 2024. № 2 (020). С. 53–60.
3. Hegger J., Bertram G. BubbleDeck slabs: State of the art and application. *Structural Concrete*. 2008. Vol. 9, № 3. Pp. 165–1714.
4. Markovic B., Radonjanin V., Malesev M. Structural behavior of reinforced concrete slabs with plastic voids. *Engineering Structures*. 2012. Vol. 35. Pp. 104–113.
5. Городецкий А. С., Шмуклер В. С., Бондарев А. В. Информационные технологии расчёта и проектирования строительных конструкций : монография. Харьков : НТУ «ХПИ», 2003. 889 с.

УДК 631.363.7

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАТИВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОНСТРУКЦІЙНИХ БЕТОНІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЧАСУ ПЕРЕМІШУВАННЯ БЕТОННИХ СУМІШЕЙ

Жук Д. В.¹, аспір., Конопляник О. Ю.², канд. техн. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹zhuk.dmytro@365.pdaba.edu.ua, ²konoplianyk.oleksandr@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. В сучасних умовах розвитку будівельної галузі України особливої актуальності набуває питання підвищення довговічності та міцності конструкційних бетонів, яке залежить від складу бетонної суміші та технологічних параметрів її змішування. Одним з факторів, який значно впливає на забезпечення якості та надійності будівельних конструкцій – є усадка бетону. Усадка бетону, яка розвивається в першу чергу під впливом температури і вологості повітря, безпосередньо впливає на тріщиноутворення та загальну деформативність конструкцій. Тому, в умовах України, з її специфічними кліматичними та техногенними факторами, проблема усадки бетону набуває особливого значення.

Мета дослідження – Метою даного дослідження є визначення усадки конструкційного бетону в залежності від часу перемішування бетонної суміші.

Результати дослідження. Були проведені дослідження усадки конструкційних бетонів, отриманих при різних часах перемішування суміші. Технологія виготовлення суміші на бетонозмішувачі марки «Айріх» та формування і витримки бетонних зразків наведена в джерелі [1].

Лінійну та об'ємну усадку конструкційних бетонів визначали на 6-ти бетонних зразках – кубках розмірами $100 \times 100 \times 100$ мм, виготовлених при часах перемішування суміші: 90, 180, 300 та 480 секунд відповідно. Усього для визначення усадки було виготовлено 24 зразки-куби.

Лінійну усадку бетонів в % визначали наступним чином. Після розпалубки зразків на чотирьох протилежних гранях (по висоті зразка) наносили чотири лінії паралельно центральній вісі. Вимірювання висоти зразків по чотирьох гранях проводили штангенциркулем. Визначали середню висоту за результатами чотирьох вимірювань, яку брали за вихідний розмір.

Після витримки зразків на протязі 28 діб розміри вимірювали знову, а лінійну усадку бетону обчислювали за формулою:

$$\varepsilon = \frac{l_2 - l_1}{l_1} \times 100, \quad (1)$$

де l_1 – початковий розмір зразка після розпалубки; l_2 – розмір зразка після витримки впродовж 28 діб.

Об'ємну усадку в % визначали шляхом фіксації зміни об'єму зразків за формулою:

$$\varepsilon_v = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100, \quad (2)$$

де V_1 – початковий об'єм зразка після розпалубки; V_2 – об'єм зразка після витримки на протязі 28 діб.

Результати дослідження усадки конструкційних бетонів наведені на рисунку.

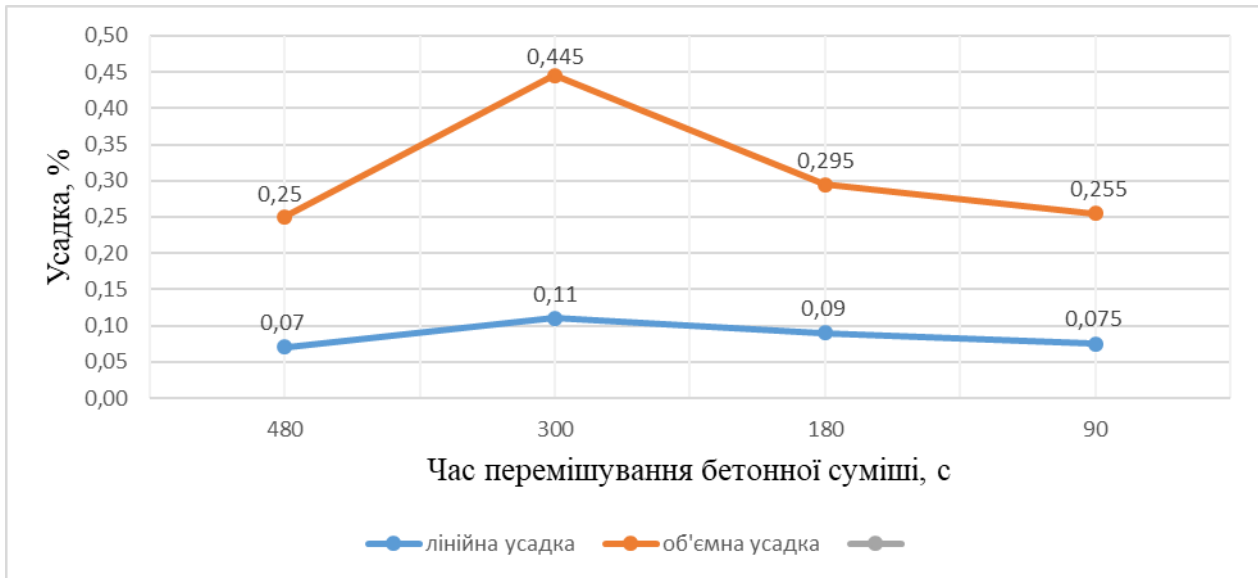


Рис. Залежність лінійної та об'ємної усадки бетонів від часу перемішування бетонної суміші

Як видно з рисунку 1 найбільшу лінійну усадку, яка дорівнює 0,11 % має бетон, який виготовлений при часі перемішування суміші 300 с. В цілому лінійна усадка бетонів змінюється незначно і на графіку має вигляд прямої лінії з незначним підвищенням значення усадки при збільшенні часу перемішування сумішей з 90 до 300 с. При збільшенні часу перемішування суміші до 480 с відбувається зменшення показнику лінійної усадки бетону до 0,07 %, при цьому даний показник усадки практично не відрізняється від показника лінійної усадки бетону, виготовленого при часі перемішування бетонної суміші 90 с.

Об'ємна усадка бетону, виготовленого при часі перемішування бетонної суміші 300 с зростає значно і дорівнює 0,445 %. Це зростання на кривій зміни об'ємної усадки характеризує «піком», який на пряму пов'язаний зі зниженням показників міцності бетону при стиску [1]. На нашу думку, причина такої зміни усадки бетону, виготовленого при часі перемішування суміші 300 с, залежить від реологічних характеристик отриманої суміші. Об'ємна усадка бетонів виготовлених при часі перемішування суміші 90 і 480 с практично однакова і становить 0,255 та 0,25 % відповідно.

Висновки. Встановлено, що одним з основних факторів, що значно впливає на якість бетону є показники його усадки, які залежать від часу перемішування бетонних сумішей. В результаті дослідних замісів для визначення усадки бетонів було виготовлено 24 зразки-куби розмірами 100×100×100 мм. Отримані залежності лінійної та об'ємної усадки бетону від часу перемішування бетонної суміші. В подальшому, для пояснення характеру зміни деформативності бетону від часу перемішування суміші необхідно визначити такі характеристики деформативності, як модуль пружності і призмova міцність бетону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жук Д. В., Конопляник О. Ю. Міцнісні характеристики бетонів в залежності від технології перемішування бетонних сумішей. *Матеріали V науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених: зб. тез.* Дніпро : ПДАБА, 2024. С. 135–146. ISBN 978-966-323-252-2.

УДК 691.1

КОНЦЕПЦІЯ ЕКО-ОРІЄНТОВАНИХ БІОПОЗИТИВНИХ БУДІВЕЛЬ

Захаров М. О.¹, аспір., Шехоркіна С. Є.², докт. техн. наук, проф.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ Vilenas.dir@gmail.com, ² svitlana.shekhorkina@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Сучасна будівельна галузь є однією з найбільш ресурсомістких та енергоємних сфер людської діяльності, що значно впливає на стан навколишнього середовища. Зростання обсягів будівництва, активне використання енергетично затратних та екологічно небезпечних матеріалів, а також нехтування принципами сталого розвитку призводять до погіршення екологічної ситуації, зміни клімату та зниження якості життя. У зв'язку з цим виникає нагальна потреба в перегляді традиційних підходів до проектування, зведення та експлуатації будівель. Одним із перспективних напрямів є впровадження концепції біопозитивної архітектури, що поєднує екологічно чисті матеріали, біофільний дизайн та енергоефективні технології. Проте, незважаючи на зростаючу кількість прикладів реалізації таких об'єктів за кордоном, в українському контексті ця тема все ще недостатньо досліджена та реалізована. Відсутність систематизованого підходу до застосування місцевих екологічних матеріалів, відсутність нормативної бази та обмеженість практичних кейсів стримують поширення біопозитивного проектування в Україні.

Мета дослідження. Дослідити концепцію та приклади реалізованих об'єктів еко-орієнтованої архітектури як сучасного підходу до проектування, що поєднує екологічні принципи, інноваційні технології та ресурсоощадні рішення. Сформулювати ключові критерії та принципи біопозитивного проектування.

Результати дослідження. Зважаючи на зростаюче занепокоєння щодо внеску будівельної індустрії у зміну клімату, еко-орієнтоване проектування стає все більш поширеним і вже представлено багатьма реалізованими проектами.

Одним із характерних прикладів є будівля громадського призначення *SuperHub*, від студії De Zwarte Hond [1]. *SuperHub* є оновленою версією традиційного дизайну торгового залу з урахуванням критеріїв циркулярної економіки. Несучі конструкції представлені клеєними дерев'яними колонами та балками, що дозволяє отримати висоту стелі 9 м. Вибір дерев'яних конструкцій забезпечує позитивний вплив на клімат. Покрівля *SuperHub* передбачає насадження місцевих рослин, що є популярним трендом для відновлення місцевої флори та фауни.

PAE Living Building, запроектований спеціалістами ZGF Architects є першим і найбільшим комерційним офісним будинком у світі, який повністю відповідає світовим стандартам сталого розвитку [2]. Конструктивно будівля в основному складається з клеєного бруса, отриманого з екологічно чистих джерел, та поперечно-клеєних панелей. Залізобетонні елементи забезпечують просторову жорсткість, а їх кількість є мінімально можливою. Такий підхід дозволяє знизити на 30% викиди вуглекислого газу від виробництва будівельних матеріалів для зведення *PAE Living Building*. Окрім цього в будівлі втілено ідеї **біофільної архітектури**, яка об'єднує натуральні матеріали, природні елементи, культурні символи та гармонійні пропорції, щоб створити простір, що позитивно впливає на людей як фізично, так і емоційно.

Quileute Tribal School (проектне бюро Rice Fergus Miller Architecture) [3] – будівля школи в штаті Вашингтон, США, яка була завершена у 2021 році. Зведена з використанням клеєних балок та поперечно-клеєних дерев'яних панелей. Масивна клеєна деревина була обрана через простоту та швидкість будівництва, а також через естетику та відчуття наближеності до природи середовища для навчання дітей.

Дошкільний навчальний заклад *Environmental Nature Center* [4] впроваджує біопозитивні практики для ідеального поєднання навчального середовища в приміщенні та на відкритому повітрі, щоб надати дітям інтуїтивне розуміння світу природи. В будівельних конструкціях та оздобленні не використовуються токсичні матеріали та шкідливі хімікати. За аналогічними принципами розроблено проект дошкільного навчального закладу *Woodland Wonders Nature Preschool*, розташований на території заповідника та природного центру Крехер (штат Алабама, США). Біофільні принципи дизайну зміцнюють зв'язок із природою, за рахунок з відкритих прямих видів на навколишні заповідні ліси з усіх приміщень. Побудовані з деревини дитячі заклади демонструють потенціал деревини – естетично, економічно та екологічно. Використовується поперечно-клеєна деревина – екологічно чистий будівельний продукт з великим потенціалом для лісопереробної промисловості, який дозволяє мінімізувати викиди вуглецю.

Застосування в архітектурних та конструктивних рішеннях еко-орієнтованих, безпечних для навколишнього середовища та людини будівельних матеріалів для сприяння психологічному та фізичному комфорту мешканців в поєднанні із підходами раціонального використання природних ресурсів є ключовим критерієм та принципом біопозитивного проектування. Проектування будівлі виконується з урахуванням особливостей місцевого клімату забезпечує стійкий спосіб досягнення теплового комфорту синхронізованого з навколишнім середовищем. Принципи біопозитивного проектування спрямовані на зміцнення зв'язку людини з природою. Для цього перевага віддається використанню натуральних матеріалів, таких як дерево, конопляна вовна, солома, очерет і ґрунт, та біофільного підходу, щоб створити відчуття затишку, спокою та безпеки. Екологічні матеріали сприятимуть зниженню вуглецевого сліду протягом усього життєвого циклу будівлі, а також формуватимуть відчуття поєднання з природою та позитивно впливатимуть на психічне та фізичне самопочуття мешканців. Передбачається використання перероблених (вторинних) матеріалів, що зменшить потребу у видобутку та обробці невідновлюваних природних ресурсів. Біопозитивне будівництво має потенціал для перетворення будівель на стійку екосистему, яка перешкоджатиме негативному впливу як на людину, так і на навколишнє середовище. Практичне впровадження біопозитивних будівель буде істотним внеском у вирішення глобальних екологічних проблем зміни клімату (глобальне потепління), забруднення та руйнування ландшафту за рахунок.

Висновки. Біопозитивне проектування є відповіддю на екологічні виклики сучасності та спрямоване на гармонізацію взаємодії між людиною і природним середовищем. Використання натуральних і вторинних матеріалів, екологічно чистих технологій та біофільних елементів сприяє створенню комфортних, безпечних і сталих будівель. Проектування за біопозитивними принципами дає безліч переваг як для людини, так і для навколишнього середовища, оскільки сприяє зниженню викидів протягом усього життєвого циклу будівлі, підвищенню енергоефективності та раціонального використання природних ресурсів, сприяння психологічному та фізичному комфорту мешканців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. SuperHub Meerstad by De Zwarte Hond. *Architizer*. URL: <https://architizer.com/projects/superhub-meerstad-1/> (дата звернення: 10.04.2025).
2. PAE : The World's First Developer-Driven Living Building. ZGF. *70 Years of Designing for People and Place*. ZGF. URL: <https://www.zgf.com/work/4194-pae-engineers-the-pae-living-building> (дата звернення: 10.04.2025).
3. Quileute Tribal School – Rice Fergus Miller. *Rice Fergus Miller*. URL: <https://rfmarch.com/work/quileute-tribal-school> (дата звернення: 10.04.2025).
4. Environmental Nature Center Preschool. *Sustainable Design Architecture Firm – LPA Design Studios*. URL: <https://lpadesignstudios.com/projects/environmental-nature-center-preschool> (дата звернення: 10.04.2025).

УДК 620.92(075.8)

ТЕПЛОФІЗИЧНІ ТА ЕНЕРГЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПРИ САНАЦІЇ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ В ПРИДНІПРОВСЬКОМУ РЕГІОНІ

Іванченко М. Ю.¹, магістр, Колесник І. О.², канд. техн. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹ivanchenko@pdaba.edu.ua, ²kolesnik.inna@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Вживання теплоізоляційних матеріалів призводить до економії основних будівельних матеріалів (цементу, металу, деревини, кераміки), до зменшення товщини і маси стін і інших захисних конструкцій, скорочення витрат праці, транспортних витрат і, врешті, до зниження вартості будівництва. Крім того, використання їх скорочує втрати тепла і витрата палива на опалення будівель і технологічні процеси.

Мета роботи. Виявлення економічно обґрунтованої товщини теплоізоляційного матеріалу і доцільність використання пінополістирольних плит різної щільності

Основна частина. Теплоізоляція зовнішніх стін виконується в основному трьома способами [3; 4]:

1. Навісний вентильований фасад із застосуванням теплоізоляції (кам'яна або скляна вата).

2. Тонкошарова штукатурка фасадів за теплоізоляційним матеріалом (пінополістирол або мінеральна вата).

3. Тришарова конструкція стін (тришарова, шарувата або колодязна кладка, сандвіч-панелі клеєні або збірні, тришарові з/б стінові панелі).

З точки зору будівельної теплофізики найефективніше застосовувати теплоізоляцію зовні, оскільки конструкція стіни знаходиться завжди в зоні позитивних температур і оптимальної вологості [3; 5].

На рисунках 1, 2 представлені залежності загального термічного опору R_0 , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$; температури на внутрішній поверхні огорожувальної конструкції $\theta_{\text{si.H.i}}$, $^\circ\text{C}$; питомих тепловтрат q , $\text{Вт}/\text{м}^2$ від товщини утеплювача $d_{\text{ут}}$, м. Основний шар – монолітний важкий бетон класу В 12,5: $\delta_{\text{б}} = 0,25 \text{ м}$, $\rho_{\text{б}} = 1800 \text{ кг}/\text{м}^3$, $\lambda_{\text{б}} = 0,70 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$, $S_{\text{б}} = 9,2 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, $\mu_{\text{б}} = 0,11 \text{ мг}/(\text{м} \cdot \text{год} \cdot \text{Па})$ [1, 2]. Утеплювач – плити пінополістирольні екструзійні: $\rho_{\text{ут}} = 39 \text{ кг}/\text{м}^3$, $\lambda_{\text{ут}} = 0,037 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$, $S_{\text{ут}} = 0,4 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, $\mu_{\text{ут}} = 0,025 \text{ мг}/(\text{м} \cdot \text{год} \cdot \text{Па})$ [1; 2].

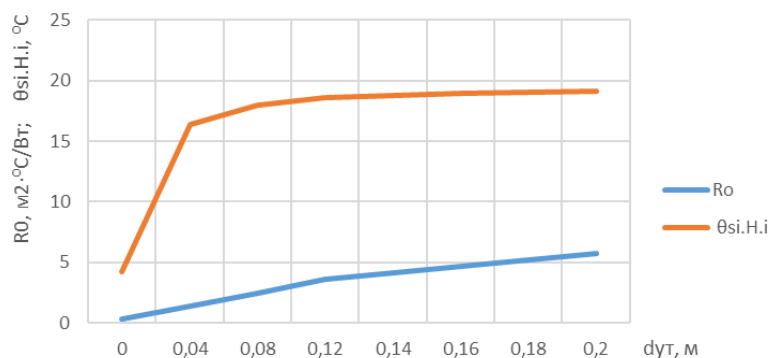


Рис.1. Залежність загального термічного опору R_0 , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$; температури на внутрішній поверхні огорожувальної конструкції $\theta_{\text{si.H.i}}$, $^\circ\text{C}$

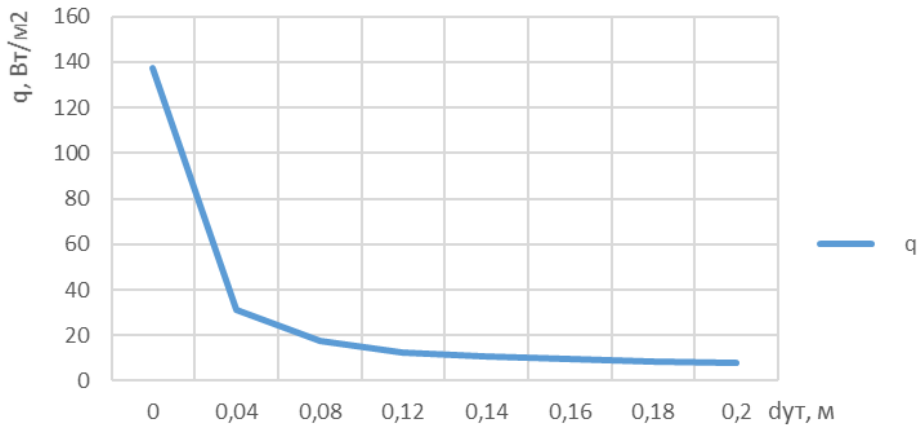


Рис. 2. Залежність питомих тепловтрат q , Вт/м² від товщини утеплювача $d_{ут}$, м

Висновок. Обладнання утеплювача плитами пінополістирольними екструзійними з товщиною від 0,14 м до 0,16 м дає можливість: а) отримати нормативне значення сумарного приведенного опору теплопередачі для I кліматичної зони до якої відноситься Придніпровський район забудови; б) знизити тепловтрати приблизно в 2,5–3 рази; в) забезпечити достатньо високу (комфортну) температуру на внутрішній поверхні огорожувальної стінової панелі – близько 18,5 °С при розрахунковій температурі зовнішнього повітря – 24 °С.

Подальше збільшення товщини утеплювача не дає суттєвого збільшення температури на внутрішній поверхні огорожувальної конструкції. Наприклад, при збільшенні товщини утеплювача на 0,04 м температура на внутрішній поверхні збільшується на 0,12 °С. Але тепловтрати при цьому знижуються приблизно в 4,5–6,5 разів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. Київ : Мінрегіон України, 2013. 240 с.
2. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Київ : Мінрегіон України, 2021. 27 с.
3. Данилов М. П., Ветвицкий И. Л., Чесанов Л. Г., Колесник И. А. Теплоустойчивость зданий в экосистеме «окружающая среда – здание – человек» (аварийно-дефицитные тепловые режимы, гелио- и ветровые аспекты) : уч. пособ. Днепропетровск : Полиграфист, 2005. 262 с.
4. Хоменко В. П., Фаренюк Г. Г. Довідник по теплозахисту будівель. Київ : Будівельник, 1986. 216 с.
5. Данилов М. П. Строительная теплофизика в задачах, примерах и рекомендациях. Днепропетровск : РИО ПГАСА, 2002. 215 с.

УДК 624.15:693.8

ГІДРОІЗОЛЯЦІЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПІДВАЛЬНИХ ЧАСТИН ФУНДАМЕНТІВ

Калюжна Б. А., здобувачка вищої освіти, Макаров А. В.¹, канд. техн. наук
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

¹ makarov.a.v@dsau.dp.ua

Постановка проблеми. У сучасних умовах урбанізації та зростання щільності забудови спостерігається підвищений інтерес до проєктування і використання підвальних та підземних приміщень як ефективного засобу раціонального використання простору. Такий підхід дозволяє суттєво розширити функціональні можливості будівель без збільшення їх загальної висоти або площі забудови, що є особливо актуальним у межах мегаполісів із обмеженим просторовим ресурсом.

Підвальні рівні здатні виконувати широкий спектр функцій: від технічних (котельні, майстерні, системи життєзабезпечення) до побутових та рекреаційних (складські приміщення, спортзали, винні льохи, житлові кімнати). Застосування таких приміщень значно підвищує адаптивність та функціональну гнучкість будівель, а також дозволяє зменшити навантаження на наземну частину споруди.

Значна частина інженерної інфраструктури сучасних будівель, як-от системи водопостачання, каналізації, опалення, вентиляції, електропостачання, автономного енергозабезпечення та пожежогасіння, доцільно розміщується саме у підвальних і підземних рівнях. Таке розташування не лише оптимізує просторову організацію будівлі, а й сприяє підвищенню її енергоефективності, зручності експлуатації та технічного обслуговування.

Фундамент та підземна частина будівлі завжди взаємодіють із ґрунтовим середовищем, яке має змінні, унікальні фізико-механічні характеристики. Як правило, ці елементи конструкції перебувають у постійному або періодичному контакті з ґрунтовими водами, що зумовлює їхню експлуатацію в умовах підвищеної агресивності зовнішнього середовища [1]. Такі умови спричиняють необхідність у детальному інженерно-геологічному обґрунтуванні проєктних рішень та використанні спеціалізованих конструктивних і гідроізоляційних матеріалів, здатних забезпечити довговічність та надійність будівлі впродовж усього експлуатаційного строку [2].

Мета дослідження є аналіз ефективних рішень щодо влаштування надійної гідроізоляції підвальної частини фундаменту, яка відіграє ключову роль у забезпеченні довговічності та експлуатаційної надійності будівлі.

Результати дослідження. Необхідність облаштування підвальних приміщень зумовлюється функціональними вимогами будівлі, а також кліматичними та географічними чинниками. Згідно з ДСТУ Б В.2.6-145:2010, проєктування фундаментів та підземних частин має передбачати систему захисту конструкцій, що включає первинні, вторинні та спеціальні заходи [6]. Для запобігання корозійному руйнуванню бетону та залізобетону застосовуються:

- первинний захист – вибір конструктивних рішень і матеріалів, стійких до агресивного середовища;
- вторинний захист – використання захисних покриттів і просочень;
- спеціальний захист – додаткові технічні заходи, що не входять до попередніх груп, але забезпечують довговічність конструкцій.

Гідроізоляція є основним засобом захисту фундаментів, підвальних та підземних конструкцій, яка ефективно взаємодіє з поверхнею залізобетону. Вибір типу ізоляції залежить від експлуатаційних умов, фізико-механічних властивостей матеріалів, гідрогеологічної ситуації, а також температурно-вологісного режиму [4].

Незважаючи на широкий асортимент сучасних гідроізоляційних матеріалів, їх ефективність визначається правильним добором, сумісністю компонентів та дотриманням технології нанесення [5]. Сучасні тенденції зосереджені на екологічності та зниженні вартості ізоляційних рішень. Надійний водозахист починається з використання бетонів, стійких до вологопроникнення, що досягається завдяки спеціальним добавкам. Такі домішки, як правило, є комплексними сухими сумішами, які підвищують водонепроникність та зменшують усадку матеріалу [6].

Висновки. Гідроізоляція є ключовим елементом у проєктуванні фундаментів та підземних частин будівель, оскільки забезпечує захист внутрішніх приміщень від вологи та плісняви, сприяє збереженню мікроклімату й енергоефективності, а також дозволяє уникнути дорогих ремонтних робіт. Для підвищення водонепроникності бетонних конструкцій доцільно застосовувати спеціальні добавки з додатковим захистом через влаштування фарбувального або обклеювального типів гідроізоляції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Sahal N., Ozkan E. Performance requirements and criteria for basement envelope systems and testing. *World Building Congress*. April 2001. Wellington, New Zealand.
2. Search for : Swinton M. C.; Search for : Kesik T. J. Options in the selection of materials for basement construction. *Construction Technology Update*. 2008. № 70. URL: <https://doi.org/10.4224/40002807>
3. Конструкції будинків і споруд. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги : ДСТУ Б В.2.6-145:2010. [Введено вперше (зі скасуванням СТ СЭВ 4420 та СНиП 2.03.11-85 у частині другого розділу «Бетонные и железобетонные конструкции» за винятком пунктів 2.44, 2.47-2.61); чинний з 2011-07-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 36 с. (Національний стандарт України).
4. Настанова з проєктування гідроізоляції підземних будівельних конструкцій : ДСТУ 9253:2023. [Введене вперше; чинний з 2024-05-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2024. 15 с. (Національний стандарт України).
5. Гідроізоляція. Рішення sika для бетонних підвалів. ТОВ «СІКА УКРАЇНА», 2016.
6. Добавки для бетонів і будівельних розчинів. Частина 2. Добавки для бетонів. Визначення, вимоги, відповідність, маркування та етикетування (EN 934-2:2009+A1:2012, IDT) : ДСТУ EN 934-2:2019. [Введено вперше (зі скасуванням ДСТУ Б В.2.7-171:2008); чинний з 2010-04-01]. Київ : ДП УкрНДНЦ, 2025. 22 с. (Національний стандарт України).

УДК 624.159

МОДЕЛЮВАННЯ ВЗАЄМОДІЇ ПЛИТНОГО ФУНДАМЕНТУ З АРМОВАНИМИ ДИСПЕРСНИМИ ҐРУНТАМИ

Ковалевський С. О.¹, аспір., Сінченко Д. В.², студ.,

Ковба В. В.³, канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету у науки і технологій

¹zamokykr1@gmail.com, ²23190-pcb.sinchenko@365.pdaba.edu.ua,

³kovba.vladyslav@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. У сучасному світі урбанізація та зростання інфраструктурних проєктів неминуче призводять до освоєння територій зі складними інженерно-геологічними умовами. Дефіцит якісних будівельних майданчиків з оптимальними ґрунтовими характеристиками лише підсилює цю тенденцію. В таких обставинах ключового значення набувають технології зміцнення ґрунтів основи будівель та споруд. Одним з ефективних та економічно вигідних методів є застосування ґрунтоцементних елементів. Ґрунтоцементні елементи, ефективно перерозподіляючи навантаження від фундаменту на більш міцні шари ґрунту, дозволяють значно зменшити величину та нерівномірність осідань, а також підвищити загальну стійкість фундаментних конструкцій. Це стає особливо актуальним у випадках, коли використання традиційних пальових фундаментів є надто дорогим або технічно складним. У зв'язку з цим, точне прогнозування поведінки системи «фундамент – армована основа» на етапі проєктування є критично важливим. Числове моделювання, що враховує складну взаємодію між фундаментом, ґрунтовими шарами та армуючими елементами, надає інженерам потужний інструмент для оптимізації проєктних рішень, мінімізації ризиків та забезпечення надійності майбутніх споруд.

Мета дослідження. Метою є числове моделювання роботи плитного фундаменту на ґрунтовій основі, укріпленій ґрунтоцементними елементами у ПК Plaxis 3D.

Результати дослідження. Моделювання ґрунтової основи здійснювалося за допомогою моделі HS (Hardening Soil), яка точніше відображає поведінку слабких ґрунтів у порівнянні з лінійно-пружними моделями. Побудова сітки здійснювалась автоматично з локальним ущільненням у зоні навантаження.

Завдання дослідження:

- побудова об'ємної моделі з урахуванням геологічної будови ділянки;
- визначення параметрів для HS-моделі (Hardening Soil);
- аналіз деформацій та напружень під час поетапного навантаження плити;
- порівняння результатів із неармованим варіантом основи.

При моделюванні було враховано нашарування ґрунтів: лесовидні супіски та суглинки, що підстилаються щільними пісками. Модель розрахункової області мала габарити 30×30×25 м (рис. 1). Основу армовано 81 ґрунтоцементною колоною діаметром 0,5 м та довжиною 6 м, розміщених за сіткою 1×1 м. Параметри матеріалів:

- модуль деформації ґрунтоцементу: 120 МПа;
- коефіцієнт Пуассона: 0,3;
- питома вага: 20 кН/м³.

Навантаження прикладались поетапно в 5 кроків, до досягнення 350 кН/м².

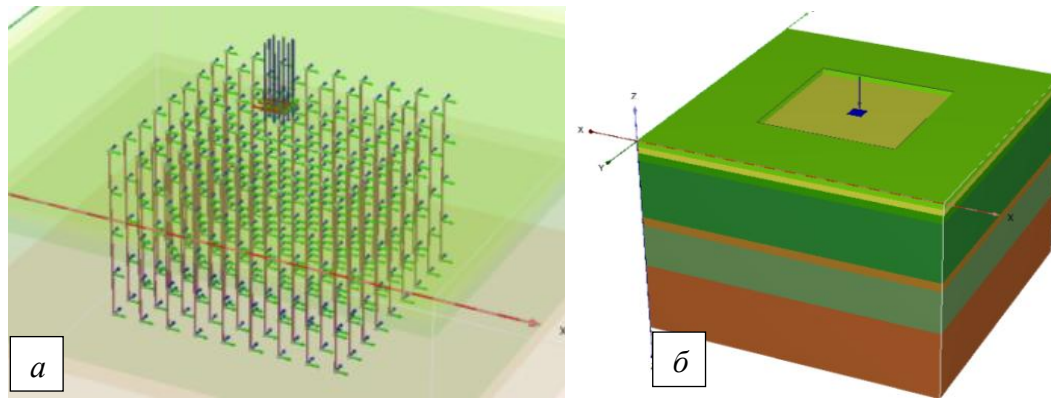


Рис. Розрахункова модель поля ґрунтоцементних елементів (а) та ґрунтової основи (б) в ПК Plaxis 3D

Результати числового моделювання продемонстрували значний позитивний вплив ґрунтоцементних елементів на деформаційні характеристики фундаментної плити. Застосування армування призвело до зменшення максимального осідання на 38 % порівняно з неармованою основою (до 21,67 мм). Крім того, аналіз розподілу напружень виявив більш рівномірну роботу армованої основи зі зменшенням концентрацій напружень під краями фундаменту та глибини зони активних деформацій.

Отримані дані свідчать про те, що технологія зміцнення ґрунтів ґрунтоцементними елементами суттєво покращує ключові технічні показники системи «фундамент – основа», підвищуючи її несучу здатність та зменшуючи деформації, особливо на схильних до просідання ґрунтах. Поєднання числового моделювання в Plaxis 3D з ґрунтоцементуванням є потужним інструментом для оптимізації проєктних рішень, прогнозування поведінки споруд та мінімізації ризиків, пов'язаних з деформаціями ґрунтової основи.

Висновки. Числове моделювання в Plaxis 3D із використанням моделі Hardening Soil показало, що армування ґрунтової основи ґрунтоцементними елементами суттєво зменшує осідання фундаменту (на 38 %) та забезпечує рівномірніший розподіл напружень. Це підвищує несучу здатність основи й ефективність роботи фундаменту. Запропонована методика є надійним інструментом для проєктування в умовах слабких або складних ґрунтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зоценко М. Л., Косточка Є. Г., Новицький О. П. Особливості визначення стисливості штучних основ, що армовані ґрунтоцементом. *Вісник СНАУ. Серія : Будівництво*.
2. Крисан В. І. Напружено-деформований стан ґрунтового масиву, армованого ґрунтоцементними елементами. Полтава : ПНТУ, 2010. 28 с.
3. Brinkgreve R.B.J., Engin E., Swolfs W.M. Plaxis 3D Reference Manual. Delft University of Technology, 2016.
4. ДБН А.2.1-1-2014: Інженерні вишукування для будівництва. Київ : Мінрегіонбуд України, 2014. 128 с.

УДК 624.04

ПРОБЛЕМИ ВІБРОГАСІННЯ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

Коврова В. О. ¹, аспір., **Волкова В. Є.** ², докт. техн. наук, проф.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹ kovrovaviktorii@gmail.com, ² drvev09@gmail.com

Постановка проблеми. В умовах сучасного будівництва вимоги до надійності та довговічності конструкцій будівель і споруд є досить жорсткими. Будівельні конструкції зазнають впливу динамічних навантажень, викликаних вітровими, сейсмічними, техногенними та експлуатаційними факторами. Це призводить до передчасного старіння матеріалів, пошкодження чи навіть руйнування несучих елементів конструкцій. Тому виникає необхідність у застосуванні сучасних методів віброгасіння коливань. Дані методи спрямовані на мінімізацію негативних вібраційних ефектів шляхом використання пасивних та активних систем гасіння коливань.

Мета дослідження полягає в здійсненні аналізу сучасних методів віброгасіння та визначенні їхньої ефективності контролю коливань у будівлях та спорудах.

Результати дослідження. Основною метою систем віброгасіння коливань є зниження їхньої амплітуди або частоти. Це дозволяє зменшити динамічне навантаження на конструкції будівлі та запобігти їхньому передчасному руйнуванню.

Сучасні методи віброгасіння поділяються на пасивні та активні. До пасивних методів віброгасіння відносяться інерційні, в'язкопружні та фрикційні демпфери. Пасивні методи віброгасіння збільшують масу конструкції, що в свою чергу збільшує інерційні характеристики. Дані методи вирізняються своєю ефективністю у зменшенні амплітудного діапазону вібрацій у висотних будівлях та мостах. Їхня перевага полягає у простоті конструкції та відсутності потреби в зовнішньому живленні [1]. Однак необхідно враховувати, що встановлення демпферів створює додаткові навантаження на конструкції. Таким чином, необхідно здійснювати перевірки конструкцій на міцність, стійкість, жорсткість, тріщиностійкість відповідно до вимог першої та другої груп граничних станів згідно з чинними нормативними документами.

До активних методів віброгасіння варто віднести активні демпфери коливань та електромагнітні демпфери. Активні методи віброгасіння використовують датчики, контролери та механізми для адаптивного зменшення вібрацій, тому є доступною можливість контролю динамічної поведінки конструкцій у режимі реального часу. Дані методи віброгасіння, у порівнянні з пасивними, не тільки впливають на інерційні характеристики, а й збільшують дисипацію енергії, тобто ефективно розсіюють коливальну енергію в конструкціях будівель і споруд. Це здійснюється за допомогою керованих механізмів адаптивного зменшення вібрацій, що реагують на зміну параметрів коливань. Дослідження встановили, що активні демпфери здатні знижувати рівень вібрацій на 30–50 % порівняно з пасивними методами. Однак вони потребують постійного енергопостачання та складної системи керування, що обмежує їхнє широке застосування у висотних будівлях [2; 3].

Варто зазначити, що важливими параметрами демпферів є надійність та ремонтпридатність. Усі механізми, зокрема й демпфери, можуть виходити з ладу. Причинами цього може бути результат тривалої експлуатації чи виникнення аварій. Тому конструкцією демпферів має передбачатися можливість їх демонтажу та заміни елементів систем віброгасіння без порушення цілісності основної конструкції. Це питання є особливо актуальним для будівель і споруд, що розташовані у регіонах з підвищеною чи високою сейсмічною активністю, де системи віброгасіння піддаються підвищеним динамічним навантаженням.

У країнах з високою сейсмічною активністю є доволі актуальним питання масового (серійного) виробництва демпферів. Проте більшість виробництва демпферів для будівель і споруд зазвичай є спеціалізованим та проєктоорієнтованим, враховуючи унікальність кожної конструкції та її динамічних характеристик.

Одним із світових лідерів у виробництві та застосуванні різних видів демпферів є Японія. Японські будівельні компанії та виробники активно розвивають та впроваджують технології віброгасіння, пропонуючи індивідуальні та стандартизовані варіанти. Такі компанії, як OILES Corporation та Kawakin Core-Tech Co., Ltd., наразі є передовими виробниками різних видів демпферів для будівель і мостів. Ці компанії відзначаються високим рівнем технологічних розробок та тісною співпрацею між науковими установами та будівельною індустрією [4; 5].

У США також активно використовуються технології віброгасіння для висотних будівель, зокрема у сейсмічно активних регіонах (Каліфорнія). У цій країні широко розвинений ринок будівельних технологій, зокрема створено спеціалізовані будівельні організації, що займаються проєктуванням систем віброгасіння. До компаній, що спеціалізуються на розробці та виробництві різних типів демпферів, індивідуальних чи стандартизованих видів, варто віднести – Taylor Devices та MCEER (Multidisciplinary Center for Earthquake Engineering Research) [6; 7].

У країнах Європи також наявні компанії, що займаються виробництвом демпферів коливань для будівель і споруд. Проте обсяги виробництва є не такими значними у порівнянні з Японією чи США.

Висновки. Використання ефективних методів віброгасіння є важливим показником забезпечення надійності та довговічності конструкцій. Використання пасивних і активних систем віброгасіння дозволяє досягти оптимального рівня захисту від динамічних навантажень та підвищити безпеку споруд. Практичний досвід провідних країн демонструє важливість розвитку як стандартизованих, так і індивідуальних рішень у галузі віброгасіння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Zhang Y., Schauer T., Bleicher A. Optimized passive/semi-active vibration control using distributed-multiple tuned facade damping system in tall buildings. *Journal of Building Engineering*. 2022. Vol. 52. P. 104416. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2022.104416>.
2. Tobber L., Yang T. Y., Najam F. A. Seismic performance of reinforced concrete (RC) shear walls with and without damped outriggers and controlled rocking. *Engineering Structures*. 2025. Vol. 330. P. 119899. URL: <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2025.119899>.
3. Savvitskyi M., Danishevskyy V., Gaidar A. Dynamic modelling and optimal design of buildings with friction dampers using particle swarm optimization. *Ukrainian Journal of Civil Engineering and Architecture*. 2021. No. 1. Pp. 14–25. URL: <https://doi.org/10.30838/j.bpsacea.2312.230221.14.713>.
4. OILES CORPORATION. URL: <https://www.oiles.co.jp/en/index.html>.
5. Kawakin Core-Tech Co.,Ltd. 株式会社川金コアテック. URL: <https://kawakinco.co.jp/en/>
6. Taylor Devices, Inc. The Leaders in Shock & Vibration Control. Taylor Devices, Inc. The Leaders in Shock & Vibration Control. URL: <https://www.taylordevices.com/>.
7. About MCEER. Welcome to the University at Buffalo – University at Buffalo. URL: <https://www.buffalo.edu/mceer/about.html>

УДК 628.9

КЕЙС ПРОЄКТ «УКРЕНЕРДЖІ : ОСВІТЛЕННЯ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ»

Косенко Л. В.¹, аспір., Коваль А. С.², аспір., Гришин С. В.³, аспір.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій

¹ kosenko.leonid@365.pdaba.edu.ua, ² kovalartem83@gmail.com, ³ s.hryshyn@capro-oil.com

Постановка проблеми. Дослідження присвячене оцінюванню та оптимізації освітлення офісного приміщення з метою підвищення енергоефективності та покращення умов персоналу. Було проведено аналіз наявної системи освітлення будівлі та запропоновані варіанти модернізації із застосуванням програмного моделювання освітлення.

Мета дослідження. Провести оцінку та оптимізацію освітлення офісного простору для підвищення енергоефективності та покращення умов праці персоналу. Основні завдання:

1. Провести технічне обстеження системи освітлення та вимірювання освітленості приміщення за допомогою люксметра;
2. Розрахувати потребу в світловому потоці відповідно до норм для офісних приміщень;
3. Підібрати типи та потужність світлодіодних світильників для нової системи освітлення.
4. Визначити кількість та розміщення світильників для забезпечення необхідного рівня освітленості за допомогою автоматизованої системи DIALux Evo Pro.
5. Виконати економічне обґрунтування запропонованих варіантів заміни освітлення.

Результати дослідження. Об'єкт дослідження має 18 автоматизованих робочих місць. Освітлення складається з 20 світлодіодних ламп Brille 24W/864 E27 CW G95 (PL-SP) 220V, розташованих на висоті 2.8 м. Обстеження системи освітлення виявило проблему точкового освітлення лампами над окремими робочими місцями, що додатково знижує освітленість приміщення.

Для вимірювання освітленості зон приміщення було використано:

1. Testo 440 – люксметр з виносним зондом для вимірювання освітленості всіх типів ламп, професійний багатофункціональний прилад з заводським калібруванням;
2. FLUS MT-912 – портативний люксметр для вимірювання освітленості на побутових і виробничих об'єктах з розширеним діапазоном до 200 000 Лк;
3. Смартфон Xiaomi Redmi Note 8 Pro з застосунок Lux відкалібрований за допомогою Testo 440.

Існуюча система освітлення офісної будівлі не забезпечує достатнього рівня освітленості робочих місць. Вимірювання показали, що середня освітленість автоматизованих робочих місць становить лише 241 люкс, що значно нижче нормативного показника (500 люкс). Вітражні вікна будівлі, орієнтовані на північ і південь, не забезпечують достатнього природного освітлення, спрямовуючи світло переважно на вертикальні неробочі поверхні.

За допомогою програмного забезпечення DIALux Evo Pro та BIM-моделювання було запропоновано та проаналізовано два варіанти модернізації:

1. світильники 3F Filippi S.p.A. – L 650 42W/840 DALI EP VSS 596×596 з світловий потоком: 4958 лм з відмінною передачею кольору ($R_a > 90$), але вищим енергоспоживанням (2 376 кВт·год/рік);
2. світлодіодні світильники Philips LL512X LED50S/840 WB, 29 Вт з світловим потоком 4 994 Лм з хорошою передачею кольору ($R_a > 80$) та значно нижчим енергоспоживанням (1 436 кВт·год./рік).

Економічний аналіз показав, що варіант 2 (Philips) є найбільш доцільним рішенням, з терміном окупності 7 років і 3 місяці, тоді як варіант 1 перевищує 15 років. Дослідження демонструє, що сучасні рішення освітлення можуть забезпечити відповідність нормативним вимогам при оптимізації енергоефективності, а датчики смартфонів при належному калібруванні можуть забезпечити достатню точність для попередньої оцінки освітлення.

Висновки. Для оцінки комфорту освітлення датчики смартфонів забезпечують достатню точність при широкій доступності, але необхідною умовою є їх періодичне калібрування з професійними вимірювальними приладами. Великі площі скління не завжди надають переваги в плані освітлення приміщення, адже природне світло більше опромінює вертикальні неробочі поверхні. Комп'ютерне моделювання освітлення рекомендується для швидкої перевірки гіпотез та вибору найкращих світлотехнічних рішень. Вища якість передачі кольорів джерел штучного світла потребує значно більше енергії, ніж більш енергоефективне освітлення, яке має нижчу, але достатню передачу кольорів відповідно до стандартів для роботи в офісному просторі. Найбільш доцільним є варіант використання світильників Philips LL512X LED50S/840 WB, що дозволить значно знизити споживання енергії та забезпечити відповідність нормативним вимогам. Результати досліджень, спрямованих на визначення та підвищення рівня комфорту працівників, можуть бути використані в подальшому, як приклад для впровадження на схожих об'єктах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Svitlo ta osvittlenia. Osvittlenia robochych mist. Chastyna 1. Vnutrishni robochi mistsia. (EN 12464-1) DSTU EN 12464-1 2016, State Enterprise «UkrNDNC», 2018.
2. Pryrodne i shtuchne osvittlenia. DBN V.2.5-28:2018. Ministry of the Region of Ukraine, 2018.
3. Xicato Inc. «Understanding Color Fidelit» XICATO, 2017. URL: <https://www.xicato.com/wpcontent/themes/xicato/documentuploads/WP%20Understanding%20Fidelity%20print.pdf> Accessed 7 November 2023.
4. Jose-Maria Gutierrez-Martinez, Ana Castillo-Martinez, Jose-Amelio Medina-Merodio, Juan Aguado-Delgado and Jose-Javier Martinez-Herraiz. Smartphones as a Light Measurement Tool: Case of Study. MDPI, 14 June 2017. URL: <https://doi.org/10.3390/app7060616> Accessed 7 November 2023.
5. Rik Spieringhs. The Unified Glare Rating (UGR). Light & Lighting Blog, March 27, 2023. URL: <https://rikspieringhs.nl/UnifiedGlareRating.html> Accessed 7 November 2023
6. Svitylnyky zi svitlodiodnymy dzherelamy svitla. Zahalni tekhnichni umovy. DSTU 8546:2015. State Enterprise «UkrNDNC», 2017.

УДК 652.02

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПРАКТИКИ БУДІВНИЦТВА ЛОГІСТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ МАЛОЇ ПЛОЩІ (ДО 35 000 м²) В УКРАЇНІ, США ТА АЗІЇ (2022–2025 роки)

Лагутчев Д. М.¹, аспір., Несеоря П. І.², канд. техн. наук, доц.
 ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
 Українського державного університету науки і технологій
¹ nesevrya.pavlo@pdaba.edu.ua, ² lagutchev.dmytro@365.pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. У контексті зростання електронної комерції, урбанізації та повоєнної відбудови в Україні, постала необхідність вивчення нових підходів до будівництва логістичних комплексів малої площі, зокрема з точки зору швидкості зведення, адаптивності та інтеграції сучасних технологій.

Мета дослідження. Основна мета дослідження полягає у виявленні актуальних тенденцій та ефективних практик будівництва логістичних об'єктів площею до 35 000 м² в Україні, США та країнах Азії у період з 2022 по 2025 роки. Дослідження охоплює порівняльний аналіз нормативно-правової бази, технічних рішень (зокрема модульного будівництва, автоматизації, застосування енергоефективних технологій), термінів зведення та адаптації об'єктів під виклики міського середовища. Окрема увага приділяється українському контексту, де війна обумовила значне зміщення логістичних потужностей до західних регіонів і створила попит на малі, швидкокомтовані склади з підвищеними вимогами до безпеки та енергонезалежності [1–6].

Результати дослідження. У дослідженні проаналізовано сучасний стан будівництва малих логістичних об'єктів в Україні, США та країнах Азії. В Україні після 2022 року спостерігається активне переміщення логістичних хабів до західних регіонів через руйнування в східних та центральних областях. Основними викликами стали дефіцит будівельних матеріалів, зростання вартості сталі, нестача робочої сили та проблеми з фінансуванням. У відповідь на це швидко поширюється модульне та швидкокомтоване будівництво – терміни реалізації проєктів скорочуються до 3–4 місяців. Зростає інтерес до форматів mini-hub, dark stores та об'єктів з бомбосховищами.

У США акцент зроблено на автоматизацію, роботизацію (Amazon, Walmart) і створення складів, орієнтованих на швидке обслуговування e-commerce. Популярними стали dark stores площею 10–15 тис. м², а модульне будівництво дозволяє вводити об'єкти в експлуатацію за 3–4 місяці. В Азії спостерігається стрімкий розвиток вертикальних складів та гідравлічних систем доставки через обмеженість земельних ресурсів. При цьому азійські об'єкти демонструють найвищу швидкість будівництва – до 4 місяців, з широким застосуванням IoT, робототехніки та автоматизованих платформ.

Отримані результати свідчать про глобальний перехід до модульних, енергоефективних, автоматизованих рішень із локальною адаптацією. Україна починає активно переймати міжнародний досвід, водночас розвиваючи унікальні підходи, зокрема щодо безпеки та децентралізації логістичної інфраструктури.

Таблиця

Порівняльний аналіз особливостей будівництва малогабаритних логістичних комплексів (2022–2025 роки)

Критерій	Україна	США	Азія (Китай, Японія, Сінгапур)
Площа об'єктів	5 000–35 000 м²	10 000–35 000 м²	7 000–35 000 м²
Термін будівництва	3–6 місяців	3–4 місяці	4–6 місяців

Тип конструкцій	Модульні, збірно-каркасні, сендвіч-панелі	Модульні сталеві конструкції	Блок-модулі, вертикальні склади
Рівень автоматизації	Низький–середній	Високий (AGV, роботизація)	Високий (повна автоматизація, IoT)
Енергоефективність	LED, сонячні панелі, утеплення	Холодні дахи, сонячна енергетика	Green Mark, водозбір, енергоефективні стіни
Особливості розміщення	Захід України, міські околиці	Приміські зони великих мегаполісів	Вертикальні комплекси в густозаселених містах
Формати логістики	Dark stores, міні-хаби	Last-mile, Dark stores	Мікрохаби, склади на даху, багатоповерхові склади
Виклики	Безпека, дефіцит матеріалів, енергетика	Кадрова нестача, адаптація до e-commerce	Дефіцит землі, урбанізація
Підтримка з боку держави	Субсидії, міжнародне фінансування	Інвестиційні програми, пільги	Публічно-приватні проєкти, «зелені» ініціативи

Висновки. Сучасна логістична інфраструктура трансформується під впливом нових викликів. Україна має потенціал для швидкого впровадження гнучких та інноваційних підходів у будівництві логістичних об’єктів, поєднуючи модульність, енергоефективність та автоматизацію, ґрунтуючись на кращих міжнародних практиках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Chen L., Wong K. Vertical warehousing in high-density cities : a case study of Shenzhen’. *Journal of Logistics Technology*. 2023. Vol. 12 (4). Pp. 45–62.
2. Johnson R., Smith T. Rapid deployment logistics hubs: Lessons from Walmart’s modular DCs’. *Supply Chain Quarterly*. 2022. Vol. 8 (3). Pp. 22–37.
3. Petrov V. Post-war logistics recovery in Ukraine : Modular solutions for SMEs. *Eastern European Business Review*. 2024. Vol. 15 (1). Pp. 88–104.
4. Modular Building Institute. The Future of Prefabricated Warehousing in North America. Charlottesville : MBI Press, 2024.
5. Daifuku. Automated Storage & Retrieval Systems: Global Best Practices. Osaka : Daifuku Logistics Solutions. 2023.
6. World Bank. Rebuilding Ukraine’s Infrastructure: Logistics Sector Assessment. 2024. URL: <https://www.worldbank.org> (Accessed: 20 June 2024).

УДК 691

СУЧАСНЕ ШВИДКОМОНТОВАНЕ СТАЛЕВЕ БУДІВНИЦТВО : ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Лосєв М. І.¹, магістр-науковець, Кислиця Л. В.², канд. техн. наук, доц.,

Білоконь А. І.³, докт. техн. наук, проф.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

² lina_kalnysh@ukr.net, ³ belokon0604@gmail.com

Постановка проблеми. Україна, внаслідок бойових дій, втратила більшу кількість виробничих площ, і для поновлення цієї складової, швидкокомантоване сталеве будівництво безперечно є пріоритетним напрямком, що обумовлює актуальність та важливість дослідження.

Сучасні сталеві швидкокомантовані конструкції дають змогу створювати ефективні, економічні та екологічно стійкі будівлі, що відповідають світовим стандартам енергоефективності. У тому числі висока якість зовнішнього огородження, яке використовується в цих будівлях, є запорукою для досягнення енергоефективності, відповідності нормам сталого будівництва. Крім того, будівництво із високоміцних сталевих виробів забезпечує ефективне використання сталі в будівництві, а сучасні технології та оптимальне проектування зведення будівель, забезпечує високі стандарти сталого будівництва, включно з енергоефективністю та безпечною експлуатацією відповідності нормам безпеки та якості. Відповідно, сталеве будівництво з використанням високоміцних швидкокомантованих конструкцій сприяє зменшенню витрат та підвищенню продуктивності монтажу та контролю якості каркасів будівель. Використання нових технологій в сталевому будівництві, таких як комплексність і висока якість збирання попередньо виготовлених елементів, теж сприяє швидкому та ефективному монтажу і забезпечує кращу якість кінцевого результату, створюючи умови продуктивного середовища співпраці між усіма учасниками процесу. В цілому, швидкокомантоване сталеве будівництво сприяє підвищенню енергоефективності будівель забезпечує баланс між економічною доцільністю та економічною ефективністю.

У підсумку, технологія зведення металевих будівель із використанням швидкокомантованих конструкцій підвищує ефективність сталевих будівництва, мінімізує ризики в процесі зведення конструкцій, забезпечує якість, довговічність, стійкість та безпеку експлуатації конструкцій на довготривалий час.

Мета дослідження: Визначити основні тенденції та перспективи в галузі промислового сталевих будівництва. З цією метою автори визначили ряд важливих задач:

1. Проаналізувати найкращі практики в світовому сталевому будівництві та узагальнити і впорядкувати структуру знань з проектування зведення сталевих конструкцій промислових будівель;

2. Визначити основні тенденції, перспективи розвитку сталевих будівництва з використанням швидко вмонтованих каркасних конструкцій.

3. Визначити регіональні особливості, тенденції та перспективи розвитку сталевих будівництва для сприяння впровадженню передових технологій монтажу сталевих конструкцій в промисловому будівництві

На основі аналізу, узагальнень і впорядкування наукових робіт за темою дослідження, визначено предметна область в галузі сталевих будівництва і основні напрямки досліджень (табл. 1).

Таблиця 1

Предметна область досліджень в галузі сталевих будівництва

Напрямки досліджень	Наукові праці
Приклади і аналіз кращих практик в галузі сталевих будівництва	[1]
Інтеграція і оптимізація процесів зведення швидкокомтованих сталевих промислових будівель	[1]; [2]; [6]; [15]
Дослідження структури витрат сталевих будівель і альтернативних проектів каркасного будівництва	[3]
Покращення ефективності та безпечної практики монтажу сталевих швидкокомтованих каркасів будівель	[4]; [5]; [7]
Інтегроване проектування сталевих каркасів на основі BIM-технологій	[8]; [10]
Підвищення цифровізації, побудова віртуальної моделі (фізичної, поведінкової)	[11]
Дослідження механічних і геометричних властивостей сталевих конструкцій (з'єднань, балок, рам)	[9]
Порівняльний аналіз будівництва збірних систем швидкокомтованих металевих будівель (ШМБ) з традиційним сталевим будівництвом (ТСБ)	[12]; [13]; [14]

Результати наукових робіт за темою **дослідження** дозволили сформулювати основні тенденції та перспективи розвитку сталевих будівництва (табл. 2).

Таблиця 2

Основні тенденції та перспективи сталевих будівництва

Переваги	Проблемні моменти	Концептуальні напрями розвитку*
• Підвищення енергоефективності • Стійкості • Поліпшення співпраці учасників будівельного процесу • Забезпечення ефективності використання сталі в будівництві • Забезпечення оптимального проектування • Зменшення витрат і підвищення продуктивності • Ефективність, екологічність, економічність будівництва • Забезпечення якості	• Визначення оптимальних параметрів з'єднань для забезпечення ефективності конструкції • Необхідність вдосконалення методів розрахунку • Існування декілька невідповідностей розрахункових і реальних характеристик конструкцій і з'єднань, що вказує на необхідність вдосконалення деяких методів розрахунку [9] • Комплексне використання BIM-	• Оптимізація простору • Швидкість будівництва • Доступ і безпека • Гнучкість використання та простору • Екологічні показники • Стандартизація компонентів • Спеціалізована інфраструктура • Сталість • Закінчення терміну експлуатації та повторне використання • Інтеграція послуг • Ландшафтний дизайн • Естетика та візуальний вплив • Теплові характеристики та повітронепроник-

довговічності та безпечного результата • Високий рівень стандартизації • Високий рівень безпеки та надійності конструкцій • Мінімізація ризиків • Високий рівень координації співпраці • Забезпечення комплексного проектування на всіх етапах будівництва	технологій з розрахунковими програмами, забезпечує більш точне і загальне проектування збірної конструкції	ність • Акустична ізоляція • Атмосферостійкість • Розрахунковий термін служби

Фактори, рекомендовано враховувати при концептуальному проектуванні проектів [1]

Висновки. Вирішено завдання оцінки важливості визначальних характерних ознак сталевих будівель, які переважно враховувати при розробці концепції регіонального розвитку промислового будівництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. P. M. Londhe et al. A comparative analysis of conventional steel building and pre-engineered building systems: a case study approach. *E3S Wb of Conferences*. 2024. Vol. 559. Pp. 1–12. 04030. URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202455904030> (дата звернення: 21.03.2025)
2. He R., Zhang Z., Li J. Experimental study on bolt-spliced prefabricated steel frame beams. *Advances in Civil Engineering*. 2020. Vol. 2020. Pp. 1–12. URL: <https://doi.org/10.1155/2020/6191475> (дата звернення: 21.03.2025).
3. Jaskowski P., Biruk S., Krzeminski M. Synchronizing production of precast elements with on-site erection. *Archives of Civil Engineering*. 2024. Pp. 607–618. URL: <https://doi.org/10.24425/ace.2024.151005> (дата звернення: 21.03.2025).
4. Liu Z., Lin S. Digital twin model and its establishment method for steel structure construction processes. *Buildings*. 2024. Vol. 14, № 4. Pp. 1–17. 1043. URL: <https://doi.org/10.3390/buildings14041043> (дата звернення: 21.03.2025).
5. Renner A., Karatas A., Videan B. Innovative design and execution model for improving productivity of interior prefabricated commercial wall assemblies. *Buildings*. 2022. Vol. 13, № 1. Pp. 1–20. 68. URL: <https://doi.org/10.3390/buildings13010068> (дата звернення: 21.03.2025).
6. P. Wang et. Research on integrated design of prefabricated steel frame structures based on BIM technology with a focus on structural safety. *Buildings*. 2024. Vol. 14, № 8. Pp. 1–20. URL: <https://doi.org/10.3390/buildings14082341> (дата звернення: 21.03.2025).
7. Shahzad W., Mbachu J., Domingo N. Marginal productivity gained through prefabrication : case studies of building projects in auckland. *Buildings*. 2015. Vol. 5, № 1. Pp. 196–208. URL: <https://doi.org/10.3390/buildings5010196> (дата звернення: 21.03.2025)
8. Yoo M., Kim J., Choi C. Effects of bim-based construction of prefabricated steel framework from the perspective of smes. *Applied sciences*. 2019. Vol. 9, № 9. Pp. 1–21. URL: <https://doi.org/10.3390/app9091732> (дата звернення: 21.03.2025).
9. Ran He, Zaihua Zhang, Jingchao Li. Експериментальне дослідження з'єднаних болтами збірних сталевих каркасних балок. Гобокен : Wiley. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2020/6191475>

10. Mooyoung Yoo, Jaejun Kim, Changsik Choi. Вплив будівництва збірних сталевих каркасів на основі BIM з точки зору МСП. Базель : MDPI. URL: <https://www.mdpi.com/2076-3417/9/9/1732>

11. Zhansheng Liu, Sen Lin. Модель цифрових двійників та метод її створення для процесів будівництва сталевих конструкцій. Базель: MDPI. URL: <https://www.mdpi.com/2075-5309/14/4/1043>

12. Londhe Pratik M., Ambekar Rohan Vilas, Dhumal Priyanka R., Chipade Amar M. Порівняльний аналіз традиційних сталевих будівель і готових будівельних систем: підхід із прикладного дослідження». Лез-Юліс : EDP Sciences. URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2024/89/e3sconf_icstce2024_04030.pdf

13. Andrew Renner, Aslihan Karatas, Benjamin Videan. Інноваційна модель дизайну та виконання для підвищення продуктивності внутрішніх збірних комерційних стінових конструкцій. Базель: MDPI. URL: <https://www.mdpi.com/2075-5309/13/1/68>

14. Wajiha Shahzad, Jasper Mbachu, Niluka Domingo. Гранична продуктивність, досягнута завдяки заводському виготовленню : тематичні дослідження будівельних проектів в Окленді. Базель : MDPI. URL: <https://www.mdpi.com/2075-5309/5/1/196>

15. Piotr Jaskowski, Sławomir Biruk, Michał Krzeminski. Синхронізація виробництва збірних елементів із монтажем на місці. Варшава : Польська академія наук. URL: https://journals.pan.pl/Content/132831/39_2k.pdf

УДК 697.1:692.5:620.9

ВПЛИВ МІНЛИВОСТІ ПАРАМЕТРІВ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ НА ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ

Луpir О. О.¹, аспір., Нікіфорова Т. Д.², докт. техн. наук, проф.
 ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
 Українського державного університету науки і технологій
¹ lupyr.oleksandr@365.pdaba.edu.ua, ² t.d.nikiforova@ust.edu.ua

Постановка проблеми. Проблема енергоефективності житлових будівель є однією з ключових у сфері сучасного будівництва. Основною причиною високого рівня енергоспоживання в опалювальний період є тепловтрати, що виникають через огорожувальні конструкції. Особливо актуальним є питання вивчення впливу мінливості їх фізичних характеристик на загальний енергетичний баланс будівлі.

Мета дослідження. Вплив мінливості фізичних характеристик огорожувальних конструкцій житлових будівель на рівень енергоспоживання шляхом енергетичного моделювання та аналізу результатів за допомогою сучасних програмних комплексів.

Результати дослідження. Сучасні вимоги до енергоефективності житлових будівель визначають необхідність глибокого аналізу впливу огорожувальних конструкцій на загальне енергоспоживання. Огорожувальні конструкції (стіни, покрівля, вікна, двері, перекриття) відіграють ключову роль у формуванні теплового балансу будівлі.

Основними параметрами, що впливають на теплозахист житлових будівель, є: об'ємна вага, коефіцієнт теплопровідності матеріалів; товщина теплоізоляційних шарів; щільність і паропроникність конструкцій.

Мінливість цих характеристик може виникати з різних причин: технологічні відхилення під час будівництва, зношування матеріалів, кліматичні впливи та модернізація. Навіть незначні зміни теплопровідності або товщини теплоізоляційного шару можуть призвести до суттєвого зростання тепловтрат. Це, в свою чергу, зумовлює збільшення витрат на опалення взимку або кондиціонування влітку. Погіршення одного з цих параметрів здатне знизити енергоефективність конструкції.

В таблиці наведені дані середнього значення об'ємної ваги та коефіцієнта варіації для найбільш поширених матеріалів конструкцій огороження [1].

Таблиця

Мінливість об'ємної маси матеріалів огорожувальних конструкцій

№п/п	Матеріал	Об'ємна маса, кг/м ³	
		Середнє значення, кг/м ³	Коефіцієнт варіації, %
1	Ґрунт	1 600	22,0
2	Залізобетон	2 500	2,0
3	Шлакобетон	1 000	15,0
4	Шлак	500	18,0
5	Газобетон	500	7,0
6	Піноскло	100	5,0
7	Пінополістирол	50	3,0

Примітка: приведено середні значення згідно статистичних даних.

Оцінка енергоспоживання з урахуванням невизначеності параметрів огорожувальних конструкцій може бути суттєво покращена за допомогою імовірнісних методів. Методи імовірнісної оцінки дозволяють не просто отримати «середнє значення», а спрогнозувати

діапазон можливих результатів, враховуючи варіації в характеристиках матеріалів, кліматичних умовах чи експлуатаційних режимах.

У зв'язку з цим дедалі більшого значення набувають методи імовірнісної оцінки, що дозволяють враховувати невизначеність і варіативність вхідних даних. Один із найпоширеніших підходів – метод Монте-Карло, який передбачає багаторазове моделювання сценаріїв із випадковими значеннями параметрів у заданих межах. У результаті замість одного «середнього» значення енергоспоживання отримується розподіл імовірності, який краще відображає реальний стан речей.

Крім того, стохастичне моделювання дозволяє задавати параметри огорожувальних конструкцій як випадкові змінні з певним законом розподілу (наприклад, нормальним або трикутним), що особливо актуально для старих будівель із неоднорідними матеріалами. А аналіз чутливості допомагає визначити, які саме параметри мають найбільший вплив на енергоспоживання, дозволяючи оптимізувати заходи з термомодернізації.

Застосування імовірнісних методів можливе як у спеціалізованому програмному забезпеченні (EnergyPlus, IDA ICE, THERM), так і через інтеграцію з математичними пакетами (Python, R, MATLAB). Такий підхід відкриває нові можливості для точного прогнозування енергетичної ефективності будівель, підвищує достовірність результатів і сприяє прийняттю більш обґрунтованих рішень у сфері енергоаудиту та реконструкції.

Результати імовірнісної оцінки методом стохастичного моделювання з використанням нормального розподілу параметрів свідчать, що в разі втрати теплоізоляційних властивостей на 10–20 %, енергоспоживання будівлі може зрости на 15–30 % [1] у порівнянні з енергоспоживанням визначеним за методикою розрахунку згідно норм [2]. Особливу увагу слід приділяти конструктивним недолікам – місткам холоду, які виникають у місцях з'єднання елементів (кутові зони, примикання плит перекриття, віконні отвори [3]). Вони можуть спричиняти до 20 % загальних тепловтрат будівлі, навіть при дотриманні норм по основних площинах огорожень.

Висновки. Мінливість фізичних характеристик огорожувальних конструкцій є важливим фактором, що впливає на енергоефективність будівель. Для забезпечення сталого низького енергоспоживання важливо не лише правильно проектувати огорожувальні конструкції, а й враховувати їхню потенційну мінливість протягом терміну експлуатації будівель. Використання методів імовірнісної оцінки є важливим для врахування невизначеності та варіативності характеристик огорожувальних конструкцій, що дозволяє отримати більш точний і надійний прогноз енергоспоживання будівлями. Використання високоякісних матеріалів з гарантованими стабільними властивостями, точне дотримання технологій будівництва, а також регулярні обстеження, термографія та моніторинг житлових будівель і своєчасна модернізація конструкцій є ключовими чинниками в управлінні енергоефективністю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Нікіфорова Т. Д. Наукові основи і методи розрахунку конструкцій заглиблених будівель із урахуванням зовнішніх впливів [Текст] : дис. ... доктора техн. наук : 05.23.01. Нікіфорова Тетяна Дмитрівна. Дніпропетровськ, 2016. 346 с.
2. ДСТУ 9190:2022. Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання під час опалення, охолодження, вентиляції, освітлення та гарячого водопостачання. Нац. стандарт України. Вид. офіц. [Чинний від 2023-03-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2023. 60 с.
3. Nikiforova Tetiana, Sopilniak Artem, Radkevych Anatolii, Shevchenko Tetiana. Simple methods of increasing the energy efficiency of windows in the reconstruction of old buildings. Sustainable housing and human settlement : monograp. Dnipro – Bratislava : SHEE “Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture” – Slovak University of Technology in Bratislava, 2018. Pp. 94–101.

УДК 693.2

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ДЕФЕКТІВ КАМ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Олійник А. Г.¹, студ.,

Данішевський В. В.², докт. техн. наук, проф., Гайдар А. М.³, канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹djobolda99@gmail.com,

²vladyslav.danishevskyy@pdaba.edu.ua, ³nastuel_gaidar@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Широко відомо, що поява дефектів в кам'яних конструкціях найчастіше пов'язана з помилками, допущеними на етапах проектування або будівництва. Природні катастрофи та численні негативні техногенні чинники також завдають серйозної шкоди будівельним конструкціям. Ці дефекти можуть викликати серйозні проблеми в процесі експлуатації будівель, а в деяких випадках нести загрозу для життя і здоров'я людей. Тому вкрай важливо своєчасно виявити, класифікувати і грамотно усунути такі пошкодження. Щороку в усьому світі витрачаються значні кошти на технічну діагностику будівель і споруд. Питання діагностики технічного стану об'єктів набуло особливої актуальності після початку військової агресії російської федерації проти України, що спричинила масштабні руйнування житлових будинків, промислових підприємств та об'єктів інфраструктури.

Мета дослідження. Метою даного дослідження є створення та впровадження штучних нейронних мереж, призначених для автоматизованого виявлення дефектів у кам'яних конструкціях, а також їх класифікації відповідно до напрямку розвитку.

Результати дослідження. На сьогоднішній день штучний інтелект вже впевнено вкорінився в нашому житті та активно сприяє розв'язуванню численних завдань. Застосування машинних методів розпізнавання конструктивних дефектів дозволяє зменшити вплив людського фактора під час обстеження, а також підвищити якість оцінки технічного стану цивільних та промислових об'єктів, зокрема конструктивно складних і унікальних будівель та споруд [3]. Одним з найбільш перспективних напрямків розвитку штучного інтелекту є нейронні мережі. Для ідентифікації таких дефектів кам'яних конструкцій як деформаційні пошкодження стін, зокрема прогини, випучування та нахили; пошкодження, пов'язані з утворенням сколів, раковин, вибоїн та інші порушення цілісності стінових конструкцій; дефекти, спричинені зволоженням стін і можливим промерзанням кладки; порушення в захисному та оздоблювальному шарі кам'яної кладки; дефекти основного матеріалу стін, що проявляються у вигляді тріщин у камені, розшарування кладки, випадіння окремих елементів, а також структурних або хімічних змін у камені та кладочному розчині було застосовано згорткові нейронні мережі [1; 2]. Згорткові нейронні мережі є різновидом моделей глибокого навчання. Архітектура згорткової нейронної мережі базується на математичній операції згортки, яка полягає в об'єднанні двох функцій з метою отримання третьої, що відображає характер їхніх спільних особливостей. У контексті обробки зображень ця операція дозволяє виявляти ключові ознаки, зокрема межі об'єктів. Завдяки цим властивостям згорткові нейронні мережі широко застосовуються для автоматизованої обробки візуальної інформації, виявлення, сегментації та класифікації об'єктів на зображеннях [4].

Висновки. Сучасні інтелектуальні системи дозволяють здійснювати автоматичне обстеження об'єктів у реальному часі на основі аналізу цифрових зображень, що надходять із камер смартфонів, вебкамер або безпілотних літальних апаратів. Завдяки цьому значно зменшується потреба у фізичній присутності фахівців безпосередньо на місці огляду, що

особливо актуально під час проведення обстежень у небезпечних умовах – на великих висотах, у пошкоджених будівлях чи в зонах з підвищеним ризиком, зокрема на потенційно замінованих територіях. Застосування таких технологій підвищує не лише ефективність, а й безпеку моніторингових процесів у сфері інженерії та будівництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Суханов В. Т., Коробко О. О., Лисенко В. А. Діагностика, оцінка та методи обстеження : навч. посіб. За ред. В. С. Дорофеева, В. А. Лисенка. Одеса : Optimum, 2005. 190 с.
2. Song G., Wang C., Wang B. Structural Health Monitoring (SHM) of Civil Structures. *Appl. Sci.* 2017. Vol. 7. P. 789.
3. Cannady J. Artificial Neural Networks for Misuse Detection. *In Proceedings of the 21st National Information Systems Security Conference.* 1998.
4. Haykin S. Neural networks. A comprehensive foundations. McMillan College Publ.Co. N.Y., 1994. 696 p.

УДК 711.5

ПОКАЗНИКИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІЇ

Пасєка М. О.¹, магістрант, Саньков П. М.², канд. техн. наук, проф.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 24219.pasieka@365.pdaba.edu.ua, ² sankov.petro@365.pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Соціально-економічний розвиток територій залежить від наявного ресурсного потенціалу та ефективності його використання. Для вирішення питань найбільш раціонального планування та використання міських територій першочерговим є завдання оцінки її якості.

Мета дослідження. Визначення якості міської території обумовлює необхідність вирішення ряду теоретичних та практичних завдань, серед яких першочерговим є виокремлення чіткого переліку критеріїв та показників оцінки.

Результати дослідження. В процесі визначення якості міської території важливим є не тільки отримання кінцевого показника, але і оцінка окремих категорій (блоків, підсистем), які можуть стати основою при обґрунтуванні проектних рішень [2].

Система показників оцінки може включати: економічний блок (рівень платоспроможного попиту, реалізація будівельних проєктів та житлових програм, інвестиційний потенціал, ресурсна та сировинна забезпеченість, ділова активність населення та бізнесу, рівень фінансування витрат за рахунок бюджету); екологічний блок (концентрація забруднюючих речовин, ґрунтова різноманітність, наявність рекреаційних ресурсів, озеленення, рівень ґрунтових вод, заболоченість); соціально-культурний блок (наявність та стан об'єктів соціальної сфери: закладів освіти та спорту, охорони здоров'я, соціального захисту, побуту, історичних та культурних пам'яток,); містобудівний блок (рівень благоустрою території, наявність зон відпочинку, естетичність сприйняття території, використовувані архітектурні рішення, щільність забудови, наявність зовнішнього освітлення, концентрація малих архітектурних форм, рівень фізичного та морального зносу об'єктів нерухомості); інфраструктурний блок (благоустрій території, наявність інженерних комунікацій: електрозабезпечення, водопостачання та водовідведення, теплопостачання, газопостачання; наявність транспорту автомобільного, маршрутного, рейкового, залізничного, повітряного) [1]; показники безпеки (віддаленість від лінії фронту та військових об'єктів, рівень злочинності, пожежна безпека, можливість природних і техногенних катастроф, безпечність шляхів руху, санітарно-епідеміологічна безпека).

Висновки. Система управління містом передбачає процеси планування та регулювання територій. Традиційно для цього використовується генеральний план населеного пункту, який періодично актуалізується. Результати комплексної оцінки території можуть стати інструментом управління у містобудівній сфері.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лобанова О. П. Комплексна оцінка земель населених пунктів як основна умова їх ефективного використання. *Економіка і суспільство*. 2018. № 14. С. 652–656.
2. Пасєка М. О., Саньков П. М. Кількісні методи оцінки якості міської території. *Молоді вчені 2025 - від теорії до практики : матер. XV Всеукр. наук.-практ. конф. здоб. вищої освіти і мол. уч.* [електронне видання]. Дніпро : Журфонд, 2025. С. 222–224. 521 с.

УДК 624.15

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ МЕТОДІВ СТАТИЧНОГО ТА ДИНАМІЧНОГО ЗОНДУВАННЯ ЛЕСОВИХ ҐРУНТІВ З ПОКАЗНИКАМИ ПРОСАДКОВОСТІ, ЯКІ ОТРИМАНІ ЗАВДЯКИ ПОЛЬОВИМ ТА ЛАБОРАТОРНИМ ВИПРОБУВАННЯМ У МІСТІ ДНІПРО

Рудін А. А.¹, аспір., **Несевря П. І.²**, канд. техн. наук, доц.
*ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій*
¹aconicus@gmail.com, ²nesevrya.pavlo@pdaba.edu.ua

Спроби встановлення кореляційних залежностей між зондуванням і характеристиками просадковості з метою спрощення та здешевлення виконання інженерних вишукувань неодноразово здійснювались окремими дослідниками та профільними інститутами.

В рамках виконання дослідницької роботи з використанням матеріальної бази ПДАБА з'явилася можливість на новому фактичному матеріалі перевірити придатність раніше виведених залежностей для практичного використання. Динамічне зондування в межах проведених досліджень виконувалось ручними забивними зондами з дна будівельних котлованів на двох майданчиках міста Дніпро, розташованих у його нагірній частині – по вул. Левка Лук'яненка (Жуковського) та вул. Телевізійній. При цьому застосовувались зонди двох різних типів: легкий, конструкції ДІПТ, з молотом масою 10 кг, і важкий – ЛПАТЕ, конструкції ПДАБА, з молотом масою 30 кг [1].

Зондуванню на обох майданчиках піддавались лесові ґрунти трьох різних ярусів, які залягають вище рівня ґрунтових вод. Загалом отримані результати показали придатність ручних забивних зондів для опосередкованої експрес-оцінки просадковості лесових ґрунтів. Також було виявлено задовільну збіжність характеристик просадковості лесових ґрунтів обох майданчиків, отриманих у польових умовах, із лабораторними даними. Однак було визнано за необхідне внесення до базової формули поправкових коефіцієнтів, які враховують відмінності властивостей лесових ґрунтів, що належать до різних ярусів стратиграфічної шкали.

Враховуючи певну схожість методик статичного зондування, зокрема ручної статичної пенетрації з поверхні дна у шурфах, викладених у виданих [2], з проведеним динамічним зондуванням ручними зондами з дна будівельних котлованів, здавалося доцільним виконання порівняльних розрахунків відносної просадковості на основі запропонованих різними дослідниками формул, але з використанням матеріалів польових робіт. Тим більше, що користування методиками для визначення параметрів просадковості на основі статичного зондування ручними пенетрометрами з дна шурфів, причому із зволоженням, на практиці, ймовірно, з ряду причин виявилось не надто зручним.

Для розрахунків були використані значення K/K_z із матеріалів нещодавніх польових і лабораторних робіт. Результати порівняльних розрахунків наведено в таблиці.

Як видно з даних наведених у таблиці, значення відносної просадковості, розраховані за формулами різних методик, відрізняються між собою. При цьому все ж відзначається їх задовільна збіжність із результатами лабораторних досліджень, але, як правило, у верхній частині розрізу та при значеннях $K_z/K < 4.5$. Серед наведених методик для експрес-оцінки відносної просадковості динамічне зондування ручними пристроями з дна котлованів за формулою Рубінштейна і Кулачкіна [5] (за умови її доопрацювання) видається найбільш перспективним. Однак все ж необхідно розробити методику розрахунку коефіцієнта K для забезпечення максимально достовірного його визначення на більшій фактичній базі відповідно до вимог діючих нормативних документів [6].

Таблиця

**Результати порівняльних розрахунків параметра відносної просадковості
за даними зондування лесових ґрунтів м. Дніпро**

Розташування майданчиків в м. Дніпро	Розрахункові формули			Примітка
	Крутова та Ейдука [3] $\epsilon_{sl} = a(K_3-1)$	Крутова та Кулачкіна [4] $\epsilon_{sl} = aK_3 + b$	Рубінштейна та Кулачкіна [5] $\epsilon_{sl} = algbK + c$	
1	2	3	4	5
вул. Левка Лук'яненка, лесовидні суглинки верхнього горизонту грунтового розрізу <i>ed III pc + df</i>	Параметри K/K_3 за графіками динамічного зондування			Лабораторні дані опорної свердловини при тиску 0.2 МПа: $\epsilon_{sl} = 0.088$ $\epsilon_{sl} = 0.097$ $\epsilon_{sl} = 0.086$ $\epsilon_{sl} = 0.071$ $\epsilon_{sl} = 0.039$ $\epsilon_{sl} = 0.078$
	$K_3 = 4.2$	$K_3 = 4.2$	$K = 4.2$	
	Відносна просадковість			
	$\epsilon_{sl} = 0.067$	$\epsilon_{sl} = 0.077$	$\epsilon_{sl} = 0.063$	
	Параметри K/K_3 за графіками динамічного зондування			
	$K_3 = 4.4$	$K_3 = 4.4$	$K = 4.4$	
	Відносна просадковість			
	$\epsilon_{sl} = 0.071$	$\epsilon_{sl} = 0.081$	$\epsilon_{sl} = 0.064$	
Вул. Левка Лук'яненка, лесовий супісок нижнього горизонту грунтового розрізу <i>vd III bg</i>	Параметри K/K_3 за графіками динамічного зондування			Лабораторні дані опорної свердловини при тиску 0.2 МПа: $\epsilon_{sl} = 0.0165$ $\epsilon_{sl} = 0.0146$ $\epsilon_{sl} = 0.0167$ $\epsilon_{sl} = 0.0197$
	$K_3 = 5.6$	$K_3 = 5.6$	$K = 5.6$	
	Відносна просадковість			
	$\epsilon_{sl} = 0.097$	$\epsilon_{sl} = 0.108$	$\epsilon_{sl} = 0.071$	
	Параметри K/K_3 за даними лабораторних досліджень			
	$K_3 = 2$	$K_3 = 2$	$K = 2$	
	Відносна просадковість			
	$\epsilon_{sl} = 0.021$	$\epsilon_{sl} = 0.029$	$\epsilon_{sl} = 0.040$	
Вул. Телевізійна, лесовидні суглинки верхнього горизонту грунтового розрізу <i>vd, e III</i>	Параметри K/K_3 за графіками динамічного зондування			Лабораторні дані опорної свердловини при тиску 0.2 МПа: 0.068 0.058 0.031 0.028 0.014 0.010
	$K_3 = 2.08$	$K_3 = 2.08$	$K = 2.08$	
	Відносна просадковість			
	$\epsilon_{sl} = 0.023$	$\epsilon_{sl} = 0.031$	$\epsilon_{sl} = 0.043$	
	Параметри K/K_3 за даними лабораторних досліджень			
	$K_3 = 2.14$	$K_3 = 2.14$	$K = 2.14$	
	Відносна просадковість			
	$\epsilon_{sl} = 0.024$	$\epsilon_{sl} = 0.033$	$\epsilon_{sl} = 0.042$	

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ульянов Я. В. Из досвіду проведення порівняльних випробувань лесових ґрунтів ручними динамічними зондами різноманітних конструкцій. *Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпровського національного університету залізничного транспорту*. 2017. № 6 (72).

2. Рекомендації з визначення відносної просадковості ґрунту статичним зондуванням з поверхні шурфу. 1972. 11 с.
3. Крутов В. І., Ейдук Р. П. Визначення відносної просадковості ґрунту статичним зондуванням з поверхні шурфу. *Підвалини, фундаменти та механіка ґрунтів*. 1971. № 3. С. 11–12.
4. Крутов В. І., Кулачкін Б. І. Польовий метод визначення відносної просадковості лесових ґрунтів статичним зондуванням. *Підвалини, фундаменти та механіка ґрунтів*. 1974. № 3. С. 29–32.
5. Рубінштейн А. Я., Кулачкін Б. І. Динамічне зондування ґрунтів. Надра, 1984. 92 с.
6. ДСТУ Б В.2.1-9:2016. Ґрунти. Методи польових випробувань статичним і динамічним зондуванням.

УДК 669.181

ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ҐРУНТОВИХ ОСНОВ ІЗ МЕТАЛУРГІЙНИХ ШЛАКІВ ДІЄВСЬКОЇ БАЛКИ М. ДНІПРО НА ОСНОВІ ХІМІЧНОГО АНАЛІЗУ

Сімонов Ю. Ю.¹, аспір.,

Ульянов В. Ю.², асист., Волнянський Ю. Ю.³, зав. лаб.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій

¹simonov.yurii@365.pdaba.edu.ua,

²uluanovvu@gmail.com, ³volnianskyi.yurii@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Як відомо, металургійні шлаки вкрай рідко використовуються як основа капітальних споруд, у зв'язку з чим інформація щодо їхньої поведінки в такій ролі є обмеженою. На території міста Дніпро значні площі відсипані відходами металургійного виробництва, що накопичувалися протягом понад 100 років. Потужність таких нашарувань у деяких районах досягає понад 23 м. З часом частина цих територій, зокрема й заповнені шлаками міські балки, неминуче перетворюється на будівельні майданчики, а сформовані на них ґрунти — на основу майбутніх будівель і споруд різного призначення, включаючи об'єкти транспортної інфраструктури. Це явище набуває особливої актуальності за умов дефіциту придатних площ під забудову. Водночас поведінка металургійних шлаків у ролі основи будівель залишається маловивченою, хоча деякі її аспекти все ж були відзначені окремими дослідниками [1–5].

Мета дослідження. Метою даного дослідження є встановлення рівня стійкості ґрунтових основ, сформованих із металургійних шлаків у межах Дієвської балки м. Дніпро, шляхом аналізу їх хімічного складу.

Результати дослідження. Нижче наведено результати дослідження металургійних шлаків Дієвської балки міста Дніпро, які використовувалися як основа під деякі будівлі та споруди транспортного призначення. У процесі експлуатації ці об'єкти зазнають помітних деформацій, що й стало підставою для проведення відповідного аналізу. Проби шлаку для спеціальних досліджень були відібрані зі свердловини діаметром 100/80 мм та глибиною 0,5 м, пробуреної в напівпідвальному приміщенні однієї з будівель у зоні максимального прояву негативних експлуатаційних факторів.

Результати хімічного аналізу свідчать, що основними компонентами досліджених шлаків є оксид кальцію (CaO) та кремнезем (SiO₂), сумарний вміст яких перевищує 71 %. Шлаки класифікуються як доменні висококремнеземисті, середньокальцієві (CaO + MgO у межах 20–45 %), низькоглиноземисті (вміст Al₂O₃ у межах 2,493–2,713 %) і маломagneзіальні (до 8 % MgO). Такий тип доменних шлаків практично не твердне у відвалах з часом. Особливу небезпеку становить силікатний розпад, характерний для висококальцієвих, маломарганцевих і малоглиноземистих шлаків, наявних на досліджуваній ділянці. Цей процес супроводжується суттєвим набуханням матеріалу, що підтверджується результатами високоточної геодезичної зйомки. Силікатний розпад сприяє підвищенню дисперсності середовища, що в сукупності з іншими чинниками призводить до деформацій, які вже тривалий час спостерігаються на окремих об'єктах досліджуваної території.

Величина магнезіального модуля kMg для проби шлаку з глибини 0,4 м становить 0,135, що є меншим за граничне значення 0,6, допустиме для влаштування основ. Однак, як зазначалося вище, ця залежність актуальна виключно для електроплавильних шлаків. Щодо доменних шлаків подібні нормативні критерії наразі відсутні. Водночас, стійкість структури шлаку за вмістом оксиду кальцію є задовільною: вміст CaO у пробі становить 27,56 %, що є меншим за граничне значення 55,38 %. Для проб шлаків з глибини 0,48 м значення

магнезіального модуля становлять 0,08 та 0,09 відповідно, що також не перевищує нормативного значення 0,6 і є допустимим для влаштування основ. Стійкість структури за вмістом СаО у цих пробах також забезпечується: зафіксовані значення становлять 34,81 % та 37,601 %, що є меншими за граничне значення 69,38 %.

Висновки. Незважаючи на проведені дослідження, що мали попередній і локальний характер, питання придатності доменних шлаків із досліджуваним хімічним складом і фізико-механічними властивостями як ґрунтової основи залишається відкритим. Зокрема, невизначеним залишається і чисельне вираження цієї придатності у вигляді відповідних коефіцієнтів, які, до того ж, були розроблені для шлаків іншого типу. Актуальність проблеми підтверджується зафіксованими деформаціями будівель і споруд, що пов'язані з набуханням шлакових основ. Це вказує на необхідність проведення подальших спеціалізованих досліджень із метою встановлення чисельних залежностей, специфічних саме для доменних шлаків.

Крім того, досі не з'ясованим залишається можливий зв'язок між окремими показниками гідравлічної активності металургійних шлаків і їхньою придатністю для використання в капітальному будівництві. Водночас, досвід дорожнього будівництва свідчить, що застосування активних шлаків у конструкціях дорожнього полотна, попри їхню цементуючу дію, упродовж кількох років експлуатації призводить до розтріскування покриття та зсуву шарів. Для конструкцій, зведених із використанням неактивних шлаків, подібні процеси не спостерігаються.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ Б В.2.7-72-98. Щебінь та гравій із щільних гірських порід та відходів промислового виробництва для будівельних робіт. Методи хімічного аналізу. Київ, 1998.
2. ДСТУ 9043:2020. Матеріали щебеневі зі шлаків металургійних для дорожнього будівництва. Технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020.
3. Большаков В. І., Бондаренко Г. М., Головка А. І. та ін. Напрямки і перспективи використання відходів металургійної, гірничорудної та хімічної промисловості в будівництві. 2-ге вид., випр. та доп. Дніпропетровськ : Gaudeamus, 2000. 140 с.
4. Bulko R., Masarovičová S., Gago F. Determination of the Basic Geotechnical Parameters of Blast-Furnace Slag from the Kremnica Region. *Materials*. 2023. Vol. 16 (17). P. 5966.
5. Yildirim I. Z. Long-term and accelerated swelling of steel slag-glass powder and steel slag-fly ash mixtures as sustainable geo-materials. *Journal of Cleaner Production*. 2024. P. 467.

УДК 69.059.2

**ВИКОРИСТАННЯ ЗБІРНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ
ПРИ ПРОЄКТУВАННІ І БУДІВНИЦТВІ СОЦІАЛЬНОГО ЖИТЛА В УКРАЇНІ**

Сирота О. В.¹, бакалавр, **Денисенко О. В.²**, ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 21033arc.syrota@365.pdaba.edu.ua, ² o.v.denysenko@ust.edu.ua

Постановка проблеми. Унаслідок повномасштабного вторгнення в Україну було зруйновано значну частину житлового фонду. Мільйони українців залишилися без житла [1]. В умовах післявоєнної відбудови країна потребує масштабного та швидкого житлового будівництва, зокрема – соціального житла, доступного для населення з низьким рівнем доходів.

Соціальне житло передбачає мінімізацію площ, спрощені архітектурні рішення та лаконічне планування. Водночас воно має відповідати базовим вимогам комфорту та безпеки, з урахуванням умов воєнного часу. Ефективним засобом для реалізації таких проєктів є застосування збірних залізобетонних елементів (ЗЗЕ), які дозволяють значно скоротити строки будівництва, знизити витрати і зменшити вплив на довкілля [2].

Мета дослідження. Оцінити потенціал застосування ЗЗЕ у соціальному житловому будівництві, виявити техніко-економічні переваги та обґрунтувати доцільність впровадження цієї технології в умовах післявоєнної відбудови України.

Результати дослідження. Збірні залізобетонні елементи (панелі, плити, блоки) виготовляються на заводах, що забезпечує точність, уніфікацію, зменшення відходів. Будівництво з їх використанням на 30–40 % швидше, ніж традиційне: 10-поверховий будинок можна звести за 6–8 місяців [3].

Собівартість таких будівель складає орієнтовно 18 000–20 000 грн/м², що на 20–30 % дешевше за монолітне будівництво. Водночас рівень відходів знижується до 5 %, а викиди CO₂ – до 200 кг/м², якщо застосовуються вторинні компоненти (наприклад, зола-винос) [4].

У 2012–2024 роках у ПДАБА були розроблені конструктивні рішення для соціального житла, адаптовані до умов України. Рекомендовані параметри: мала або середня поверховість (до 4 поверхів), відсутність ліфтів, компактність корпусів, енергоефективність, уніфікація конструкцій і квартир. Доцільним є використання автономних систем енергозабезпечення на базі відновлюваних джерел (сонячні колектори, теплові насоси), які забезпечують стабільну роботу навіть у разі відключення мереж [5].

Для підвищення ефективності пропонується проєктувати типові секції, які легко масштабуються — це дозволяє швидко адаптувати забудову до різних ділянок та обсягів потреб. Наприклад, блокування секцій по горизонталі дає змогу створити компактні квартали, а вертикальне нарощування — задіяти ті ж самі рішення для різної щільності забудови.

Також враховується сейсмостійкість та балістична стійкість житла: проєкти передбачають укріплені сходові клітки та можливість використання підвалів як укриттів. Зовнішні огорожувальні конструкції мають коефіцієнт опору теплопередачі не нижче 3,3 м²·К/Вт, що відповідає класу енергоефективності «В» згідно з ДБН В.2.6-31:2021 [2].

Крім того, сучасні збірні елементи дозволяють інтегрувати технології «розумного дому» — для енергообліку, контролю температури, автономної вентиляції. Усі ці рішення роблять соціальне житло не лише доступним, але й функціональним і перспективним у довгостроковій експлуатації.

Таблиця

Порівняння технологій будівництва

Параметр	Монолітний метод	Збірний залізобетон
Строк будівництва	12–18 місяців	6–10 місяців
Собівартість (за м ²)	25 000 грн	18 000–20 000 грн
Відходи при будівництві	10–12 %	до 5 %
Екологічний вплив	300 кг CO ₂ /м ²	200 кг CO ₂ /м ²
Потреба в робочій силі	Висока	Середня
Можливість повторного використання	Низька	Висока

Висновки. Технологія збірного залізобетону є стратегічно важливою для швидкого та ефективного вирішення житлової проблеми в Україні. Вона дозволяє значно скоротити строки будівництва, знизити витрати та покращити екологічні показники. Для її широкого впровадження необхідно усунути низку бар'єрів – нормативних, кадрових, інфраструктурних. Подальші дослідження мають бути спрямовані на моделювання довгострокових експлуатаційних витрат, розробку ефективних транспортно-логістичних схем та адаптацію технології до умов українських регіонів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Офіс президента України. Звіт про руйнування житлового фонду. 2023.
2. ДБН В.2.6-160:2010. Проектування та будівництво з використанням збірного залізобетону.
3. Світова практика соціального житла. *Архітектура і життя*. 2022.
4. Глущенко О. Переваги індустріального будівництва. *Вісник ПДАБА*. 2021.
5. Матеріали кафедри технології будівельних матеріалів ПДАБА. 2012–2024.
6. The Swedish Housing Strategy 2020–2030. Ministry of Enterprise and Innovation of Sweden.

УДК 69.07

РОЗРОБКА КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ПЕРЕКРИТТІВ, ВИКОНАНИХ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ 3Д ДРУКУ

Сіренко К. О.¹, аспір., Сопільняк А. М.², канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹sirenok.kyrylo@365.pdaba.edu.ua, ²sopilniak.artem@pdaba.edu.ua

Друга декада XXI століття характеризується інтенсивним впровадженням автоматизованих технологій у сферу будівництва. Уже реалізовано комплексні системи автоматизованого проєктування будівельних конструкцій, інженерних мереж і обладнання (CAD, BIM). На сучасному етапі розвитку акцент зміщується на автоматизацію безпосередньо будівельного виробництва, зокрема процесів зведення об'єктів. Однією з найбільш перспективних технологій у цьому напрямі вважається тривимірний (3D) друк. Повноцінна інтеграція цієї технології у виробничий цикл дозволить забезпечити комплексну автоматизацію усіх стадій життєвого циклу будівель і споруд.

Аналіз сучасної практики засвідчує, що фахівці будівельної галузі та проєктувальники вже досягли певного рівня опанування технології виготовлення конструкцій із використанням 3D-друку бетоном. Проте на сьогодні функціональні можливості таких конструкцій переважно обмежуються елементами, що працюють виключно на сприйняття стискаючих зусиль. Така обмеженість зумовлена як фізико-механічними властивостями матеріалів, що застосовуються в процесі друку, так і технологічними складнощами, пов'язаними з інтеграцією арматурних елементів у процесі формування бетонних виробів шляхом екструзії.

Загальновідомим є той факт, що бетон як матеріал характеризується високою здатністю сприймати стискаючі навантаження, проте практично неефективний при роботі на згин та розтяг у відсутності відповідного армування. Найбільш типовими елементами, які зазнають згину та розтягу під час експлуатації, є конструкції перекриттів і покриттів. Отже, існує об'єктивна потреба в розробленні раціонального конструктивного рішення перекриття, яке б відповідало вказаним вимогам і забезпечувало ефективне використання потенціалу 3D-друку в будівництві. Взагалі покриття будівель можуть бути виконані плоскими з лінійних елементів або просторовими у вигляді тонкостінних оболонок.

Плоскі конструкції покриття у своєму традиційному вигляді схильні до роботи на згин, що передбачає необхідність улаштування немалої кількості армуючих елементів.

Більш детально розглянемо просторові покриття. В даній роботі буде запропонована просторова конструкція в основі котрої виступає оболонка позитивної гаусової кривизни. Формоутворення такої конструкції відбувається паралельним переміщенням кривої по дузі іншої кривої, по контуру оболонку передбачено обмежити балками-стінками. По поверхні оболонки розміщуються ребра в меридіональному напрямку вздовж центральних осьових ліній та по діагоналям до кутів конструкції перекриття та додаткові ребра в меридіональному напрямку таким чином що відстані між ними не перевищує 400 мм. Поперечний переріз ребер передбачено виконати у вигляді «тавра» шляхом поступового збільшення ширини поперечного перерізу до рівня низу плоскої плити таким чином, що зверху вони повинні об'єднатися утворивши суцільну площину. По ребрах влаштовується плоска плитна частина перекриття, що дозволить використовувати запропоновану конструкцію ще й у вигляді покриття.

Балку-стінку передбачено виконати в два шари які розташовані на певній відстані один від одного для подальшого встановлення арматурної сітки. Між собою дві стінки

з'єднуються шляхом укладання арматурних стержнів з певним кроком через кожні декілька шарів.

Друк елементів конструкції покриття відбувається одночасно в межах однієї січної площини шар за шаром.

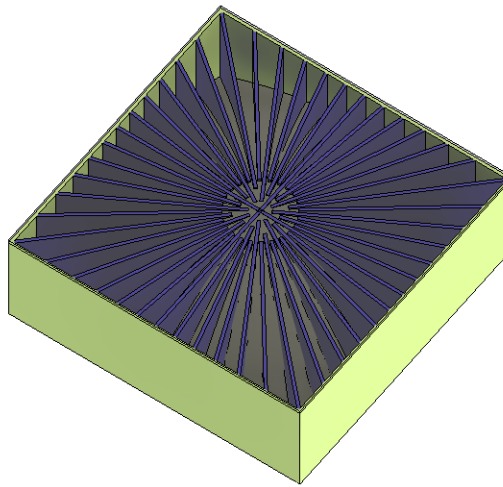


Рис. Об'ємний вигляд конструкції перекриття

Дана конструкція дозволить значно зменшити необхідність людського втручання, та у використанні додаткових елементів таких як опалубка, що робить її більш економічною та автоматизованою у виробництві і такою, що відповідає принципам технології 3D друку.

Підсумувавши вищевикладене можна сказати, що за останні декілька десятиріч відбувся значний стрибок в розвитку технології будівельного 3D друку. Вже майже без проблем друкуються конструкції які здатні сприймати стискаючі зусилля, але ще велика кількість питань залишається щодо виконання конструкцій, які здатні сприймати згинаючі та розтягуючі зусилля, таких як конструкції покриття та перекриття. Запропонована конструкція перекриття у вигляді оболонки позитивної гаусової кривизни здатна вирішити ряд проблем завдяки своїм конструктивним особливостям.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Савицький М., Айріх Ш., Халаф І. З. та ін.; за заг. ред. д-ра техн. наук, проф. Миколи Савицького. Архітектурно-конструктивно-технологічна система 3D-друку будівельних об'єктів : кол. монографія. Дніпро : ФОП Удовиченко О. М., 2019. 233 с.
2. Lukas Gebhard, Jaime Mata-Falcón, Ana Anton, Benjamin Dillenburger, Walter Kaufmann. Structural behaviour of 3D printed concrete beams with various reinforcement strategies. *Engineering Structures*. Vol. 240. 2021. P. 112380. URL: <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2021.112380>
3. Mechtcherine V., Michel A., Liebscher M., Schmeier T. Extrusion-based additive manufacturing with carbon reinforced concrete: concept and feasibility study. *Materials*. 2020. Vol. 13. P. 2568.

УДК 691.116

СТАЛИЙ ПІДХІД ДО БУДІВНИЦТВА : ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВИНИ ВТОРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Талаш А. В.¹, аспір., Шехоркіна С. Є.², докт. техн. наук, проф.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹ talashandrii@gmail.com, ² svitlana.shekhorkina@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Сучасне екологічне будівництво потребує зменшення використання невідновлюваних ресурсів та впровадження принципів циркулярної економіки. Ці виклики призвели до збільшення популярності будівництва з деревини. Раціональне використання цього природного матеріалу передбачає зменшення залежності від традиційної лісозаготівлі, а також підвищення ефективності деревинних матеріалів через їх повторне залучення до життєвого циклу будівельних конструкцій.

Мета дослідження. Обґрунтування доцільності та перспектив використання деревини вторинного походження у будівельних конструкціях з акцентом на ресурсощадність, зменшення навантаження на лісопромисловий комплекс та впровадження принципів циркулярної економіки у будівельну галузь.

Результати дослідження. Досягти ресурсощадності при будівництві з деревини можливо за рахунок використання резервів низькосортної і неліквідної деревини, обсяги якої в Україні складають близько 3 млн. м³ на рік [1]. Сучасні розробки розглядають використання деревини, що не пов'язана безпосередньо із лісозаготівлею і може бути умовно розділена на рециклінгову, повторного використання та «збережену» (від англ. salvaged).

Рециклінгова деревина надходить з демонтованих конструкцій і піддається обробці таким чином, що кінцевий продукт може мати інше призначення. Наприклад, елементи балок перекриттів можуть слугувати сировиною для деревностружкових плит або паркетної дошки тощо. Деревина повторного використання – це загальний термін для позначення елементів дерев'яних конструкцій, які вже були використані для будівництва, але завдяки відповідному сортуванню можуть бути застосовані повторно в структурних елементах чи для інших цілей без додаткової обробки. Обидва види деревини, як правило, мають дефекти та пошкодження внаслідок тривалої експлуатації, що потребує додаткових заходів перед її використанням. Проблемою повторного застосування дерев'яних конструкцій в нових будівлях є складність коректного визначення фізико-механічних властивостей, які необхідні для проєктування.

«Збережена» деревина – це нова деревина, яка є побічним продуктом іншого процесу. Джерелом цього виду деревини можуть слугувати дерева, що видаляються при планових спилах на територіях міст, у промисловому садівництві тощо. Як правило такі дерева перетворюються на тріску або спалюються як відходи, тоді як використання їх в якості сировини у деревообробній промисловості для виробництва в тому числі будівельної продукції.

Всі вищенаведені типи вторинної деревини можуть бути використані для виготовлення деревинних композиційних матеріалах (OSB, ДСП і т.п.), а також у композиційних дошках, брусах та плитах конструкційного призначення. Ці вироби своєю чергою можуть слугувати складовими композитних або багатошарових дерев'яних конструкцій. Така можливість сьогодні отримала розвиток у сучасних розробках, спрямованих на максимально ефективне використання всіх видів деревини та мінімізацію деревинних відходів під захоронення або утилізацію.

У дослідженні [2] було вивчено виробництво та фізико-механічні властивості деревинно-стружкових плит, виготовлених з будівельних деревних відходів. Отримані дані показали, що стружкова плита, виготовлена з будівельних відходів деревини, має кращі

експлуатаційні характеристики, ніж стандартна OSB. Згідно огляду [3] можна стверджувати, що конструкційні плитні композитні матеріали є першим варіантом для виробництва з деревних відходів.

Проект *CIRCuiT* [4] продемонстрував чіткий шлях до повторного використання будівельної деревини у структурному плані, визначивши низку проблем із процесом, які необхідно буде подолати для того, щоб повторне використання переробленої будівельної деревини було поширене. Автори пропонують методику сортування матеріалу та виявлення дефектів, які можуть знизити структурну придатність, а також репрезентують результати випробувань шести клеєних балок, виготовлених з демонтованого бруса.

Аналогічно в статті [5] наводяться результати дослідження можливості використання дошок дерев'яних демонтованих конструкцій як сировини для перехресно-клеєних панелей. Для цього пропонується використовувати неруйнівні методи контролю міцності як для вторинної деревини, так і для виготовленої з неї панелі.

В рамках дослідницьких проєктів *The InFutUReWood* та *the RECOVERS* з повторного використання та переробки вторинної деревини як конструкційного матеріалу [6] автори виконують випробування клеєних балок та перехресно-клеєних панелей. Модуль пружності панелей і клеєного бруса з вторинної та нової деревини виявився подібним. Отримане значення міцності на згин було нижчим у випадку використання відновленої деревини, проте достатнім для застосування у несучих будівельних конструкціях.

Висновки. Використання деревини вторинного походження в якості елементів будівельних конструкцій та для виробництва композитних матеріалів є перспективним напрямом сталого будівництва, що сприяє ефективнішому використанню природних ресурсів. Однією з головних перешкод для широкого використання деревини вторинного походження є відсутність стандартних підходів до її класифікацію, сортування та оцінку механічних властивостей. Тим не менше, несучі конструкції з вторинної деревини вже досліджуються і впроваджуються у сучасних архітектурних рішеннях, що доводить їхню реальну практичну значущість. Використання вторинної деревини у дерево-залізобетонних конструкціях може стати наступним кроком у формуванні екологічно відповідального підходу до будівництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Заготівля деревини за видами лісової продукції. Державна служба статистики. URL: https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2020/sg/lis/lis_reg/arh_zdvp_reg_u.htm
2. Hermawan A. et al. Manufacture of strand board made from construction scrap wood. *Resources, Conservation and Recycling*. 2007. Vol. 50, № 4. Pp. 415–426. URL: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2006.07.002>
3. Nguyen D., Luedtke J., Nopens M. et al. Production of wood-based panel from recycled wood resource: a literature review. *Eur. J. Wood Prod.* 2023. Vol. 81. Pp. 557–570.
4. Increasing the reuse and recycling of building materials. CIRCULAR CONSTRUCTION IN REGENERATIVE CITIES. *Insights from the CIRCuiT project. CIRCULAR CONSTRUCTION IN REGENERATIVE CITIES*. URL: <https://report.circuit-project.eu/chapter/increasing-the-reuse-recycling-building-materials>
5. Dong W., Rose C. M., Stegemann J. A. Cross-Laminated secondary Timber : Validation of non-destructive Assessment of structural properties by full-scale bending tests. *Engineering Structures*. 2024. Vol. 298. P. 117029. URL: <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2023.117029>
6. Llana D. F., González-Alegre V., Portela M. García-Navarro J., Íñiguez-González G. Engineered wood products manufactured from reclaimed hardwood timber. *13th World Conference on Timber Engineering: Timber for a Livable Future, WCTE 2023*. Oslo (Norway), 2023. 19-22/06/2023.

УДК 69:658.5

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ФОРМ УПРАВЛІННЯ В БУДІВЕЛЬНОМУ КОМПЛЕКСІ

Ткач М. Д.¹, студ., Мазур Г. Є.², студ., Ткач Т. В.³, канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ fokksi.531@gmail.com, ² mazur.a.19.1.9@gmail.com, ³ tkach.taisiia@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. У будівельній галузі ефективність організаційних форм управління набуває особливої актуальності. Їх гнучкість і адаптивність безпосередньо впливають на здатність будівельних організацій оперативно реагувати на зміни економічних умов та ефективно використовувати ресурси для реалізації інфраструктурних проєктів в Україні [1]. Особливо це актуально в умовах післявоєнної відбудови та модернізації інфраструктури, що вимагає не лише ефективної реалізації проєктів, але й забезпечення стійкості й конкурентоспроможності будівельних компаній у динамічному середовищі.

Відновлення інфраструктури в постраждалих регіонах України потребує швидкої мобілізації ресурсів і оптимізації управлінських процесів, що передбачає адаптацію організаційних форм управління.

Вирішення цих завдань включає інтеграцію інноваційних підходів до управління, зокрема, впровадження BIM-технологій (Building Information Modeling). BIM-технології дозволяють здійснювати моніторинг проєктів у реальному часі, автоматизувати процеси планування та контролю витрат, що підвищує ефективність робіт, зменшує витрати та скорочує час реалізації проєктів. Однак для ефективного застосування таких інструментів ключове значення мають етапи формування організаційної форми управління, оскільки вони визначають основу для належного впровадження та функціонування новітніх технологій [2; 3].

Мета дослідження. Метою дослідження є визначення етапів формування організаційної форми управління в будівельному комплексі для підвищення ефективності реалізації інфраструктурних проєктів і адаптації до економічних змін, з урахуванням особливостей будівельної галузі.

Результати дослідження показали, що ефективність управлінських процесів у будівництві значною мірою залежить від чіткого визначення етапів формування організаційної форми управління та належного застосування методів і технологій. Реалізація цих етапів дозволяє будівельним організаціям успішно адаптуватися до нестабільних економічних умов і оптимізувати процеси на всіх етапах реалізації проєктів.

Процес формування організаційної форми управління в будівництві включає три основні етапи: діагностично-аналітичний, конструкційно-проєктувальний та функціонально-оцінний (табл.) [2].

На діагностично-аналітичному етапі важливо не лише оцінити поточний стан організаційної структури, але й виявити можливості для її вдосконалення, зокрема, з урахуванням впровадження новітніх технологій, таких як BIM. Це дозволяє зібрати необхідну інформацію для прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Конструкційно-проєктувальний етап зосереджений на розробці моделей управління, що відповідають умовам будівельного проєкту. Формування чіткої структури з розподілом обов'язків і ролей забезпечує ефективну взаємодію між учасниками процесу.

Функціонально-оцінний етап є значним для оцінки результативності обраної організаційної структури, а також для коригування її параметрів у разі необхідності. Сутевим аспектом цього етапу є вибір найефективнішого варіанту, який оптимізує витрати часу і ресурсів, а також забезпечує гнучкість в управлінні.

Важливо не тільки чітко визначити етапи, але й передбачити можливі ризики, зокрема значні фінансові витрати на впровадження новітніх технологій, необхідність навчання персоналу, технічні складнощі інтеграції нових систем і спротив змін з боку працівників. Урахування цих факторів сприяє розробці ефективних стратегій їх мінімізації, що забезпечує ефективне впровадження управлінських рішень і підвищує конкурентоспроможність та стійкість будівельних компаній в умовах нестабільної економіки.

Таблиця

Етапи формування організаційної форми управління

Етапи	Заходи
Діагностично-аналітичний етап	- Аналіз поточного стану організаційної структури. - Виявлення слабких місць в управлінні і вплив BIM-технологій. - Оцінка зовнішніх факторів, впливу економічних та соціальних змін. - Оцінка організації виробництва та рівня оптимізації. - Формування системи цілей і вимог до організаційної структури.
Конструкційно-проектувальний етап	- Розробка моделі управління з урахуванням особливостей будівельної галузі та чинників, що на неї впливають. - Визначення складу та розподілу функцій. - Формування структури з використанням BIM-технологій для планування і моніторингу проєктів.
Функціонально-оцінний етап	- Розробка критеріїв для оцінки організаційної структури управління. - Оцінка різних варіантів структур. - Вибір найефективнішого варіанту. - Розробка нормативних документів і формування оптимальної структури управління.

Висновок. Застосування чітко визначених етапів формування організаційної форми управління з інтеграцією інноваційних технологій, зокрема BIM, дозволяє будівельним компаніям підвищити ефективність управлінських процесів. Це сприяє адаптації до змінних економічних умов, оптимізації витрат і часу, а також забезпечує успішну реалізацію інфраструктурних проєктів, що є важливим для відбудови України в післявоєнний період.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Микитюк П. П., Брич В. Я., Микитюк Ю. І., Труш І. М. Управління проєктами : підруч. для студ. вищ. навч. закл. Тернопіль, 2021. 416 с.
2. Веретенникова Г. Б., Томах В. В., Геращенко І. М. Планування та організація діяльності підприємства [Електронний ресурс] : навч. посіб. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020. 210 с.
3. Чорна Н. П. Аналітичний інструментарій управління інноваціями : навч. посіб. Тернопіль : ФОП Осадца Ю.В., 2022. 214 с.

УДК 625.7

МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ У МІСЬКИХ МЕРЕЖАХ ПІД ЧАС ДОРОЖНІХ РОБІТ : АНАЛІЗ ВПЛИВУ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ РУХУ

Федорук І. С.¹, студ., Шелудяков Д. А.², студ.,

Балашова Ю. Б.³, канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹zza2ccss@gmail.com, ²danilsheludyakov55@gmail.com, ³balashova.yuliia@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Будівництво та ремонт міських доріг є ключовим фактором розвитку інфраструктури, але супроводжується значними порушеннями руху. Відсутність точних інструментів прогнозування таких порушень призводить до неефективного управління трафіком, зростання заторів та економічних втрат. У дослідженні аналізуються сучасні методи моделювання транспортних потоків у міських мережах [1], які зазнають впливу будівельних робіт, з метою формування рекомендацій щодо мінімізації затримок та оптимізації руху.

Мета дослідження. Розробити інструменти імітаційного моделювання для аналізу впливу дорожніх робіт на динаміку транспортних потоків у міських умовах.

Основні завдання:

- Оцінити зміни інтенсивності руху при частковому або повному перекритті смуг.
- Дослідити ефективність альтернативних маршрутів і стратегій управління потоками.
- Запропонувати рішення для зниження заторів у зонах будівництва.

Результати дослідження. 1. *Моделювання на основі клітинних автоматів (КА).* Модель КА представляє типову двосторонню шестисмугову міську дорожню мережу з кільцевими перехрестями. Вона включає кілька ключових компонентів, які підвищують точність і реалістичність моделювання. Правила зміни смуги руху: транспортні засоби можуть виконувати як обгін, так і зміну смуги руху, точно відтворюючи поведінку водія в реальному світі. Контроль перехресть: рух на перехрестях відбувається за системою пріоритетів, яка регулюється положенням, що допомагає підтримувати потік без сигналів світлофора. Запобігання заторам: додаткове правило було включено для запобігання утворенню заторів – поширеної проблеми в умовах щільної міської забудови – щоб мережа продовжувала функціонувати в умовах високих транспортних навантажень.

Архітектура моделі. Модель включала двосторонню шестисмугову дорожню мережу з чотирма кільцевими перехрестями, що імітує типовий міський ландшафт. Кожна смуга була розділена на 16 клітин (комірок), що дозволило деталізувати рух окремих транспортних засобів.

Ключові параметри: швидкість транспортних засобів: варіювалася від 0 до 5 клітин за ітерацію (відповідає 0–60 км/год.); щільність трафіку: задавалася в діапазоні 10–30 транспортних засобів на кілометр; ймовірність зміни смуги: 20 % для обгону, 15 % для уникнення перешкод.

Сценарії тестування: односмугове перекриття: зниження середньої швидкості на 18–22 % у радіусі 500 м від зони будівництва; багатосмугове перекриття (3 смуги): падіння пропускної здатності на 40 %, збільшення часу очікування на перехрестях до 8–10 хв. Ефект «водійської поведінки»: при перенаправленні 20 % трафіку на альтернативні маршрути загальний рівень заторів зменшувався на 35 %, але це викликало зростання навантаження на суміжні вулиці на 15 % [2].

2. *Інтеграція реальних даних.* Платформа TRANSIMS (Transportation Analysis Simulation System), розроблена Лос-Аламоською національною лабораторією, пропонує комплексне середовище для мікр омоделювання. TRANSIMS використовує дані перепису населення

США для створення синтетичних популяцій і моделює їх переміщення міськими мережами, використовуючи алгоритми, подібні до алгоритму Дейкстри для вибору маршруту [3].

Оптимізація маршрутів: алгоритм Дейкстри забезпечив скорочення середнього часу поїздки на 12–17 % порівняно з випадковим вибором шляхів. Валідація моделі: зіставлення результатів з даними зі Сан-Франциско показало похибку в межах 8–10 %. Мобільне зондування: динамічні корективи: дані GPS у реальному часі дозволили виявляти аномалії (наприклад, ДТП) і переналаштовувати моделі протягом 5–10 хв. Прогнозування заторів: використання машинного навчання (метод Random Forest) з точністю 85 % передбачало виникнення заторів за 30–60 хв. до їх формування.

3. Порівняльний аналіз стратегій управління.

Стратегія 1: Часткове перекриття смуг + інформування водіїв: зменшення затримок на 25 % за рахунок розподілу трафіку між основним і альтернативними маршрутами. Ризик: перевантаження другорядних доріг у години пік.

Стратегія 2: Нічне будівництво з повним перекриттям: скорочення часу будівництва на 30 %, але збільшення вартості робіт на 20% через оплату нічних змін.

Стратегія 3: Адаптивні світлофори: динамічне регулювання тривалості сигналів знизило затори на 18 %, проте вимагало встановлення додаткової сенсорної інфраструктури.

4. *Кількісні показники ефективності.* Середня швидкість руху: без будівництва: 45 км/год.; при односмуговому перекритті: 37 км/год.; при багатосмуговому перекритті: 28 км/год. Час очікування на перехрестях: стандартні умови: 2–3 хв.; умови будівництва: 6–8 хв. Економічні втрати: збільшення витрат палива: 15–20 % через простої; втрати часу водіїв: 500–700 год./добу для міста з населенням 1 млн.

5. *Обмеження дослідження.* Модель КА: не враховує психологічні фактори водіїв (наприклад, агресивне водіння). TRANSIMS: потребує калібрування під конкретні міста через різницю в інфраструктурі. Мобільне зондування: обмежена точність у районах зі слабким покриттям GPS.

Висновки. Модель КА є надійним і масштабованим інструментом для моделювання перебоїв у міському русі, спричинених дорожнім будівництвом. Завдяки моделюванню планувальники можуть заздалегідь розробити оптимізовані плани управління дорожнім рухом. Інтеграція даних з таких платформ, як TRANSIMS і мобільних систем зондування в реальному часі, відкриває потенціал для більш точних і адаптивних рішень з управління дорожнім рухом. Майбутні дослідження можуть вивчити інтеграцію цих джерел даних у модель КА, разом з адаптивним управлінням сигналами і методами управління об'їздами, для подальшого підвищення точності моделювання і планування міської мобільності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Balashova Yu. B., Balashov A. O. AI-driven optimization for traffic safety : predicting and preventing collisions at road intersections using machine learning. *Modern Engineering and Innovative Technologies : International periodic scientific journal*. ISSN 2567-5273. Iss. № 37, part 2. February 2025. Karlsruhe, Germany. Pp. 91–99. DOI: 10.30890/2567-5273.2025-37-02-040. URL: <https://www.moderntechno.de/index.php/meit/issue/view/meit37-02>

2. Shi J., Hu Y., Li S., Li Z., Zhang X., Mao C. Simulation and analysis of road construction traffic flow in urban road networks. *Advances in Mechanical Engineering*. 2015. Vol. 7 (11). Pp. 1–6. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1687814015618176>

3. Verge. 2001, January. Los Alamos National Laboratory's TRANSIMS project. *Wired*. URL: <https://www.wired.com/2001/01/verge-7>

УДК 625.7/.8

ЗАСТОСУВАННЯ ГРАФЕНУ В АСФАЛЬТОБЕТОННОМУ ПОКРИТТІ

Чепурна К. О.¹, студ., **Балашова Ю. Б.²**, канд. техн. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹kara.naw.law.2004@gmail.com, ²balashova.yuliia@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Впровадження інноваційних технологій у дорожнє будівництво дозволить створити стійку та екологічну інфраструктуру, що здатна протистояти зростаючим транспортним навантаженням та забезпечити довговічність шляхів нового покоління [1]. Однією із інноваційних технологій, яка спрямована на мінімізацію зносу дорожнього покриття і підвищення її експлуатаційних характеристик, є використання графену у дорожньому будівництві. Додавання цього матеріалу у верхній шар дорожнього одягу дозволяє суттєво збільшити міцність, деформаційну стійкість до формування дефектів (тріщини, колії), а також підвищити опірність до екстремальних навантажень, зумовлених інтенсивністю сучасного трафіку [2].

Мета дослідження. Аналіз функціонального потенціалу дорожніх покриттів із впровадженням алотропних модифікацій вуглецю, з подальшою систематизацією їхніх переваг та обмежень на основі експериментальних даних та польових випробувань, спрямованих на мінімізацію колієутворення, деформацій, а також підвищення довговічності та екологічності дорожнього одягу.

Результати дослідження. Графен, двовимірний алотроп вуглецю, за останнє десятиліття перетворився на ключовий матеріал для інновацій у різних галузях, зокрема в дорожньому будівництві. Його інтеграція в асфальтобетонні суміші обумовлена унікальними фізико-механічними властивостями, що дозволяють створювати більш міцні, довговічні та екологічно ефективні покриття. Проте масштабне впровадження технології стикається з низкою технічних та економічних викликів, які потребують подальшого вивчення [3].

Переваги графен-модифікованого асфальтобетону:

1. *Підвищення механічної міцності.* Графен збільшує модуль пружності асфальту на 20–40%, що значно знижує ризик утворення тріщин, вибоїн і колій навіть під високим навантаженням. Його добавка також підвищує опірність до деформацій при екстремальних температурах.

2. *Термостабільність.* Завдяки високій теплопровідності графену покриття ефективніше розподіляє тепло, зменшуючи температурне напруження. Це особливо важливо в регіонах із спекотним кліматом, де традиційний асфальт схильний до «плинності».

3. *Екологічність.* Використання графену дозволяє зменшити частку бітуму в суміші та інтегрувати вторинні матеріали (наприклад, пластикові відходи), знижуючи вуглецевий слід на 15–20 %. Також зменшення потреби в ремонтах скорочує викиди CO₂, пов'язані з виробництвом і транспортуванням матеріалів.

4. *Довговічність.* Експериментальні дані свідчать, що графен-асфальт служить на 30–50 % довше за традиційні аналоги, що забезпечує економію коштів на утримання доріг.

Недоліки та технічні обмеження:

1. *Висока вартість виробництва.* Синтез графену високої чистоти (понад 99 %) залишається енергоємним процесом, що робить матеріал дорожчим порівняно зі звичайними добавками.

2. *Агломерація частинок.* При концентрації понад 4 % графен схильний до утворення агрегатів, що порушує гомогенність суміші та погіршує її властивості.

3. *Чутливість до технологічних умов.* Температура змішування (оптимально 160–170 °С) та вибір зв'язуючих агентів (наприклад, силанові сполуки) критично впливають на якість кінцевого продукту.

4. *Зниження низькотемпературної пластичності.* Високий вміст графену (понад 3 %) може зменшити стійкість покриття до розтріскування в умовах морозу, що обмежує його застосування в холодних кліматичних зонах.

Світовий досвід впровадження:

1. Велика Британія. Проєкти: ділянки автомагістралей A1 (Нортумберленд) та A12 (Ессекс), міські дороги в Тіссайді. Технологія: суміші Genable™ Pavement (графен + перероблений асфальт) та Gīrave (графен + пластикові відходи). Результати: зменшення кількості вибоїв на 60 %, збільшення терміну служби на 40 %.

2. Італія. Проєкти: автострада A4 (Турин – Мілан), злітно-посадкові смуги аеропорту Ф'юмичіно (Рим). Технологія: композит Gīrave, що містить 6 % графену та 20 % переробленого пластику. Результати: підвищення жорсткості покриття на 35 %, зниження витрат на обслуговування на 25 %.

3. Північна Америка. США та Канада: тестування на автостоянках та випробувальних полігонах (програма SPaTS 2). Результати: стабільність при температурах від -30 °С до +50 °С, зменшення колієутворення на 50 %.

4. Нідерланди. Проєкт: велосипедні доріжки в Гронінгені з використанням графен-бітумних сумішей. Переваги: покращена зносостійкість та шумопоглинання.

Висновки. Графен-модифікований асфальтобетон є перспективним рішенням для глобальної транспортної інфраструктури, що поєднує високу продуктивність, екологічність та економічну ефективність. Незважаючи на технологічні бар'єри, світовий досвід (Велика Британія, Італія, Північна Америка) довів життєздатність цієї інновації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балашова Ю. Б., Дем'яненко В. В., Трегуб О. В., Чепурна К. О., Балашов А. О. Застосування інноваційних технологій у будівництві покриттів автомобільних доріг. Український журнал будівництва та архітектури. 2024. № 3 (021). С. 19–32. URL: <http://uaajcea.pgasa.dp.ua/issue/view/18206/11107>

2. У Великій Британії побудували першу у світі дорогу з графеном. URL: <https://news.infocar.ua/u-velykiy-brytaniyi-pobuduvaly-pershу-u-sviti-dorohu-z-hrafenom-175984.html>

3. Zhen Liu, Xingyu Gu, Xiyang Dong, Bingyan Cui, Dongliang Hu. Mechanism and performance of graphene modified asphalt: An experimental approach combined with molecular dynamic simulations. Case Studies in Construction Materials: Volume 18, July 2023, e01749. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01749>

УДК 69.032.22-048.34

**АКТУАЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ «ВВЕРХ–ВНИЗ»
ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА
В УМОВАХ ЩІЛЬНОГО МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА**

Шерман А. А.¹, аспір., Шерман О. А.², студ., Заяць Є. І.³, докт. техн. наук, проф.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ andrewshareman@gmail.com, ² aleksandrsherman@icloud.com, ³ zei83dici@gmail.com

Постановка проблеми. Спорудження будівель у щільній міській забудові, особливо з глибокими підземними частинами та в умовах обмеженого простору, вимагає застосування ефективних та безпечних методів будівництва. Метод «Вверх-Вниз» (Top-Down Construction, TDC) є одним із таких прогресивних підходів, що дозволяє оптимізувати терміни, мінімізувати вплив на оточуючу забудову та раціонально використовувати підземний простір [4]. Актуальність дослідження щодо застосування цього методу зумовлена потребою в пошуку рішень для скорочення термінів будівництва, підвищення безпеки та економічної ефективності реалізації проєктів в складних умовах міської забудови.

Мета дослідження. Для оцінки ефективності застосування методу «Вверх-Вниз» його часто порівнюють із звичайними методами будівництва. Зокрема, у роботі Meral Ç. та ін. [3] проведено порівняльний аналіз вартості та термінів будівництва для 10 моделей підземних споруд, довівши переваги TDC за термінами та економічну ефективність зі збільшенням глибини. Дослідження Wong J. Y. та ін. [4], проведене в Малайзії на основі опитування фахівців та аналізу кейс-стаді (проєкт в Kuala Lumpur City Center, KLCC), підтверджує переваги застосування TDC у щільній міській забудові: значну економію часу, підвищену безпеку при глибокому закладанні та менший вплив на сусідні будівлі.

Водночас, робота [4] також вказує на певні виклики, пов'язані із застосуванням методу «Вверх – Вниз». Серед них – необхідність залучення висококваліфікованих підрядників та використання спеціалізованої техніки. Це, у свою чергу, може призводити до збільшення початкових витрат, особливо в регіонах, де даний метод ще не має значного поширення.

Незважаючи на ці аспекти, ключовою перевагою методу TDC, що відзначається в обох проаналізованих дослідженнях [3; 4] та підтверджується іншими публікаціями, є можливість одночасного (паралельного) виконання робіт зі спорудження підземної та надземної частин будівлі.

Метою нашого дослідження є аналіз сучасних підходів до організації будівельно-монтажних робіт при спорудженні висотних будівель саме з урахуванням можливостей та обмежень методу «Вверх – Вниз».

Результати дослідження. Аналіз статей [3; 4] та дотичних джерел підтверджує високу ефективність методу «Вверх – Вниз» для скорочення термінів будівництва, особливо для споруд з глибокими підземними частинами [3] та в умовах щільної міської забудови [4]. Кількісні дані [3] демонструють перевагу в часі та економічну доцільність зі збільшенням глибини (понад 8–16 м). Результати опитувань фахівців та аналіз кейс-стаді, наведені в [4], підкреслюють переваги методу у безпеці, зменшенні впливу на оточуюче середовище та можливості роботи в обмежених умовах, де традиційні підходи є неприйнятними або економічно не вигідними через необхідність захисту сусідніх будівель. Однак, дослідження [3] фокусується на розрахунках для підземної частини, а [4] вказує на практичні виклики (кваліфікація, техніка, можливі початкові витрати), що потребує комплексного підходу до оцінки. Хоча обидва джерела згадують можливість одночасного спорудження підземної та надземної частин як ключову перевагу методу, всебічний аналіз реалізації саме цього

процесу та його сукупного впливу на терміни та вартість будівництва залишається недостатньо вивченим.

Висновки. Метод будівництва «Вверх – Вниз» є актуальним та ефективним рішенням для сучасного будівництва, особливо в складних міських умовах [3; 4]. Існуючі дослідження підтверджують його переваги у швидкості, безпеці та мінімізації впливу на оточення, але також вказують на певні виклики, пов'язані з необхідністю високої кваліфікації виконавців та специфічного обладнання [4]. Попри визнання переваги паралельного будівництва, його реальний вплив на терміни та вартість залишається кількісно недооціненим. Тому ключовим завданням подальших досліджень є розробка та аналіз моделей, які дозволять комплексно оцінити часові та економічні показники саме при паралельному спорудженні підземної та надземної частин методом «Вверх – Вниз». Результати такого моделювання допоможуть точніше визначити конкретні умови (глибина закладання, складність геології, тип конструкцій), за яких цей метод забезпечує найбільшу ефективність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.2-41:2019. Висотні будівлі. Основні положення
2. ДБН В.1.2-12-2008. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки.
3. Meral Ç., Temel B. A., Baş ağa H. B. Choosing the Right Construction Method : a Comparative Study of Cost and Timeline for Top-Down and Bottom-Up Approaches. *Buildings*. 2024. Vol. 14. P. 2381. URL: <https://doi.org/10.3390/buildings14082381>
4. Wong J. Y., Yip C. C., Mugumya K. L., Tan B. H., Anwar M. P. Effectiveness of top-down construction method in Malaysia. *Int. J. Innov. Technol. Explor. Eng.* 2019. Vol. 8 (6S4). Pp. 386–392. DOI: 10.35940/ijitee.F1078.0486S419.
5. Кравчуновська Т. С., Заяць Є. І., Дадіверіна Л. М., Ткач Т. В. Обґрунтування вибору раціонального організаційно-технологічного рішення спорудження підземної частини висотних будівель при застосуванні методу «вверх – вниз». *Український журнал будівництва та архітектури*. 2022. № 3 (009). URL: <https://doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.050722.59.865>

УДК 553.98:550.8

МОНІТОРИНГ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ФУНДАМЕНТІВ ПІД ВПЛИВОМ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Якубенко А. П.¹, аспір., Загільський В. А.², канд. техн. наук, доц.,

Бікус К. М.³, канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету у науки і технологій

¹arturpetrovich@gmail.com, ²zagilsky.vitaly@pdaba.edu.ua, ³bikus.kateryna@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. У сучасних урбанізованих умовах фундаментні конструкції будівель усе частіше зазнають впливу довготривалих низькоамплітудних динамічних навантажень, зумовлених рухом легкорейкового транспорту, автотранспорту та іншими антропогенними джерелами. Попри те, що такі вібрації часто сприймаються як некритичні, накопичені дослідження свідчать про їхню здатність спричиняти поступову деградацію фундаментів: мікротріщини, осідання, зниження жорсткості впродовж тривалого періоду. Особливо це актуально для щільної міської забудови, де моніторинг стану конструкцій ускладнений.

Мета дослідження. Метою є обґрунтування доцільності використання систем моніторингу технічного стану конструкцій (SHM) для виявлення ранніх ознак деградації фундаментів під впливом динамічних навантажень.

Результати дослідження. Особливу увагу приділено вібраційним методам моніторингу, які дозволяють оцінити зміни в глобальних динамічних характеристиках (власні частоти, коефіцієнти загасання, форми коливань), що свідчать про потенційне пошкодження або втрату жорсткості [1]. Аналіз літератури показав ефективність сучасних методів обробки сигналів, зокрема вейвлет-перетворень і критеріїв модальної достовірності, для підвищення чутливості до незначних пошкоджень [1]. Крім того, впровадження методів машинного навчання (ML) і глибокого навчання (DL) розширює можливості SHM. Наприклад, нейронні мережі та автоенкодера дозволяють видобувати ознаки з необроблених вібраційних даних у режимі реального часу [1].

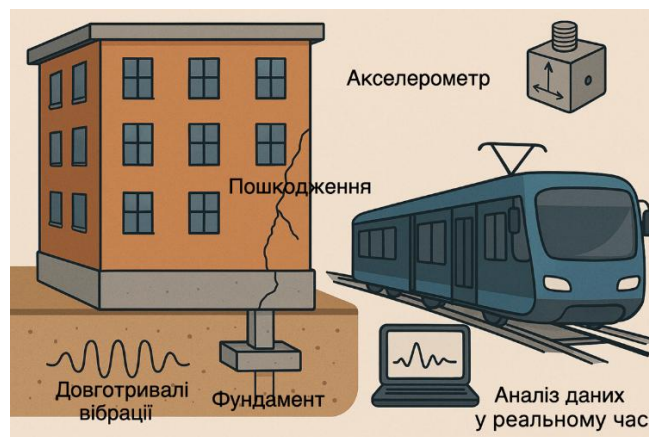


Рис. Складові системи SHM для фундаменту
під впливом динамічних навантажень

Як перспективний напрямок подальших досліджень запропоновано порівняльний аналіз реакції фундаменту будівлі поблизу трамвайної колії в умовах наявності та відсутності SHM. Очікується, що це дозволить підтвердити переваги раннього виявлення пошкоджень для запобігання серйозним структурним ризикам (рис.).

Практичне застосування SHM продемонстровано на прикладах мостів [2] і пальових фундаментів [3], де використовуються акселерометри, деформаційні датчики та бездротові сенсорні мережі. У пальових фундаментах перспективним є поєднання вібраційного моніторингу та чисельного моделювання, що дозволяє оцінити накопичення пошкоджень у сталевих трубах, заповнених бетоном [4].

Висновки. Незважаючи на значний прогрес у технологіях SHM, залишаються актуальними такі проблеми, як некоректність зворотних задач пошуку пошкоджень, складність розгортання систем у щільній міській забудові, а також потреба в великих обсягах навчальних даних для моделей ML. Для підвищення стійкості міської інфраструктури до динамічних навантажень необхідно зосередити зусилля на міждисциплінарних дослідженнях, що поєднують геотехнічні, конструктивні та цифрові підходи.

Запропоновано орієнтуватися на масштабовані, недорогі рішення SHM, які дозволять інженерам, забудовникам і міським планувальникам оперативно реагувати на зміни технічного стану фундаментів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Zar A., Hussain Z., Akbar M. et al. Towards vibration-based damage detection of civil engineering structures : overview, challenges, and future prospects. *Int J Mech Mater Des.* 2024. URL: <https://doi.org/10.1007/s10999-023-09692-3>
2. Saidin S. S. et al. The Application of Vibration-Based Techniques in Bridge SHM. *Int J Concrete Struct Mater.* 2022. Vol. 16. P. 69. URL: <https://doi.org/10.1186/s40069-022-00557-1>
3. Zhou Y. et al. Performance of wireless sensor network in concrete pile damage detection under dynamic loading. *J Infrastruct Preserv Resil.* 2024. Vol. 5. P. 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s43251-024-00155-z>
4. Wang X. et al. Experimental and numerical investigation of damage accumulation in concrete-filled steel tube piles under repeated axial loading. *J Infrastruct Preserv Resil.* 2023. Vol. 4. P. 81. URL: <https://doi.org/10.1186/s43251-023-00081-6>

**ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ БУДІВЕЛЬ, ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ, ЕКОЛОГІЯ, БЕЗПЕКА
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ**

УДК 697.1

**ЄВРОПЕЙСЬКИЙ СТАНДАРТ NZEB У БУДІВНИЦТВІ
ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДИНКІВ В УКРАЇНІ**

Борець М. С.¹, магістр, Адегов О. В.², канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 1905.borets@365.pdaba.edu.ua, ² adehov.oleksandr@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Європейська стратегія становлення та розвитку концепції будівель з майже нульовим енергоспоживанням (Nearly Zero-Energy Buildings, NZEB) зумовлена необхідністю скорочення споживання викопних енергоресурсів, зменшення викидів вуглекислого газу та переходу до сталого розвитку. NZEB-будинки являють собою ключовий елемент (в енергетичній незалежності країн Європи) у досягненні глобальних екологічних завдань і декарбонізації до 2025 року. У країнах Європи близько 40 % енергії використовується в будинках, при цьому близько 80 % енергії припадає на опалення та охолодження і гарячу воду. У ЄС для вирішення проблеми енергетичної ефективності будинків розробили нормативні документи – директиви з енергоефективності EU/2010/31, EU/2023/1791 [1–3]. На основі цих директив в Україні у лютому 2025 року було ухвалено Указ № 168 від 06.02.2025 «Деякі питання запровадження вимог до будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії» [1]. Виконання цих вимог дасть змогу забезпечити енергетичну незалежність України в період відновлення.

NZEB-будинки – це будівлі, які характеризуються вкрай низьким енергоспоживанням, що компенсується за рахунок використання відновлюваних джерел енергії.

Проектування та будівництво NZEB-будинків в Україні дасть змогу значно знизити споживання первинних енергоресурсів порівняно з наявним споживанням на даний період. Таке зниження споживання залежить від регіону будівництва і від ступеня виконання вимог під час проектування будинків із близьким до нульового рівнем споживання. З урахуванням переваг проектування і будівництва NZEB-будинків будівництво будинків за цим стандартом актуальне для економіки України.

Мета роботи полягає в аналізі та в оцінці ступеня застосовності стандарту NZEB-будинків під час проектування та будівництва різних будинків у різних регіонах України.

Основна частина. Для будинків з близьким до нульового рівнем споживання енергії під час проектування та будівництва нових будинків, під час проектування та будівництва будинків, що реконструюються, обов'язковим є виконання таких позицій [1; 3; 4]:

- вимоги до класу енергетичної ефективності;
- вимоги до теплотехнічних характеристик огорожувальних конструкцій;
- вимоги до повітропроникності будівель;
- вимоги до інженерних систем;
- вимоги до показника споживання первинної енергії з невідновлюваних джерел енергії;
- вимоги до частки енергії, виробленої з відновлюваних джерел енергії.

Ці вимоги необхідно розбити на кілька умовних груп:

- перша група характеризує теплові втрати будівлі: теплотехнічні властивості огорожувальних конструкцій будинку, повітропроникність і вологопроникність, компактність будівлі;

– друга група характеризує застосування інженерного обладнання з генерацією теплової енергії з використанням викопних ресурсів і з генерацією теплової енергії з використанням поновлюваних джерел енергії;

– третя група вимог включає розрахунок класу енергоефективності будівлі, перевірочні розрахунки та моделювання витрат викопних ресурсів і відновлюваної енергії за рік експлуатації використовуваного інженерного обладнання, що забезпечує життєдіяльність людини в будівлі.

Перша група вимог є однією з найважливіших у наближенні будівель до стандарту NZEB-будинки. В Україні деякі нормативні вимоги до огорожувальних конструкцій будинків перевищують європейські – це коефіцієнт теплопередачі U , Вт/(м²·К). В Україні коефіцієнт теплопередачі U для зовнішньої стіни дорівнює 0,25, в Австрії – 0,35, у Німеччині – 0,28, у Польщі – 0,2, у Швеції – 0,3, у Данії – 0,3.

Друга група безпосередньо впливає на вибір і використання інженерного обладнання. У багатьох Європейських країнах більшою чи меншою мірою нормується використання відновлюваних джерел енергії. В Україні не нормується використання відновлюваних джерел енергії.

Третя група вимог констатує факт споживання різних видів енергії протягом року або на період життєвого циклу життя будівлі.

Висновки. Впровадження Європейського стандарту NZEB-будинки у практику проєктування та будівництва нових і реконструйованих будинків в Україні принесе значну економію викопних ресурсів. При впровадженні стандарту NZEB-будинки у проєктування та будівництво деякі позиції стандарту підлягають коригуванню та уточненню. Особливо важливо проаналізувати та систематизувати застосовність стандарту NZEB до багатоповерхових будинків, які збудовані до 1991 року та під'єднані до централізованого теплопостачання, що споживає централізовану теплову енергію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Деякі питання запровадження вимог до будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії : наказ №168 від 06.02.2025. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0284-25#Text>

2. ДБН В.2.6-31-2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Київ : Мінбуд України, 2022. 22 с.

3. DIRECTIVE (EU) 2018/844 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 30 May 2018 amending Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings and Directive 2012/27/EU on energy efficiency. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0844>

4. Шамілов П. Огляд вимог nZEB в Європі. Київ : Опора, 2024. 59 с. URL: https://rehouse.org.ua/sites/default/files/1.zvit_nzeb.pdf

УДК 621.643

ІННОВАЦІЇ В РЕГУЛЮВАННІ ТИСКУ ГАЗУ НА ПРИКЛАДІ ВИКОРИСТАННЯ ПІЛОТНИХ СИСТЕМ PIETRO FIORENTINI REVAL 182

Волокітін С. С.¹, здобувач, Ткачова В. В.², канд. техн. наук, доц.,

Прокоф'єва Г. Я.³, канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹s.volokitin@grmu.com.ua, ²tkachova.valeriia@pdaba.edu.ua,

³chornomorets.halyna@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Точність регулювання тиску значною мірою визначає стабільність газопостачання [4]. Регулятори тиску газу в системах газопостачання – це пристрої, що автоматично підтримують заданий тиск газу на виході незалежно від змін вхідного тиску та витрати, забезпечуючи безпечну та стабільну подачу газу споживачам.

Застарілі регулятори тиску (РДУК, РДБК, РДГ), які раніше використовувалися в газорозподільних мережах, мають низку недоліків: низьку точність регулювання, повільну реакцію на зміни тиску, обмежений робочий діапазон. Збільшення навантажень на газові мережі та необхідність зниження експлуатаційних витрат вимагають впровадження сучасних технологій регулювання, що забезпечують більш ефективну та стабільну роботу систем газопостачання.

Мета дослідження. Проаналізувати принцип роботи сучасних регуляторів тиску на прикладі Pietro Fiorentini Reval 182, зосереджуючись на функціонуванні пілотної системи керування, та порівняти їх ефективність з регуляторами пілотної системи (РДУК, РДБК, РДГ).

Результати дослідження. Регулятори тиску діляться на два типи: регулятори прямої і непрямої дії [1; 2]. Регулятори тиску складаються з кількох основних компонентів: основного клапана, пілотної системи (у регуляторах непрямої дії), мембрани або діафрагми, що реагує на зміну тиску, і регулювального механізму, який керує відкриттям або закриттям клапана. У регуляторах прямої дії основний клапан керується безпосередньо зміною вхідного тиску, тоді як у регуляторах непрямої дії пілотна система служить для більш точного управління основним клапаном, враховуючи зміни вхідного тиску і витрати газу.

На газорозподільних мережах використовуються більш застарілі моделі регуляторів тиску, такі як РДУК, РДБК, РДГ. Це регулятори непрямої дії, у яких керування основним клапаном здійснюється за допомогою пілотної системи. Все частіше і частіше починають використовувати сучасні регулятори тиску. За час експлуатації відбулося дуже багато змін в будові усього регулятора, але найбільше змін зазнали саме пілотні системи управління.

У сучасних регуляторах, таких як Pietro Fiorentini Reval 182, використовується пілотна система керування, яка має два окремих пілотних регуляторів для управління основним клапаном (пілот+ предюсор). Предюсор зчитує тиск на виході та регулює подачу газу до виконавчого пілота на заданому рівні тиску увесь час. Основний клапан відкривається або закривається за сигналом від основного пілота, не зважаючи на будь-яку зміну вхідного тиску. У процесі порівняння було встановлено, що регулятори з пілотною системою, такі як Pietro Fiorentini Reval 182 [3], мають значні переваги перед традиційними моделями:

✓ **висока точність регулювання** – відхилення не перевищує $\pm 2\%$, тоді як у старих моделей можливі значні коливання вихідного тиску;

✓ **швидка реакція** – завдяки використанню окремого пілота система миттєво реагує на зміни витрати газу, тоді як застарілі моделі мають значну затримку в реакції;

- ✓ **широкий робочий діапазон** – стабільна робота при великих перепадах вхідного тиску, на відміну від РДУК та РДБК, які можуть вимикатися при значних змінах параметрів газопостачання;
- ✓ **стійкість до перевантажень** – регулятори з пілотною системою зберігають стабільність роботи навіть при пікових навантаженнях, тоді як традиційні моделі можуть втрачати точність регулювання або виходити з ладу;
- ✓ **зменшене споживання газу для роботи системи** – оптимізована конструкція пілотної системи мінімізує втрати газу, що сприяє підвищенню ефективності експлуатації;
- ✓ **зниження експлуатаційних витрат** – завдяки стабільній роботі та зменшенню потреби у частому регулюванні й ремонті.

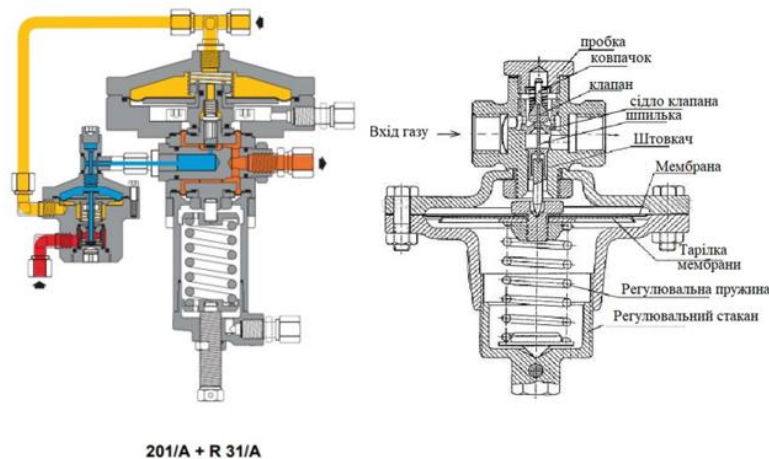


Рис. Схеми сучасної пілотної системи (ліворуч) і застарілий пілот Казанцева (праворуч)

Висновок. Застарілі моделі (РДУК, РДБК, РДГ) працюють за принципом прямого впливу вхідного тиску на мембрану пілота, що призводить до меншої точності регулювання, затримки реакції, обмеженого робочого діапазону та підвищених витрат на обслуговування. Сучасні регулятори тиску непрямої дії з пілотною системою (Reval 182) значно перевершують застарілі РДГ, РДУК за точністю, швидкістю реакції, стабільністю роботи та ефективністю. Використання таких регуляторів забезпечує більш надійне, безпечне та економічне газопостачання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Петров С. І., Коваленко В. В. Сучасні регулятори тиску газу : принципи роботи та ефективність використання. Київ : Техніка, 2022. 240 с.
2. Іванченко М. О. Автоматизація систем газорозподілу : сучасні тенденції та перспективи розвитку. *Науковий вісник енергетики*. 2023. № 2. С. 45–52.
3. Pietro Fiorentini. Technical Documentation Reval 182. 2023. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.fiorentini.com/en/>
4. ДБН В.2.5-20:2018. Газопостачання. Київ : Мінрегіонбуд, 2018.

УДК 658.264

ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ДЖЕРЕЛА ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ КОТЕДЖУ

Голота Ю. В.¹, студ., Солод Л. В.², канд. техн. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹067565655@ukr.net, ²solod.leontina@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Пошук та аналіз заходів зниження енергоспоживання є актуальним завданням на сьогодні, вирішення якого необхідно для визначення шляхів підвищення енергоефективності будівель. Як відомо, на енергоефективність будівлі впливає ряд чинників, які діють комплексно: орієнтація фасадів та інші архітектурно-планувальні рішення, застосовувані матеріали конструкцій та оздоблення, інженерні системи та обладнання, рівень керування енергоспоживанням. Зокрема, важливу роль відіграє вид та якість роботи джерела теплової енергії – основного елементу системи тепlopостачання, від якого суттєво залежать показники енергоспоживання при функціонуванні системи. Застосування комбінування різних джерел теплоти є одним з заходів зниження енергоспоживання системою тепlopостачання будівель, який потребує професійного підходу до організації.

Мета дослідження. У 3-х поверховому приватному котеджі в м. Дніпро для підвищення ефективності та надійності роботи системи тепlopостачання, а також для зниження експлуатаційних витрат застосовано в якості альтернативного джерела теплової енергії – твердопаливний котел «MARTEN 50 kw» українського виробництва. Котел встановлено 4 роки тому. Основним джерелом є газовий двоконтурний котел «Immergas 50 kw» виробництва Італії. На даний час газовий котел працює нормально та забезпечує нормативні показники температури внутрішнього повітря [1], а використання альтернативного джерела теплоти – твердопаливного котла неможливо через сильне задимлення при пуску та попадання продуктів згоряння у житлові приміщення. Відповідно, неможливо отримати певний економічний ефект від застосування альтернативного джерела теплової енергії. Поставлена задача виявити, проаналізувати та усунути причини неналежної роботи твердопаливного котла.

Результати дослідження. Аналіз технічних характеристик твердопаливного котла «MARTEN 50 kw» та іншої інформації від виробника [2], а також обстеження котла та додаткового обладнання (циркуляційний насос, буферна ємність на 1 000 л, електронний контролер керування, димохід) виявили наступне:

- основним видом палива, зазначеним в документації, є кам'яне вугілля, причому, рекомендується використовувати вугілля марки «А» (антрацит), а на об'єкті в якості палива використовувалась поріzana ламінована фанера, яка, згідно керівництва з експлуатації, могла використовуватись виключно як домішка до основного палива (деревні відходи) в пропорції 50 %;

- димохід виготовлений з керамічних труб з утепленням базальтовою ватою товщиною 50 мм та ожоужкою з нержавіючої сталі та перебуває в стані повного засмічення продуктами згоряння;

- після повного очищення димоходу від сажі виявлені тріщини на його стінках по всій довжині.

Фактичний стан димоходу показаний на фото (рис. 1).



*Рис. 1. Стан димоходу твердопаливного котла на об'єкті
(ліворуч – засмічення продуктами згоряння, праворуч – тріщини)*

Для відновлення працездатності твердопаливного котла виконано повну заміну димоходу: використано труби з нержавіючої сталі товщиною 1 мм та утепленням базальтовим волокном 100 мм з оболонкою з оцинкованої сталі товщиною 0,5 мм; оновлено систему вентиляції.

Вигляд котла після проведених робіт з відновлення працездатності показано на фото (рис. 2).



Рис. 2. Твердопаливний котел після відновлення працездатності

Висновки. Причиною неможливості використання альтернативного джерела теплової енергії котеджу – твердопаливного котла виявилась неналежна його експлуатація. Зокрема, застосування невідповідного палива призвело до створення надвисоких температур в димоході та викликало його руйнування, засмічення димоходу порушило вентиляцію. Усунення виявлених порушень повністю відновило працездатність котла.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. Київ : Мінрегіонбуд та ЖКГ України, 2013. 179 с.
2. Твердопаливні котли ТМ «MARTEN». URL: <https://marten.com.ua/>

УДК 662.769.2

АНАЛІЗ СКЛАДУ СУМІШІ ПРИРОДНОГО ГАЗУ І ВОДНЮ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ У ГАЗОПАЛЬНИКОВИХ ПРИСТРОЯХ

Горбатенко В. К.¹, студ., Березюк Г. Г.², ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 20gorbatenko05@gmail.com, ² berezuik.hanna@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Природний газ є невідновлювальним викопним паливом і його активне використання в енергетиці призводить до його вичерпання. Тому актуальним є пошук способів зменшення використання природного газу та заміни його альтернативними джерелами енергії. Гарною альтернативою природного газу є водень, але водень, як горючий газ, має різко відмінні характеристики від природного газу, що виключає варіант їх повної взаємозамінності, тому слід розглядати варіант використання водню у суміші із природним газом. При визначенні практичної можливості застосування таких сумішей у існуючих газопальникових пристроях є питання про допустиму частку водню у суміші. Вміст водню у суміші з природним газом обмежується горючими характеристиками палива, що забезпечують роботу газопальникових пристроїв у номінальних режимах без змін у їх конструкції та режимів роботи.

Мета дослідження: проаналізувати склад газоводневої суміші з різними частками водню для застосування у газопальникових пристроях, визначення максимальної концентрації водню в суміші з природним газом, що забезпечить ефективну роботу газових пальників на альтернативному паливі без додаткових заходів для взаємозамінності газів.

Результати дослідження.

Відповідно до [1] одним із критерієм взаємозамінності газів є індекс Воббе, який визначається за наступною залежністю:

$$W_i = \frac{Q_{Hi}^p}{\sqrt{d}} = \frac{Q_{Hi}^p}{\sqrt{\frac{\rho_g}{\rho_{пов}}}},$$

де: Q_{Hi}^p – нижча теплота згоряння газу, МДж/м³; d – відносна густина горючого газу; $\rho_g, \rho_{пов}$ – густина горючого газу і повітря за однаковими умовами, кг/м³.

Для транспортуемого газу у системах газопостачання України значення індексу Воббе повинно бути в межах 41,2...54,5 МДж/м³ (за стандартними умовами) [2]. Рівнозначність індексів Воббе для газів вказує на взаємозамінність газів для газопальникових пристроїв без додаткових заходів. Допускається відхилення критерію до 5 % від номінального значення, в цьому випадку забезпечується стала теплова потужність газопальникового пристрою при переході з одного виду газу на інший.

Для суміші природного газу і водню було виконано розрахунки основних горючих характеристик за умови різного вмісту водню, склад природного газу прийнятий для Щебелинського газового родовища, найбільшого в Україні.

У таблиці 1 наведений склад природного газу та сумішей, для яких виконувалися розрахунки та проводився аналіз.

Таблиця 1

Склад сумішей газів, що досліджуються

Газова суміш	Об'ємні відсотки, %							
	H ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	CO ₂	N ₂
Природний газ	0	93,3	4	0,6	0,4	0,3	0,1	1,3
Природний газ і 10 % H ₂	10	83,97	3,6	0,54	0,36	0,27	0,09	1,17
Природний газ і 15 % H ₂	15	79,305	3,4	0,51	0,34	0,255	0,085	1,105
Природний газ і 20% H ₂	20	74,64	3,2	0,48	0,32	0,24	0,08	1,04
Природний газ і 18,25 % H ₂	18,25	76,27	3,27	0,49	0,33	0,245	0,082	1,063

Для зазначених у таблиці 1 сумішей газів з різними відсотками водню було визначені нижча теплота згоряння Q_H^P , густина ρ_g , індекс Воббе W , а також відмінність критерію Воббе природного газу і суміші $\Delta\delta$, результати наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Горючі характеристики сумішей газів

H ₂ , %	Q_H^P , МДж/м ³	ρ_g , кг/м ³	W , МДж/м ³	$\Delta\delta$, %
0	37,436	0,775	48,364	0,000
10	34,771	0,706	47,048	2,722
15	33,438	0,672	46,383	4,098
20	32,105	0,638	45,713	5,481
18,25	32,571	0,650	45,948	4,996

Як видно з даних таблиці 2, для суміші з вмістом водню 20 % не виконується нормативна вимога щодо допустимих змін індексу Воббе для заміни природного газу газопальною сумішшю без додаткових заходів. Методом послідовних наближень було визначено максимальна концентрація водню в суміші з природним газом – 18,25 %, яка забезпечує сталість теплової потужності і оптимальних параметрів роботи установок без зміни обладнання пальника та режиму його роботи.

Висновки. Результати виконаних розрахунків доводять можливість використання суміші природного газу з воднем в якості альтернативного виду палива в існуючих газопальникових пристроях за умови виконання нормативних вимог щодо взаємозамінності газів. При використанні природного газу Щебелинського газового родовища максимальна концентрація водню в суміші з природним газом, яка забезпечить ефективну роботу газопальникових пристроїв без додаткових заходів для взаємозамінності газів складає 18,25 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ ГОСТ EN 437:2018. Випробувальні гази. Випробувальний тиск. Категорії приладів [Чинний від 2019-07-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018.
2. Кодекс газорозподільних систем : затв. постановою Нац. комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг від 30.09.2015 р. № 2498. Харків : ІНДУСТРИЯ, 2017. 280 с.

УДК 697:620.9

АНАЛІЗ ВАРІАНТІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БАГАТОПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

Єднак Р. М.¹, здобувач, Прокоф'єва Г. Я.², канд. техн. наук, доц.,

Ткачова В. В.³, канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹drmacka3@gmail.com, ²chornomorets.halyna@pdaba.edu.ua,

³tkachova.valeriia@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Енергоефективність є ключовим фактором при проєктуванні та експлуатації будівель. Підвищення вартості енергоносіїв стимулює розвиток і вдосконалення технологій енергозбереження.

Мета дослідження. Ставилося завдання розглянути можливості для підвищення енергоефективності багатоповерхового житлового будинку.

Результати дослідження. Енергетична ефективність будівлі – здатність будівлі, її конструктивних елементів та інженерного обладнання забезпечувати протягом прогнозованого життєвого циклу цієї будівлі побутові потреби людини та оптимальні мікрокліматичні умови для її перебування (проживання) у приміщеннях цієї будівлі за нормативно допустимих (оптимальних) витрат енергетичних ресурсів на опалення, освітлення, вентиляцію, кондиціонування повітря, нагрівання води з урахуванням місцевих кліматичних умов. Таке визначення дається у [1].

За останні десятиліття безконтрольного видобутку та марнотратного використання невідновлюваних енергоресурсів людство наблизилось до глобальної кризи світових запасів палива, а також значного погіршення екологічної обстановки на планеті: потепління клімату, хвороби, забруднення атмосфери та річок, вирубування лісів. Енергетика пов'язана з великими екологічними проблемами місцевого, регіонального та світового рівня. На всіх етапах енергетичного циклу – від видобутку паливних ресурсів до кінцевого споживання енергії – здійснюються різні види впливу на навколишнє середовище: забруднення атмосфери, землі та вод, вирубування лісів, зниження врожайності та погіршення здоров'я людей. Раціональне споживання енергії, пов'язане з енергозбереженням, з впровадженням нових технологій, що дозволяють знизити витрати енергії порівняно з існуючим рівнем, позитивно впливає одночасно на вирішення екологічних проблем зі скорочення викидів парникових газів, зниження ймовірності та інтенсивності кислотних дощів, мінімізації загрози здоров'ю людей. Найбільш радикальний спосіб зниження негативного впливу енергетики на довкілля — це скорочення споживання енергії, досягнути можливо двома шляхами: зниженням попиту на енергію у зв'язку з скороченням часу, обсягу чи характеру її використання (енергозбереження) чи використанням більш енергоефективних пристроїв (випуск того самого обсягу продукції з меншою витратою енергії). Обидва способи часто застосовуються одночасно, що дає найкращий ефект при скороченні споживання енергії. Мета проєктування та будівництва енергоефективних будівель полягає у більш ефективному використанні енергоресурсів, що витрачаються на системи життєзабезпечення будівлі, шляхом застосування інноваційних рішень, які здійсненні технічно, обґрунтовані економічно, а також прийнятні з екологічної та соціальної точок зору та не змінюють звичного способу життя. Пріоритетність при виборі енергозберігаючих технологій мають технічні рішення, що одночасно сприяють поліпшенню мікроклімату приміщень та захисту навколишнього середовища.

При будівництві нових та реконструкції існуючих будівель рекомендується проводити такі енергоефективні заходи:

1) Заходи щодо збільшення енергетичної ефективності системи опалення будівлі: індивідуальне регулювання температури приміщень для створення комфортних параметрів мікроклімату та збереження енергії; застосування термостатичних вентилів на радіаторах для автоматичного підтримання заданої температури приміщень; підвищення ефективності теплоізоляції бойлерів та баків-акумуляторів для зменшення тепловтрат; використання індивідуальних водонагрівачів; при реконструкції – заміна бойлерів на нові, більш енергоефективні моделі.

2) Заходи щодо збільшення енергетичної ефективності системи вентиляції будівлі: застосування у вентиляційних агрегатах вентиляторів зі змінною швидкістю обертання для зменшення повітрообміну у періоди, коли приміщення не використовується; використання «вільного охолодження» для підвищення комфорту в приміщенні та зниження витрат енергії на охолодження; використання утилізації тепла повітря, що видаляється для підігріву припливного повітря або для використання в системах опалення та гарячого водопостачання.

3) Заходи щодо збільшення енергетичної ефективності огорожувальних конструкцій будівлі: застосування високоефективної теплоізоляції зовнішніх огорожувальних конструкцій будівлі для зниження тепловтрат; підвищення герметичності будівлі для зменшення тепловтрат за рахунок інфільтрації та ексфільтрації повітря; застосування сонцезахисних пристроїв для зменшення теплонадходжень з сонячної радіації влітку [2; 3].

Одним із ефективних варіантів підвищення енергоефективності багатоповерхового житлового будинку є встановлення індивідуального теплового пункту (ІТП). ІТП є надзвичайно важливою складовою частиною для впровадження комплексних реформ задля збільшення ефективності, поліпшення якості послуг, фінансової стабільності та екологічної стійкості систем теплопостачання. Без ІТП дуже складно підвищити ефективність, здійснити тарифну реформу, покращити відносини та задовольнити споживачів, а також зменшити загальні витрати в системі. Переваги встановлення ІТП включають: підвищення енергетичної незалежності шляхом економії енергії та зменшення потреби в імпорті; зменшення оплати споживачів за теплопостачання; підвищення якості послуг та рівня комфорту для населення; заохочення власників будинків вживати заходів з енергоефективності.

Висновок. Розглянуто можливості для підвищення енергоефективності багатоповерхового житлового будинку. Наведено один з ефективних варіантів підвищення енергоефективності багатоповерхового житлового будинку – встановлення індивідуального теплового пункту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Проектування. Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будівель при новому будівництві та реконструкції : ДСТУ-Н Б.А.2.2-5:2007. [Чинний від 2008-07-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2008. 43 с. (Національний стандарт України).

2. Про енергетичну ефективність будівель : Закон України від 22 червня 2017 р. № 2118-VIII. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19> (дата звернення: 05.05.2022).

3. Маляренко В. А., Редько А. Ф., Чайка Ю. И., Поволочко В. Б. Техническая теплофизика ограждающих конструкций зданий и сооружений. Под общ. ред. В. А. Маляренко. Харьков : Рубикон, 2001. 280 с.

УДК 697:620.9

ВИБІР ПАРАМЕТРІВ ПРОЄКТУВАННЯ СИСТЕМИ ПОВЕРХНЕВОГО ОПАЛЕННЯ З ТРУБЧАСТИМИ НАГРІВАЧАМИ У КОНСТРУКЦІЇ БУДІВЛІ

Жушман В. О.¹, здобувач, Прокоф'єва Г. Я.², канд. техн. наук, доц.,

Ткачова В. В.³, канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ wiktorolz775@gmail.com, ² chornomorets.halyna@pdaba.edu.ua,

³ tkachova.valeriia@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Актуальним напрямом для розвитку теплопостачання є підвищення ефективності роботи систем автономного теплопостачання. Один із таких напрямків – використання трубчастих газових нагрівачів, які одночасно є джерелами теплопостачання та опалювальними приладами. Розглядається нове технічне рішення, що дозволяє використовувати системи поверхневого опалення з трубчастими нагрівачами з розміщенням газоповітряних каналів у будівельних конструкціях.

Мета дослідження. Ставилося завдання надати вибір раціональних параметрів проєктування системи поверхневого опалення з трубчастими нагрівачами, що дозволять використовувати трубчасті газові нагрівачі з розміщенням газоповітряних каналів у будівельних конструкціях.

Результати дослідження. Відомі роботи з удосконалення конструкцій та математичного моделювання трубчастих газових нагрівачів [1; 2]. У технічному рішенні [3] представлена математична модель трубчастих газових нагрівачів, розташованих у будівельних конструкціях, яка складається з моделі трубчастого газового нагрівача та рівняння теплопровідності в конструкції, пов'язаних між собою граничними умовами, але не наведено вибір раціональних параметрів проєктування трубчастих газових нагрівачів з розміщенням газоповітряних каналів у будівельних конструкціях.

Розглядається система поверхневого опалення з трубчастими нагрівачами з розміщенням газоповітряних каналів у просторі будівельної конструкції. Як будівельний матеріал для конструкції обраний бетон, безпосередньо в бетоні розміщені канали трубчастого лінійного нагрівача у вигляді сталевих короба. Між нагрівачем та будівельною конструкцією є теплоізолюючий матеріал. Над нагрівачем передбачено верхню кришку у вигляді бетонної пластини, яка повинна забезпечувати близьку до постійної величини температури зовнішньої поверхні нагрівача.

Для пошуку чисельних рішень використовувався алгоритм еволюційного пошуку найкращих рішень [4; 5]:

$$X_k = S(G(X_{k-1})), k = 1, 2, \dots, \quad (1)$$

де X_k – безліч найбільш кращих рішень щодо вибору R_s для кроку k ; X_{k-1} – те саме для $(k-1)$ -го кроку ітерації; $G(X)$ – функція генерації, породжена ставленням генерації R_G ; $S(X)$ – функція вибору, породжена ставленням вибору. Функція вибору забезпечує вибір рішень мінімуму критерію (2).

$$E = \sum_{i=1}^n \|T_{wo-i} - T_{wo-cp}\|, \quad (2)$$

де T_{wo-i} – температура зовнішньої поверхні пластини на i -й ділянці нагрівача; T_{wo-cp} – середня температура зовнішньої поверхні по всьому нагрівачу.

На k -му етапі ітерації відбираються N_k кращих рішень за критерієм (2).

Потім проводиться оцінка кращих рішень, відібраних у всіх гілках пошуку:

$$x_0^i = \left(\sum_{j=1}^{N_L} \sum_{l=1}^{N_K} x_{lj}^i \right) / (N_L \cdot N_K), \quad l = 1, 2, \dots, N_K, \quad j = 1, 2, \dots, N_L, \quad (3)$$

де i – порядковий номер змінної; l – номер відібраного рішення; j – номер гілки еволюційного процесу; N_K – кількість кращих рішень, що відбираються на кожному кроці еволюційного пошуку в одній гілці; N_L – кількість гілок розрахунку еволюційного алгоритму.

Після цього проводиться оцінка емпіричних дисперсій у вигляді:

$$\sigma_i^2 = \left(\sum_{j=1}^{N_L} \sum_{l=1}^{N_K} (x_{lj}^i - x_0^i)^2 \right) / (N_L \cdot N_K - 1). \quad (4)$$

На $(k+1)$ -ом кроці ітерації виробляється генерація нових рішень за нормальним законом кожної змінної x^i з центрами в точках x_{lj}^i , $l = \overline{1, N_K}$, $j = \overline{1, N_L}$ та дисперсією σ_i^2 .

Вирішувалося завдання вибору параметрів – товщини бетонних пластин для трубчастого нагрівача довжиною 48 м, умовний діаметр – 150 мм, розрахункова витрата природного газу 7,1 м³/год, витрата повітря – 500 м³/год. Виділено 4 розрахункові ділянки, довжиною — 8 м, 8 м, 8 м, 24 м за шляхом руху газоповітряного середовища.

В результаті еволюційного випадкового пошуку були визначені наступні оптимальні товщини верхньої кришки трубчастого нагрівача (см): (4,96; 4,46; 3,90; 2,18), які забезпечують близьку до постійної величини температуру зовнішньої поверхні нагрівача. Перевагою розробленого підходу із застосуванням еволюційного алгоритму випадкового пошуку є визначення найкращих рішень задачі оптимального вибору параметрів трубчастого нагрівача, розташованого в конструкції підлоги.

Висновок. Сформульовано завдання вибору оптимальних параметрів проєктування системи поверхневого опалення з трубчастими нагрівачами у конструкції будівлі. Як критерій вибору рішень використовувався критерій рівномірності обігріву по довжині нагрівача. Для вирішення задачі оптимального вибору параметрів трубчастого нагрівача запропоновано використовувати еволюційний алгоритм випадкового пошуку найкращих рішень. Подані результати чисельного рішення свідчать про обґрунтованість розробленого підходу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Патент 63793 Україна (UA), МПК F24D 10/00. Пристрій для газового опалення. К. В. Дудкін, В. Ф. Іродов, Г. Я. Чорноморець (Україна); заявник ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури». № 02070772; Заявл. 25.02.2011; Опубл. 25.10.2011. Бюл. № 20. 4 с.: іл.
2. Іродов В. Ф., Солод Л. В. Математическое моделирование и расчет инфракрасного трубчатого газового обогревателя. *Строительство, материаловедение, машиностроение*. 2010. № 52. С. 130–132.
3. Чорноморець Г. Я., Іродов В. Ф. Математичне моделювання трубчастих газових нагрівачів, розташованих у будівельних конструкціях. *Науковий вісник будівництва*. 2012. № 68. С. 395–399.
4. Стратан Ф. И., Іродов В. Ф. Эволюционные алгоритмы поиска оптимальных решений. *Методы оптимизации при проектировании систем теплогазоснабжения*. 1984. С. 16–30.
5. Іродов В. Ф. О построении и сходимости алгоритмов самоорганизации случайного поиска. *Автоматика*. 1987. № 4. С. 34–43.

УДК 697.644.1

ІНСТРУМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ПОВІТРОПРОНИКНОСТІ БУДІВЕЛЬ

Коваль А. С.¹, аспір., Гришин С. В.², аспір., Демченко С.³, студ.,
Бондаренко А. В.⁴, асист.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ kovalartem83@gmail.com, ² s.hryshyn@capro-oil.com, ³ aaa333zzz.sd@gmail.com,

⁴ bondarenko.andrii@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Інструментальне визначення повітропроникності будівель є найбільш точним методом визначення енергоефективності та герметичності будівлі. Показник повітропроникності q_{50} [$\text{m}^3/(\text{m}^2 \times \text{h})$] використовується у більшості країн ЄС для визначення класу енергоефективності. В Українській нормативній базі нажалі енергоефективність визначається за параметром кратності повітрообміну n_{50} [год^{-1}]. Тест повітропроникності та контроль якості будівельних робіт не є обов'язковим для більшості типів будівель.

Мета дослідження. Розкрити фізичний зміст параметрів повітропроникності q_{50} та кратності повітрообміну n_{50} . Довести доцільність використання параметру q_{50} замість n_{50} для визначення класу енергоефективності будівель.

Результати дослідження. Було зібрано статистику проведених тестів повітропроникності у 50-ох будівлях із різними класами енергоефективності. Проаналізовано результати звітів, опалювальний об'єм будівель, площу зовнішніх огорожувальних конструкцій, отримані значення повітропроникності та кратності повітрообміну. За нормативні значення було взято допустимі значення європейських стандартів $q_{50} < 2,5$ [$\text{m}^3/(\text{m}^2 \times \text{h})$], $n_{50} < 1,0$ [год^{-1}]. Із графіку видно що наприклад для будівель із призначеним класом енергоефективності С, який був визначений за параметром кратності повітрообміну, усі будівлі мають нижче за рекомендоване максимальне значення, а отже відповідають класу С. Але дивлячись на значення повітропроникності, усі показники вище за рекомендовані максимальні значення, а отже не відповідають класу С.

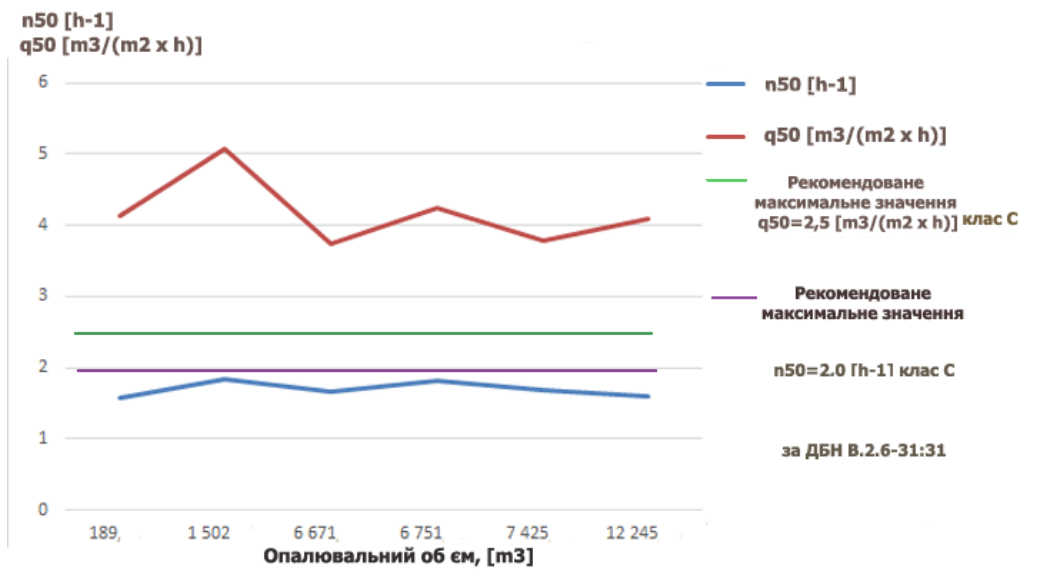


Рис. Графік залежності n_{50} та q_{50} від об'єму для класу «С»

Доцільніше спиратись на показник повітропроникності, бо він враховує стан огорожувальних конструкцій, і дорівнює потоку повітря пройденому через площу зовнішніх огорожувальних конструкцій за одиницю часу в умовах перепаду тиску. Кратність повітрообміну ж не враховує площу огорожувальних конструкцій, а тільки опалювальний об'єм і характеризує лише скільки разів за годину повітря у приміщенні зміниться на нове.

Висновки. Тест із визначення фактичної повітропроникності повинен проводитись та розраховуватись із забезпеченням контролю якості проведення тесту. Необхідно внести зміни у нормативні документи України ДБН В.2.6-31:2021 [2], та ДСТУ 9191:2022 [9]. Повітропроникність будівель необхідно розраховувати за параметром q_{50} замість n_{50} . Пропонується установити нормативне значення повітропроникності $q_{50} < 2,5[\text{m}^3/(\text{m}^2 \times \text{h})]$, таке значення еквівалентно значенню у нормативах Німеччини DGNB, Великобританії BREEM, Польщі EnEV. Клімат цих країн схожий із кліматом України, Україна може перейняти досвід цих країн у сфері енергоефективності та адоптувати нормативи для умов нашої держави.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ISO 9972:2015. Thermal performance of buildings. Determination of air permeability of buildings. Fan pressurization method, UK Standard, 2015. 38 p.
2. ДСТУ EN ISO 9972:2022. Характеристики теплотехнічних будівель. Визначення повітропроникності будівель. Метод випробувального тиску. Київ : Мінрегіон України, 2022. 34 с.
3. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Київ : Мінрегіон України, 2020. 19 с.
4. ДСТУ 9191:2022. Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. Київ : Мінрегіон України, 2014. 71 с.
5. ДСТУ 9190:2022. Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання під час опалення, охолодження, вентиляції, освітлення та гарячого водопостачання. Київ : Мінрегіон України, 2022. 67 с.

УДК 556.3:628.1.033.2

РОЛЬ ПОВІТРЯНИХ БАР'ЄРІВ У ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДЗЕМНИХ ВОДОСХОВИЩ

Коломоєць Є. М.¹, студ., Нестеров Я. С.², асист.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 20050-vv.kolomoiets@365.pdaba.edu.ua, ² 15013.nesterov@365.pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Сучасні виклики у сфері водопостачання, пов'язані зі зміною клімату, виснаженням поверхневих джерел та підвищенням антропогенним навантаженням, зумовлюють необхідність пошуку ефективних і надійних рішень для зберігання та захисту водних ресурсів. Підземні водосховища дедалі частіше розглядаються як стратегічна альтернатива традиційним відкритим водоймам завдяки їхній здатності забезпечувати довготривале зберігання води з мінімальними втратами від випаровування та забруднення [1].

Метою дослідження є обґрунтування доцільності застосування повітряних бар'єрів як інженерного рішення для підвищення ефективності функціонування підземних водосховищ, зокрема шляхом зменшення фільтраційних втрат, локалізації потенційного забруднення та покращення якості збереженої води.

Одним із інноваційних підходів до підвищення ефективності таких систем є використання повітряних бар'єрів – гідротехнічних рішень, що базуються на створенні зон із підвищеним тиском повітря для контролю руху підземних вод. Ці бар'єри дозволяють регулювати фільтраційні потоки, запобігати втратам води та локалізувати зони потенційного забруднення [2].

Повітряний бар'єр утворюється шляхом подачі стисненого повітря в зону водоносного горизонту через спеціально встановлені перфоровані труби або дифузори. Це спричиняє утворення бульбашкового шару, який суттєво змінює гідродинамічні умови в породі, створюючи перешкоду для руху води або забруднювальних речовин.

Технічна реалізація повітряного бар'єра потребує врахування гідрогеологічних характеристик середовища, таких як пористість, коефіцієнт фільтрації, ступінь насичення тощо. Впровадження бар'єра передбачає точне моделювання повітряного тиску, рівномірність подачі повітря по довжині та стабільність утворення бар'єрної зони [3].

Проведені дослідження свідчать, що повітряні бар'єри здатні знижувати фільтраційні втрати води в підземних водосховищах на 20–40 % у залежності від типу ґрунту та рівня напору [5]. Крім того, повітряні бар'єри: сприяють покращенню якості води завдяки аерації середовища; перешкоджають проникненню забруднювачів, зокрема нафтових продуктів, важких металів, хлоридів та нітратів; підтримують оптимальні умови для біологічної деградації органічних домішок; можуть бути вимикаються або коригуються в залежності від змін гідродинамічного режиму [4].

Особливо ефективним є застосування повітряних бар'єрів у прибережних зонах для запобігання засоленню прісноводних водоносних горизонтів, що актуально для регіонів з інтенсивним водозабором або інфільтраційним поповненням [5].

Е країнах ЄС та США повітряні бар'єри активно застосовуються в рамках систем інженерної гідрогеологічної ізоляції. Наприклад, у штаті Аризона (США) створено систему підземного зберігання води з впровадженням повітряним бар'єром для зменшення втрат води в піщано-гравійних породах [6].

У Нідерландах, які мають значний досвід боротьби із засоленням, повітряні бар'єри застосовуються у поєднанні з барражами для утримання прісної води у внутрішніх ділянках дюнного узбережжя [7].

Для оцінки ефективності повітряних бар'єрів застосовуються чисельні методи моделювання. Найпоширеніші програмні пакети: MODFLOW + MT3DMS – для моделювання фільтраційного потоку та переносу речовин; FEFLOW – для побудови просторово-часових моделей, що враховують температурні та тискові впливи; HYDRUS 2D/3D – для аналізу насичених і ненасичених зон у пористому середовищі [8].

Наприклад, згідно з моделями, виконаними у HYDRUS для умов піщаного горизонту з коефіцієнтом фільтрації 5 м/добу, впровадження повітряного бар'єра дозволило зменшити втрати води на 32 % за умови підтримання тиску 0,5 атм. протягом 8 годин на добу [9].

Для гідрогеологічних умов України повітряні бар'єри можуть бути особливо ефективними : у піщаних та супіщаних відкладах Полісся; в алювіальних відкладах долин Дніпра, Дністра, Південного Бугу; для захисту водозаборів від техногенного забруднення в межах великих міст (наприклад, Київ, Харків, Дніпро) [10].

Також доцільне застосування бар'єрів у системах штучного поповнення підземних вод, коли необхідно забезпечити утримання закачаної води в заданому об'ємі та запобігти неконтрольованому розповсюдженню в горизонт.

Результати дослідження. Повітряні бар'єри є ефективним та гнучким інженерним рішенням для покращення експлуатаційних характеристик підземних водосховищ. Вони дозволяють мінімізувати втрати води, запобігти забрудненню та підвищити рівень контролю над гідрогеологічними процесами. Подальші наукові дослідження мають бути спрямовані на адаптацію конструктивних рішень до специфічних умов різних регіонів України та на розробку рекомендацій з їх проектування та експлуатації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лазуренко В. В., Гринько Ю. І. Можливості застосування підземних водосховищ в умовах зміни клімату. *Вісник НУБГП*. 2021. №3 (95). С. 102–109.
2. Zhang H., Li L., Barry D. A. Air injection barriers for seawater intrusion control in coastal aquifers. *Advances in Water Resources*. 2019. Vol. 133. Article ID 103417.
3. Tiwari B., Sharma S. Assessment of air sparging systems for groundwater remediation in unconfined aquifers. *Water Practice and Technology*. 2021. Vol. 16 (3). Pp. 821–832.
4. Albers C. N., Jacobsen O. S. Air injection for control of contaminant migration in aquifers. *Science of the Total Environment*. 2014. Vol. 493. Pp. 643–650.
5. Rein A., Popp T. Air-barrier technology for protecting freshwater lenses : case study in the Netherlands. *Hydrogeology Journal*. 2016. Vol. 24 (2). Pp. 383–397.
6. Bouwer H. Managed aquifer recharge: design and evaluation of recharge systems. *Journal of Hydrologic Engineering*. 2017. Vol. 22 (2). P. 04016065.
7. Xu Y., Usher B. Groundwater pollution in Africa. London : CRC Press, 2019. 424 p.
8. Šimůnek J., van Genuchten M. T., Šejna M. Recent developments and applications of the HYDRUS computer software packages. *Vadose Zone Journal*. 2016. Vol. 15 (7). Article ID vzj2016.04.0033.
9. Коваль О. І. Гідрогеомодельовання ефективності повітряного бар'єру в піщаному горизонті. *Вісник екології та безпеки*. 2023. №2 (30). С. 44–52.
10. Климчук А. М., Козловська О. Ю. Підземні водозабори України : стан, загрози та перспективи. *Наукові праці УкрДГПІ*. 2022. № 1. С. 74–80.

УДК 697.2

КОМБІНОВАНІ СИСТЕМИ ІНЖЕНЕРНОГО ОБЛАДНАННЯ ГЕНЕРАЦІЇ ТА СПОЖИВАННЯ ТЕПЛОТИ ТА ХОЛОДУ В ПРИМІЩЕННЯХ NZEB БУДИНКІВ

Кучер І. Г.¹, аспір., Адегов О. В.², канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ kucher.ihor@365.pdaba.edu.ua, ² adehov.oleksandr@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Будинки є найбільшими споживачами енергії в Європі, до 40 % від усього обсягу споживання. Країни Європи прагнуть стати першим кліматично нейтральним континентом і відповідно звести до мінімуму споживання викопних ресурсів для генерації теплоти, холоду і гарячої води в будинках. Досягнення мети планується виконати до 2050 року. Усі нові будівлі в ЄС мають відповідати стандарту «будівлі з майже нульовим споживанням енергії», так звані NZEB будинки. З 2028 року для нових будівель, що належать державним установам, і з 2030 року для всіх інших нових будівель ця вимога буде змінена на більш суворий стандарт «будівель з нульовим рівнем викидів» [1]. В Україні було ухвалено «Деякі питання запровадження вимог до будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії» [2]. Ці вимоги визначають основні вимоги, які мають виконуватися під час проєктування нових і реконструйованих будинків. Важлива частина цих вимог відноситься до проєктування інженерних кліматичних систем, які використовують поновлювані джерела енергії. Розробка методології вибору обладнання та створення робочих схем для використання відновлюваних джерел енергії з метою підтримання оптимальних параметрів мікроклімату в процесі опалення та охолодження різних типів будівель у різних регіонах України стає важливою у контексті впровадження стандарту NZEB для будинків.

Мета дослідження полягає у розробці методології для вибору комбінації обладнання, яке генерує тепло чи холод, а також інженерних систем, що підтримують внутрішні параметри мікроклімату в NZEB будинках.

Основна частина. Основні принципи проєктування NZEB-будинків (Nearly Zero-Energy Buildings) включають такі ключові аспекти [1–5]:

1. Енергоефективність:

➤ Нормоване зменшення коефіцієнта теплопередачі для різних конструктивних елементів огорожувальної конструкції. Використання інноваційної високоякісної теплоізоляції для мінімізації теплових втрат.

➤ Встановлення енергоефективних вікон і дверей.

2. Комбіновані інженерні системи для генерації теплоти або холоду з використанням відновлюваних джерел енергії:

➤ Використання сонячних колекторів.

➤ Використання теплових насосів для опалення та охолодження.

➤ Використання баків акумуляторів для гарячої або холодної води.

➤ Використання панельно-поверхневих систем для забезпечення параметрів мікроклімату в приміщеннях.

➤ Застосування систем рекуперації тепла для вентиляції.

➤ Інтеграція сонячних панелей для генерації електроенергії.

➤ Використання біомаси для генерації гарячої води.

➤ Встановлення систем збору дощової води для побутових потреб.

3. Інтелектуальні технології:

➤ Автоматизовані системи управління генерацією та споживанням енергії.

- Розумні датчики для контролю температури, освітлення та вентиляції.
- Програмовані термостати для оптимізації енерговитрат.
- 4. Екологічні матеріали:
 - Використання екологічно чистих і перероблюваних будівельних матеріалів.
 - Мінімізація вуглецевого сліду при виробництві та транспортуванні матеріалів.
- 5. Проектування та орієнтація будівлі:
 - Оптимальна орієнтація будівлі для максимального використання сонячного світла і теплоти.
 - Компактне проектування будівель для зниження тепловтрат.
 - Врахування місцевих кліматичних умов під час проектування.

Спільне використання кількох джерел теплової енергії з різними видами генерації теплової називаються комбінованими системами. Комбіновані системи генерації, розподілу та споживання теплової енергії відіграють важливу роль у сталому забезпеченні теплового комфорту приміщень будівлі. Склад обладнання для комбінованих систем залежить від теплотехнічних властивостей огорожувальних конструкцій, кліматичної зони, габаритів приміщень.

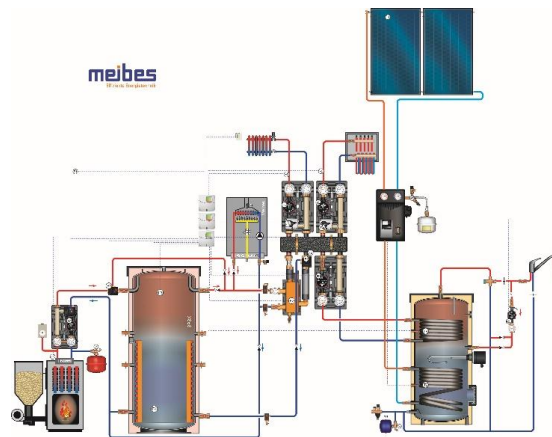


Рис. Приклад комбінованої системи генерації теплової енергії

Висновки. Розроблення методології обґрунтованого вибору комбінованих інженерних систем для забезпечення температурного комфорту приміщень NZEB будинків залежно від теплотехнічних, конструктивних властивостей огорожувальних конструкцій і кліматичних умов підвищить якість проєктів і мінімізує використання викопних ресурсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Directive (EU) 2018/844 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings and Directive 2012/27/EU on energy efficiency. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0844>
2. Деякі питання запровадження вимог до будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії : наказ №168 від 06.02.2025. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України 2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0284-25#Text>
3. ДБН В.2.6-31-2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Київ : Мінбуд України, 2022. 22 с.
4. Шамілов П. Огляд вимог nZEB в Європі. Київ : Опора, 2024. 59 с. URL: https://rehouse.org.ua/sites/default/files/1.zvit_nzeb.pdf
5. Принципові схеми топкових та котелень. URL: <https://www.meibes.ua/galereya/princzipialnyie-sxemyi.html>

УДК 628.9:629.3

ЗАГАЗОВАНІСТЬ ТЕРИТОРІЇ МІСТ ВІД ДЖЕРЕЛ АНТРОПОГЕННОГО ТА ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Макарова О. О.¹, студ., Стукалова В. В.², студ., Бережний А. В.³, студ.,
Саньков П. М.⁴, канд. техн. наук, проф., Ткач Н. О.⁵, канд. техн. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій

¹ makarova18sasha@gmail.com, ² stukalovaaaaavladislava@gmail.com,

³ petsankov5581@gmail.com, ⁴ tkachnati3@gmail.com

Постановка проблеми. Загазованість території міст від джерел антропогенного та природного походження є серйозною екологічною проблемою, яка впливає на здоров'я населення та довкілля.

Мета дослідження. Метою дослідження встановити основні аспекти загазованості міст. Для досягнення поставленої мети нами сформульовано наступні завдання:

1. Визначити перелік основних об'єктів, які виступають джерелами забруднення атмосферного повітря в містах.

2. Встановити основні забруднювачі атмосферного повітря.

Результати дослідження.

Короткий огляд переліку основних об'єктів, які виступають джерелами забруднення атмосферного повітря в містах, відповідно до першого завдання нашого дослідження, наведено нижче:

1. Транспорт: 1.1 *Автомобілі*: Викиди від бензинових і дизельних двигунів. 1.2 *Громадський транспорт*: Автобуси, тролейбуси, трамваї, зокрема на дизельному паливі. 1.3 *Вантажний транспорт*: Великий вплив важких вантажівок і фур, які перевозять товари і інші вантажі. 1.4 *Залізничний транспорт*: Викиди від локомотивів, особливо на дизельному паливі. 1.5 *Інші види транспорту*, такі як: повітряний і водяний.

2. Промислові підприємства: 2.1 *Виробництво*: Заводи, які випускають хімічну, металургійну, текстильну, паперову, харчову та інші види продукції. 2.2 *Будівельні підприємства*: Викиди від будівельних матеріалів, пил, шум.

3. Енергетика: 3.1 *Теплові електростанції*: Викиди від спалювання викопних видів пального (вугілля, газу, нафти). 3.2 *Промислові котельні*: Працюють на твердому, рідкому та газоподібному паливі.

4. Сільське господарство: 4.1 *Пестициди та добрива*: Викиди аміаку (NH₃) та інших летючих органічних сполук (VOCs). 4.2 *Тваринництво*: Викиди метану (CH₄) і сірчистого газу (H₂S) від фермерських господарств.

5. Побутові джерела: 5.1 *Опалення*: Димові викиди від пального, використаного для опалення житлових будинків (дрова, вугілля, газ). 5.2 *Побутові хімічні засоби*: Використання аерозолів, чищення засобів, фарб, розчинників.

6. Комунальний сектор: 6.1 *Сміттєзвалища*: Вивільнення метану та інших летючих органічних сполук під час розкладу відходів. 6.2 *Системи каналізації*: Забруднення від стічних вод та їх вплив на повітря під час їх виведення на поверхню.

7. Природні джерела 7.1 *Пилові бурі*: Вивільнення пилу від природних джерел, таких як пустелі. 7.2 *Вулканічні викиди*: Викиди з вулканів, які містять сірчистий газ (SO₂) і інші забруднювачі.

8. Інші джерела *8.1 Аерозольні викиди:* Включають пил і частинки, що утворюються внаслідок миття автомобілів, активності людей, тощо. *8.2 Наукові та дослідницькі заклади:* Викиди, пов'язані з експериментальною діяльністю.

Результати дослідження по другому завданню: встановлення основних забруднювачів атмосферного повітря, наведено в таблиці:

Таблиця

Узагальнена таблиця обсягів загазованості повітря міст України

Джерело забруднення атмосфери		Доля забруднення, %
1. Транспорт	Автомобілі	40
	Громадський транспорт	15
	Вантажний транспорт	10
	Залізничний транспорт	5
2. Промислові підприємства	Виробництво	20
	Будівельні підприємства	5
3. Енергетика	Теплові електростанції	5
	Промислові котельні	4
4. Сільське господарство	Пестициди та добрива	2
	Тваринництво	1
5. Побутові джерела	Опалення	3
	Побутові хімічні засоби	2
6. Комунальний сектор	Сміттєзвалища	2
	Системи каналізації	1
7. Природні джерела	Пилові бурі	2
	Вулканічні викиди	0–0,5
8. Інші джерела	Аерозольні викиди	2
	Наукові та дослідницькі заклади	0–0,5

Примітки: 1. Суми відсотків можуть не складати 100 %, оскільки наведені категорії можуть не охоплювати всі можливі джерела забруднення.

2. Значення вказані приблизно; на реальний стан впливають місцеві фактори, зміни в законодавстві, технології контролю забруднень і таке інше.

3. Рекомендується для точнішої інформації спостерігати тенденції в регіоні, оскільки відсоткові співвідношення можуть варіюватися в залежності від специфіки міста.

Висновки. 1. Загазованість території міст є серйозною екологічною проблемою, яка вимагає комплексного підходу для її вирішення, зокрема, впровадження нових технологій, покращення інфраструктури та активізації громадської свідомості. Здоров'я мешканців та якість життя в містах значною мірою залежать від зниження рівнів забруднення повітря.

2. Загазованість повітря в містах має суттєвий вплив не тільки на здоров'я людей (особливо в місцях їх перебування), а і на інші складові довкілля.

3. Основні наслідки впливу загазованості на людей будуть розглянуті іншими авторами в тезах квітневих конференцій 2025 року, які проходять у ННІ «ПДАБА».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Будак А. Є., Шевченко В. В. Загазованість атмосферного повітря в містах України: антропогенні та природні чинники. *Екологічний вісник*. 2019. № 1. С. 12–20.
2. Олексюк В. М., Огневич О. В. Вплив джерел забруднення повітря на екологічний стан міського середовища. *Проблеми екології та безпеки*. 2020. Вип. 3 (15). С. 36–44.
3. Свистельник О. М. Проблеми забруднення атмосферного повітря в містах України : причини і наслідки. *Екологія та безпека*. 2018. № 4. С. 23–30.

УДК 504.03

ЕКОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД У БУДІВНИЦТВІ

Малий І. С.¹, студ., Журавльова О. А.², ст. викл., Стратій Г. О.³, асист.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ ivanmalyi503@gmail.com, ² zhuravlova.olena@pdaba.edu.ua, ³ mazdahid@gmail.com

Постановка проблеми. Архітектура та будівництво справляють величезний вплив на формування сучасного урбаністичного середовища. Водночас надмірна стандартизація, нехтування соціальними аспектами містобудування та проблеми екологічної стійкості поставили перед сучасною архітектурою нові виклики. Як зберегти історичну спадщину, впроваджуючи інноваційні рішення по збереженню екології середовища? Як гармонійно поєднати традицію та технологічний прогрес? Ці питання є ключовими у розробці ефективних стратегій розвитку міст.

Мета дослідження. Метою роботи є аналіз архітектурної спадщини, вивчення новітніх технологій і матеріалів та їх впливу на сучасні містобудівні процеси. Особливий акцент зроблено на проблемах екологічності, соціальної адаптації та збереження культурної ідентичності в умовах урбанізації.

Результати дослідження. Дослідження дозволяє сформулювати екологічні підходи до вирішення актуальних проблем сучасної архітектури. Важливими аспектами є впровадження принципів сталого розвитку, інтеграція історичних будівель у сучасний міський простір та забезпечення комфортного середовища для мешканців.

Архітектурна спадщина попередніх періодів являє собою споруди класичних і еклектичних стилів. Міста розросталися, з'являлися нові типи будівель, зокрема багатоквартирні житлові будинки, вокзали, фабрики. Промислова революція сприяла масовому виробництву будівельних матеріалів і розвитку інженерних технологій. Водночас зростання урбанізації призводило до проблем перенаселення, нестачі комунікацій та хаотичного містобудування. ХХ століття стало переломним у розвитку архітектури, зокрема завдяки модернізму, функціоналізму та бруталізму. Відмова від надмірного декору на користь простоти, функціональності та нових технологій будівництва відкрила шлях до масового житлового будівництва. Ле Корбюзьє, Вальтер Гропіус та інші архітектори заклали основи нової містобудівної філософії, що була покликана вирішити проблеми перенаселення та хаотичного планування міст. Проте надмірна стандартизація та «місто для машин» часто ігнорували соціальний аспект міського простору, що стало підґрунтям для сучасних дискусій.

Сьогодні архітектура змушена реагувати на глобальні виклики.

Наслідки урбанізації призвели до проблем втрати архітектурної ідентичності, екологічної деградації та дисгармонійного розвитку міст. Одним із ключових питань є збереження та адаптація історичної спадщини в умовах модернізації. Реставрація та ревіталізація старих будівель, використання енергоефективних технологій і створення гармонійного середовища для життя стають головними трендами нашого часу.

Численні мегаполіси стикаються з транспортними перевантаженнями, відсутністю зелених зон та дисбалансом між житловими, комерційними й соціальними просторами. Відповіддю на ці виклики стає концепція сталого містобудування, що включає інтеграцію громадських просторів, зелених технологій і принципів розумного міста.

Екологічність у містобудуванні та архітектурі сьогодення є актуальною важливою темою, яка стосується стійкого розвитку та захисту навколишнього середовища. Традиційні методи будівництва часто спричиняють забруднення повітря, ґрунту та води через використання токсичних матеріалів та високі викиди вуглецю.

Багато сучасних будівель споживають значні кількості енергії для опалення, охолодження, освітлення. Це потребує впровадження енергоефективних технологій, таких як сонячні панелі, вітрові турбіни та зелені дахи.

Будівництво часто вимагає значних природних ресурсів, таких як дерево, метал, вода, які можуть виснажувати запаси планети.

Розширення міст може загрожувати природним екосистемам, знищувати середовище проживання тварин та рослин.

Архітектурні рішення повинні враховувати зростання температури, підйом рівня моря та екстремальні погодні умови, які б чинили захист від зміни клімату.

Рішення цих проблем включають впровадження екологічних матеріалів, будівництво будівель з низьким рівнем викидів, зокрема викидів вуглецю, використання технологій повторного використання води, створювати «зелені» будівлі з мінімальним споживанням енергії, використовувати відновлювальні джерела енергії та проєктувати міські простори, що підтримують екологічний баланс.

Висновки. Аналіз архітектурної спадщини, її збереження та вимог до сучасного містобудування дозволяє усвідомити сучасні виклики та сформувати шляхи їх подолання. Гармонійне поєднання історичної архітектури з новими технологіями, екологічний підхід до містобудування та увага до потреб людини є ключовими напрямками розвитку сучасного урбаністичного простору. Майбутнє міст залежить від балансування між традицією, інноваціями та соціальною відповідальністю, що визначає якість життя в урбаністичному середовищі. Для досягнення сталого розвитку необхідно інтегрувати історичні будівлі у сучасний контекст, застосовувати екологічно орієнтовані проєкти та зосереджувати увагу на комфорті міського простору.

Екологічне підхід у будівництві є шляхом до майбутнього, де гармонія з природою стає частиною повсякденного життя. Такий підхід сприяє не тільки захисту навколишнього середовища, але й підвищенню якості життя у населених пунктах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Глазычев В. Л. Градостроительство : краткий курс. Москва : Стройиздат, 2008.
2. Лебедев С. А. Современные проблемы архитектуры и градостроительства. СПб. : Изд-во СПбГУ, 2015.
3. Frampton K. Modern Architecture : a Critical History. London : Thames & Hudson, 2007.
4. Jencks C. The New Paradigm in Architecture : The Language of Postmodernism. New Haven: Yale University Press, 2002.
5. Koolhaas R. Delirious New York : a Retroactive Manifesto for Manhattan. New York : Monacelli Press, 1994.

УДК 628.3

ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ВІД РАДІОАКТИВНИХ ДОМІШОК

Мерзлозубов Є. О.¹, магістр, Красніков Б. К.², магістр,
Нагорна О. К.³, канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій

¹ 23177-bb.merzlozubov@365.pdaba.edu.ua, ² 192bb.krasnikov@365.pdaba.edu.ua,

³ nahorna.olena@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Забруднення водних ресурсів радіоактивними речовинами є однією з найнебезпечніших форм екологічної деградації довкілля. Основними джерелами такого забруднення є атомні електростанції, науково-дослідні установи, медичні заклади, що використовують радіоізотопи, а також аварійні ситуації на ядерних об'єктах. Унаслідок таких викидів у природні або техногенні водотоки потрапляють довгоживучі радіонукліди, такі як цезій-137, стронцій-90, кобальт-60, уран-238, які мають високу біоаккумулятивну здатність. Ці речовини можуть залишатися небезпечними протягом десятків або навіть сотень років, порушуючи нормальне функціонування екосистем, погіршуючи якість питної води та впливаючи на здоров'я населення. Тому очищення стічних вод від радіоактивних домішок є надзвичайно актуальним завданням для України, з огляду на наявність таких об'єктів, як Чорнобильська зона відчуження та Запорізька АЕС.

Мета дослідження. Метою дослідження є вивчення сучасних методів очищення стічних вод від радіоактивних домішок з метою оцінки їх ефективності, екологічної безпеки та можливості впровадження в умовах України.

Результати дослідження. Для розробки ефективної стратегії очищення важливо враховувати фізико-хімічні властивості основних радіонуклідів, що трапляються у стічних водах. У табл. 1 наведено найбільш поширені ізотопи, джерела їх надходження та основні загрози для людини й довкілля.

Таблиця

Поширені радіоактивні домішки у стічних водах

Радіонуклід	Джерело походження	Період напіврозпаду	Потенційна небезпека
Цезій-137 (Cs-137)	АЕС, ядерні аварії, ядерні вибухи	~30 років	Накопичується в м'язах, викликає онкопатології
Стронцій-90 (Sr-90)	Ядерні реактори, ядерне паливо	~28 років	Вбудовується в кісткову тканину, канцерогенний
Кобальт-60 (Co-60)	Медичні установи, радіаційна стерилізація	~5,3 років	Опіки, мутації клітин, пошкодження ДНК
Уран-238 (U-238)	Видобуток і переробка урану, АЕС	4,5 млрд років	Токсичний, канцерогенний, впливає на нирки
Йод-131 (I-131)	Медичні діагностики, аварії на АЕС	~8 днів	Поглинається щитоподібною залозою

Для очищення стічних вод від радіоактивних домішок застосовують методи сорбції, іонного обміну, мембранних технологій, біологічні методи, а також різні їх комбінації.

Сорбція – найпоширеніший і економічно доцільний метод. Природні сорбенти, зокрема цеоліти, бентонітові глини, активоване вугілля, мають високу ефективність у поглинанні іонів металів та радіонуклідів. Згідно з дослідженнями [1] використання бентоніту з Черкаського родовища дозволяє досягти високого ступеня вилучення іонів хрому(III), що також є релевантним для радіонуклідів з аналогічними іонними характеристиками. У дослідженні [2] було проаналізовано здатність природного цеоліту одночасно поглинати іони міді та хрому, що свідчить про його селективність і перспективність для очищення стічних вод із комплексним забрудненням, включаючи радіоактивні домішки.

Іонообмінні смоли дозволяють обмінювати радіоактивні іони (наприклад, Cs^+ , Sr^{2+}) на нешкідливі іони натрію або водню. Перевагою є висока ефективність, але недоліком – вартість смол і необхідність їх утилізації після насичення.

Методи зворотного осмосу та нанофільтрації забезпечують високу ступінь затримання радіонуклідів завдяки мікропористим мембранам. У дослідженнях [3] показано, що комбіноване використання сорбентів та мембранних фільтрів дозволяє досягти понад 90 % видалення Ni^{2+} , що є потенційно релевантним і для інших іонів.

Сучасні дослідження вказують на здатність певних бактерій до біосорбції і навіть до трансформації радіоактивних елементів у менш токсичні форми. Використання мікроорганізмів є екологічно безпечним методом, хоча й потребує ретельного контролю та тривалого періоду очищення.

У реальних промислових умовах часто застосовуються поєднання декількох методів. Це дозволяє досягти стабільно високої ефективності.

У роботі [4] подано результати очищення стічних вод з використанням природних дисперсних сорбентів – бентоніту, глауконіту, цеолітів. Також у Львівській політехніці досліджено можливості використання природного клиноптилоліту для вилучення іонів хрому, які за структурою подібні до деяких радіонуклідів [5].

Висновки. Ефективне очищення стічних вод від радіоактивних домішок вимагає інтегрованого підходу з урахуванням типу радіонуклідів, умов скиду, економічної доцільності та екологічної безпеки. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на зниження собівартості процесів, підвищення селективності та мінімізацію утворення небезпечних вторинних відходів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сакалова Г. В. Очищення стічних вод від іонів хрому (III) з використанням природного бентоніту. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2018. № 6. С. 110–114.
2. Sabadash V., Gumnitsky J., Mylanyk O., Romaniuk L. *Concurrent sorption of copper and chromium cations by natural zeolite. Environmental Problems*. 2017. Vol. 2, № 1. Pp. 159–162.
3. Sakalova G., Vasylynych T., Koval N., Kashchei V. *Investigation of the Method of Chemical Desorption For Extraction of Nickel Ions (II) from Bentonite Clays. Environmental Problems*. 2017. Vol. 2, № 4. Pp. 187–190.
4. Петрус Р. та ін. Технології очищення стоків із застосуванням природних дисперсних сорбентів. *Хімічна промисловість України*. 2003. № 2 (55). С. 20–22.
5. Гумницький Я. М., Сидорчук О. В. Сорбція іонів хрому із водних розчинів природним клиноптилолітом. *Вісник НУ «Львівська політехніка» : Хімія, технологія речовин*. 2013. № 761. С. 303–305.

УДК 628.1.033:556.3

ІНЖЕНЕРНІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОДОСХОВИЩ ДЛЯ ГАРАНТОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

Мостова Т. О.¹, студ., Батулін Є. І.², студ., Нестерова О. В.³, канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 20010-vv.mostova@365.pdaba.edu.ua,

² 23233-bb.batulin@365.pdaba.edu.ua, ³ nesterova.olena@365.pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Сучасні умови зміни клімату, зростання населення та урбанізація посилюють проблему нестачі якісної прісної води. Поверхневі джерела водопостачання стають менш надійними через сезонні коливання стоку, забруднення та високу залежність від погодних умов [3]. У таких умовах виникає потреба у впровадженні альтернативних рішень для сталого водозабезпечення, серед яких особливе місце займають підземні водосховища [1]. Проте проєктування та експлуатація таких об'єктів потребує чіткого науково обґрунтованого інженерного підходу [2].

Мета дослідження. Обґрунтування інженерних підходів до створення підземних водосховищ як елементів гарантованого водопостачання та визначення основних технічних рішень для їх ефективного функціонування.

Підземні водосховища – це гідротехнічні споруди або природно-техногенні комплекси, здатні акумулювати, зберігати та забезпечувати відбір води з мінімальними втратами і високим рівнем захисту від зовнішніх впливів [1]. У практиці водопостачання такі системи використовуються як стратегічний резерв для покриття пікових навантажень, забезпечення водою в періоди посухи або при аваріях на поверхневих джерелах [4].

Інженерні підходи до створення підземних водосховищ охоплюють кілька взаємопов'язаних етапів: початковому етапі здійснюється вивчення геологічної будови, фільтраційних і механічних властивостей порід, гідрогеологічного режиму та вразливості підземних горизонтів. Важливо враховувати рівень природної ізоляваності потенційного водосховища, а також ризики забруднення з поверхні [2].

Застосування числового моделювання дозволяє прогнозувати зміну рівнів, напрямки підземного потоку, зони впливу забору води та ефективність бар'єрних елементів [5]. Це критично важливо для уникнення негативного впливу на прилеглі водоносні горизонти.

Формування штучного підземного резервуара потребує створення надійних гідроізоляційних елементів – геомембран, бетонних екранів, ущільнених глиняних обвалувань. У деяких випадках природні умови дозволяють уникнути додаткової гідроізоляції за рахунок водотривких порід (глин, мергелів) [1; 4].

Для забезпечення сталого водообміну визначаються оптимальні параметри дренажних свердловин, фільтраційних каналів або систем інфільтрації. Зокрема, застосовуються технології керованого поповнення підземних вод (MAR – Managed Aquifer Recharge), які дозволяють цілеспрямовано накопичувати воду у водоносному горизонті під час надлишків і відбирати її в періоди дефіциту [5].

Сучасні системи автоматизованого моніторингу (SCADA) забезпечують безперервний контроль рівня води, тиску, хімічного складу, температури, швидкості фільтрації. Це дозволяє своєчасно виявляти аномалії, уникати втрат або деградації якості води [5].

Регуляція здійснюється шляхом контролю відтоку, використання дренажних пристроїв, блокувальних стінок або повітряних бар'єрів. Повітряні бар'єри створюють зони підвищеного тиску в ґрунтовому середовищі, що обмежує неконтрольований рух води і забезпечує її зосередження у заданому об'ємі [4].

Особлива увага приділяється оцінці екологічних наслідків впровадження підземних водосховищ. Серед основних ризиків – підтоплення прилеглих територій внаслідок підвищення рівня ґрунтових вод, зміна гідрогеологічного режиму, що може призвести до зниження рівнів у сусідніх водоносних горизонтах, а також вплив на біоценози через трансформацію умов вологості ґрунтів, гідрофільних ландшафтів та водозалежних екосистем [3].

З метою недопущення негативного впливу на довкілля застосовується екологічне моделювання, що включає побудову гідрогеоекологічних моделей території, моделювання сценаріїв зміни підземного стоку, а також аналіз чутливості екосистем до змін вологості. Такий підхід дає змогу оцінити не лише інженерні параметри експлуатації водосховища, а й передбачити довгострокові наслідки для довкілля і розробити заходи з пом'якшення ризиків [3].

Природні – використовують існуючі водоносні горизонти з мінімальними інженерними втручаннями; штучні – створені за допомогою інженерних методів (буріння, ущільнення, гідроізоляція); комбіновані – поєднують природні властивості порід із додатковими конструктивними рішеннями [1; 2].

Підземні водосховища можуть відігравати роль стратегічного резервуара, який не піддається поверхневому випаровуванню, менш схильний до забруднення і є надійним джерелом у надзвичайних ситуаціях. Найбільш перспективними з точки зору впровадження таких технологій є південні області України (Одеська, Херсонська, Миколаївська, частково Запорізька), де вододефіцитні умови поєднуються з наявністю сприятливих геологічних передумов – наявністю водотривких відкладів, розвиненої тріщинуватості вапняків, природних депресій, а також розташуванням у межах Причорноморського артезіанського басейну [3].

Висновки. Аналіз існуючих інженерних рішень дозволяє виокремити три основні типи підземних водосховищ: природні (у межах водоносних горизонтів), штучні (створені в підземних виробках або ущільнених ґрунтах) та комбіновані [1; 2]. Для українських умов найбільш перспективними є проєкти із використанням тріщинуватих порід та вапнякових утворень у поєднанні з герметизувальними елементами [3]. Використання підземних водосховищ дозволяє значно підвищити надійність систем централізованого водопостачання у критичних умовах, забезпечити екологічну безпеку та зменшити вплив кліматичних ризиків [3; 5].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Савченко В. І. *Підземні води : ресурси, охорона і використання*. Київ : Либідь, 2019. 320 с.
2. Грицай М. Д., Кучерук Д. С. *Основи гідрогеології та водопостачання*. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2021. 276 с.
3. Хільчевський В. К., Опалов О. А. *Раціональне використання водних ресурсів у змінному кліматі*. Київ : Ніка-Центр, 2020. 212 с.
4. Tredoux G., Murray E. Underground water banking – principles and practices. *Hydrogeology Journal*. 2020. Vol. 28 (5). Pp. 1345–1359.
5. Dillon P. et al. Managed aquifer recharge: A water supply enhancement strategy. *Water*. 2019. Vol. 11 (6). P. 1102. DOI:10.3390/w11061102.

УДК 628.16

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ЗНЕЗАЛІЗНЕННЯ ТА ДЕМАНГАНАЦІЇ ПІДЗЕМНИХ ВОД

Оглоблін В. С.¹, магістр, Нагорний М. О.², магістр, Мушкет В. Л.³, асист.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 19032.ohloblin@365.pdaba.edu.ua, ² 24101bb.nahornyi@365.pdaba.edu.ua,

³ mushket.victoria@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Підземні води широко використовуються як джерело централізованого і децентралізованого водопостачання. Водночас, у багатьох регіонах України ці води мають підвищений вміст заліза (Fe^{2+}) і марганцю (Mn^{2+}), що обумовлено геохімічними умовами, складом гірських порід та анаеробним середовищем у водоносних горизонтах. Надлишок заліза й марганцю погіршує органолептичні властивості води, знижує ефективність роботи побутових і промислових систем, призводить до корозії труб, забивання фільтрів і появи осаду.

Згідно з чинними нормами ДСанПіН 2.2.4-171-10, гранично допустима концентрація заліза у питній воді не повинна перевищувати 0,2 мг/дм³, а марганцю – 0,05 мг/дм³ [1]. Реальні показники, що фіксуються у водозаборах Сумської, Чернігівської, Київської, Дніпропетровської областей, часто перевищують норму у 2–10 разів, що вимагає обов'язкового попереднього очищення води.

Мета дослідження. Метою дослідження є аналіз сучасних технологій знезалізнення та деманганізації підземних вод, порівняння їх ефективності, а також обґрунтування вибору оптимальних методів для різних умов експлуатації.

Результати дослідження. У природних водах залізо зазвичай присутнє у двовалентній розчинній формі Fe^{2+} , яка є безбарвною і стабільною за анаеробних умов. При контакті з киснем Fe^{2+} окиснюється до Fe^{3+} , утворюючи бурий осад гідроксиду заліза. Марганець поводить подібно, але для його окиснення потрібний вищий рівень рН або сильніші окисники, зокрема перманганат або хлор. Тому марганець є більш стійким і важчим для видалення. Характеристика забруднюючих речовин та основних проблем, які вони викликають представлена в таблиці 1.

Таблиця 1

Забруднюючі підземні води речовини

Показник	Походження	ГДК у питній воді [1]	Основна проблема
Залізо (Fe^{2+})	Залізисті мінерали	0,2 мг/дм ³	Осад, смак, забивання труб
Марганець (Mn^{2+})	Марганцеві породи, руди	0,05 мг/дм ³	Чорний осад, токсичність

Для очистки підземних вод від заліза та марганцю застосовують аерацію та окислення, каталітичну фільтрацію, хімічне окислення, іонний обмін (табл. 2).

Аерація та окислення це базовий метод, який передбачає насичення води киснем, що викликає окиснення Fe^{2+} до Fe^{3+} з подальшим утворенням нерозчинних сполук, які легко відфільтровуються. Ефективність зростає при рН > 6,8. У разі марганцю потрібні додаткові реагенти або тривалий час контакту. Ефективно застосовується у водоочисних спорудах Полтавської області [2]. Метод детально досліджено у роботі [3], де доведено, що при

правильному підборі умов фільтрації можна досягти ефективного видалення як заліза, так і марганцю навіть без застосування реагентів.

Таблиця 2

Порівняння методів знезалізнення та деманганації підземних вод

Метод	Ефективність видалення		Потреба в реагентах	Потреба в регенерації
	Fe (%)	Mn (%)		
Аерація фільтрація	80	50	низька	ні
Каталітичне фільтрування (BIRM, Greensand)	95	90	середня	так
Окиснення реагентами (Cl ₂ , KMnO ₄)	98	95	висока	ні
Іонообмін	70	60	середня	так

Для каталітичної фільтрації використовуються фільтрувальні завантаження (Greensand, BIRM, модифіковане залізо-фільтруюче завантаження (МЖФ)), які виступають каталізаторами реакцій окиснення. Вода попередньо аерується або обробляється окисниками. Завантаження мають регенераційний ресурс. За даними [4], МЖФ забезпечувало зниження Fe до 0,05 мг/дм³ та Mn до 0,02 мг/дм³.

Для реалізації хімічного окиснення до води додають сильні окисники – гіпохлорит натрію, перманганат калію або озон. Метод забезпечує швидке та повне окиснення Fe²⁺ і Mn²⁺, але потребує точного дозування, контролю залишкових реагентів та обліку утворення побічних продуктів. Використовується у водозаборах Чернігівщини [2].

Іонний обмін менш поширений, але точний метод, застосовується для доочищення. Вилучає разом інші катіони, але чутливий до органіки та необхідно регенерувати смоли.

У Сумській області ефективним виявилось поєднання аерації, окиснення та фільтрації через багатошарове завантаження. У Львівській області експлуатуються установки з Greensand Plus, які регенеруються перманганатом калію. У приватних системах очищення використовуються завантаження типу Ecomix, які комбінують знезалізнення, деманганацію та пом'якшення.

Висновки. Процеси знезалізнення та деманганації води є ключовими для забезпечення її безпечного споживання. Вибір методу залежить від концентрації забруднень, рівня рН, вмісту кисню, органіки та умов експлуатації. Комбіновані системи аерації з каталітичною фільтрацією сьогодні є оптимальними з погляду ефективності та вартості. Подальші дослідження спрямовані на підвищення селективності фільтрувальних матеріалів, зниження витрат на регенерацію та автоматизацію процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. Затв. МОЗ України 12.05.2010.
2. Гумницький Я. М., Романюк Л. М. Технології очищення підземних вод від заліза і марганцю. *Екологія та природокористування*. 2019. № 2. С. 23–28.
3. Іващенко І. М. Знезалізнення підземних вод з використанням комбінованої технології. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. 2021. № 4. С. 85–89.
4. Greszta J., Balon J. The removal of iron and manganese from groundwater by filtration. *Environmental Engineering*. 2016. Vol. 18 (3). Pp. 154–160.

УДК 628.83

РОЗРОБКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В ПРИМІЩЕННЯХ БУДІВЕЛЬ

Петренко Б. А.¹, студ., Тацуля Н. Р.², студ., Петренко А. О.³, канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 22045-tgpv.petrenko@365.pdaba.edu.ua, ² 23025-tgpv.tatsulaya@365.pdaba.edu.ua,

³ petrenko_ao@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Застосування альтернативних систем забезпечення параметрів мікроклімату, скорочення енергоспоживання та зменшення забруднення навколишнього середовища, а також покращення якості внутрішнього мікроклімату в приміщеннях є ключовими напрямками розвитку сучасних систем життєзабезпечення.

Мета дослідження. Розробка та впровадження енергоефективних технологій забезпечення мікроклімату приміщень із використанням альтернативних систем, спрямованих на зменшення енергозатрат, зниження рівня забруднення довкілля та створення комфортних умов у житлових і промислових приміщеннях. Особлива увага приділяється оптимізації систем опалення, ефективному кондиціонуванню та вентиляції шляхом використання низькотемпературних теплоносіїв, термоелектричних перетворювачів та автоматизованих систем управління, що забезпечують раціональне використання енергоресурсів та дотримання санітарно-гігієнічних норм.

Результати дослідження. Розробка нових систем з використанням альтернативних джерел енергії, які можуть працювати на низькотемпературному теплоносії, що дозволяє використовувати поновлювані джерела енергії, такі як сонячні колектори, термоелектричні перетворювачі та вітроелектричні установки. Окрім забезпечення обігріву, такі системи можуть використовувати процес термотрансформації для охолодження приміщень у теплий період року, а також для перетворення теплової енергії в електричну або навпаки.

Принципова схема комплексної системи життєзабезпечення передбачає постачання енергії від поновлюваних джерел (сонячних колекторів, теплових насосів, вітроустановок) в термоелектричні перетворювачі тепла (ТЕП), такі як елементи Пельтьє, які можуть використовуватися для підтримання постійної температури всередині приміщення. Принцип їх роботи заснований на термоелектричному ефекті.

Завдяки точному контролю струму, що протікає через ТЕП, можна підтримувати стабільну температуру в приміщенні, змінюючи її відповідно до заданих параметрів.

Технології з використанням поновлювальних джерел енергії широко застосовуються в холодильних установках та кондиціонерах, для створення комфортного мікроклімату в окремих приміщеннях або в пристроях, де важливо підтримувати певну температуру, наприклад, у серверних кімнатах або медичному обладнанні.

Для промислових приміщень пропонується розробити енергоефективні технології підтримання мікроклімату, що ґрунтуються на таких принципах:

- поділ цеху на технологічні зони з незалежним регулюванням параметрів повітря;
- рециркуляційні мікрокліматичні установки для підтримання необхідних температури, вологості та швидкості руху повітря;
- вентиляційні системи на основі поновлюваної енергії для видалення шкідливих речовин.

Для підтримки температури в приміщенні з використанням термоелектричних перетворювачів, які можуть отримувати на одному боці елементу поглинання тепла з, а з іншого – виділення, віддаючи це тепло назовні.

Термоелектричні перетворювачі тепла також можуть використовуватися і для отримання електроенергії.

Ефективність вентиляції значною мірою залежить від правильної організації подачі та видалення повітря. Основні принципи:

- локалізація шкідливих викидів безпосередньо в місцях їх утворення;
- подача свіжого повітря в робочу зону, відповідно до санітарних норм;
- загальнообмінна вентиляція, забезпечує допустимі параметри повітря в робочій зоні.

Традиційні вентиляційні системи мають низку недоліків, зокрема велику енергоємність, громіздкість і недостатню ефективність у виробничих умовах. Для підвищення енергоефективності пропонується:

- використання підйомно-поворотних, припливно-витяжних пристроїв, що забезпечують ефективне локальне видалення шкідливих речовин без їх поширення приміщенням;
- впровадження вентиляційних систем із повною рециркуляцією повітря з ефективною фільтрацією, що дозволяє скоротити витрати енергії на загальну вентиляцію;
- використання мобільних опалювально-вентиляційних пристроїв для створення комфортних умов у робочих зонах приміщень значної площі.

Застосування цих технологій дозволить підвищити енергоефективність вентиляційних систем, забезпечити комфортний мікроклімат, зменшити негативний вплив на довкілля та підвищити безпеку працівників.

Висновок. Нинішнє положення справ з енергоресурсами в Україні, і не тільки, диктує нову технологічну політику, яка базується на принципі максимального збереження енергії і строгому контролі над її споживанням. У зв'язку з цим зростає інтерес до нових систем життєзабезпечення з використанням термоелектричних перетворювачів, що дозволить забезпечити вищі економічні, енергетичні і екологічні показники.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Голякова І., Петренко В., Петренко А. Енергоефективність систем життєзабезпечення будівель в «зеленому будівництві». *Екологічна безпека та природокористування*. 2024. Вип. 49 (1). С. 60–67. URL: <https://doi.org/10.32347/2411-4049.2024.1.60-67>
2. Зінич П. Л. Вентиляція громадських будівель : навч. посіб. Київ : КНУБА, 2002. 256 с.
3. Petrenko V., Dikarev K., Petrenko A., Holiakova I. Impact of Changes of Performance Characteristics of Water Heating System on Indoor Air Temperature. In: Blikharsky Z. (eds) *Proceedings of EcoComfort 2022. EcoComfort 2022. Lecture Notes in Civil Engineering*. 2023. Vol. 290. Springer, Cham. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-031-14141-6_31
4. Система опалення житлових та адміністративних будівель. Деклараційний патент на винахід № 52287А, опубл. в бюл. № 12. 2002.
5. Чесанов Л. Г., Крадожон В. І., Чесанов В. Л., Петренко В. О., Петренко А. О., Міхєєва І. В. Розробка екобезпечних енергоефективних технологій життєзабезпечення в приміщеннях будівель : монографія. Дніпропетровськ : ПДАБА, 2013. 237 с.

УДК 628.3

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ТА В'ЯЗКОСТІ СТІЧНОЇ ВОДИ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОСАДЖЕННЯ У ВІДСТІЙНИКАХ

Петренко В. Є.¹, студ., Журавльова О. А.², ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ valeriapetrenko2002@gmail.com, ² elen.zh2017@gmail.com

Постановка проблеми. Ефективність осадження у відстійниках безпосередньо залежить від таких параметрів, як температура і в'язкість води, що змінюються під впливом кліматичних і техногенних факторів. У холодну пору року або за значних сезонних коливань температура води може знижуватися, що підвищує її в'язкість і уповільнює процес осадження, знижуючи ефективність очищення. Така ситуація може призводити до накопичення забруднень у водоймах, що негативно впливає на екосистеми та якість питної води. Недостатнє врахування цих параметрів при проектуванні або експлуатації відстійників створює проблеми для промислових і муніципальних систем очищення. Дослідження впливу температури та в'язкості є необхідним кроком для адаптації існуючих технологій до умов змін клімату та для забезпечення сталого використання водних ресурсів.

Мета дослідження. Дослідити вплив температури та в'язкості води на ефективність процесу осадження у відстійниках з метою оптимізації умов очищення води та підвищення продуктивності систем водопостачання.

Результати дослідження. Основним параметром, який характеризує осадження, є гідралічна крупність, тобто швидкість осадження частинок. Закономірності відстоювання математично виражаються законами Ньютона, Стокса. На осідання частинки насамперед впливає сила тяжіння, яка рухає частку відповідного діаметру і визначається різницею ваги частинки та виштовхувальною (архімедовою) силою, що діє на неї. В свою чергу коефіцієнт опору водного середовища залежить від режиму осадження [5].

Відстоювання стічних вод характеризується процесом стиснутого осадження, яке відбувається внаслідок зіткнення часток, тертя між ними й зміною швидкості великих та малих за розміром часток. В порівнянні з вільним осадженням швидкість стиснутого осадження менше через виникнення висхідного потоку рідини та збільшення в'язкості середовища. Для однакових за розміром часток швидкість стиснутого осадження при ламінарному режимі руху можна розрахувати за допомогою формули Стокса з урахуванням додаткового коефіцієнту, який враховує вплив концентрації зважених частинок та властивості системи, в тому числі її в'язкість. Особливого значення цей процес набуває при очищенні стічних вод з вмістом нафти, масел, смол, жирів.

В ході дослідження було встановлено, що температура й в'язкість води істотно впливають на процес осадження у відстійниках. Зі зростанням температури води її в'язкість зменшується, що сприяє швидшому осіданню частинок. Наприклад, у літній період при температурі води +25 °C частинки осідають значно швидше через зниження опору середовища. Зворотна ситуація спостерігається взимку, коли температура води знижується до +4 °C або менше, а в'язкість підвищується, уповільнюючи осадження частинок, особливо дрібних [2; 4].

Різні види течій середовища характеризуються відповідними математичними залежностями. В'язкість води – це показник, що характеризує здатність рідини чинити опір руху потоків і частинок. Вона виражається коефіцієнтами кінематичної та динамічної в'язкості. За законом Ньютона внутрішнє тертя характеризується коефіцієнтом пропорційності між напруженням зсуву і градієнтом швидкості руху шарів у напрямку, перпендикулярному до деформації зсуву, тобто динамічна в'язкість рідини описує протидію

зсуву сусідніх шарів, які рухаються у паралельних напрямках. Кінематична в'язкість також відображає властивість рідини чинити опір переміщенню однієї частки відносно іншої, але враховує при цьому масу часток.

Таким чином, в'язкість залежить від внутрішнього тертя між молекулами та змінюється під впливом температури, тиску і домішок. Крім того, швидкість потоку води у відстійниках теж впливає на результат: уповільнена циркуляція сприяє осадженню, тоді як занадто швидкий рух може порушувати цей процес. Розмір і конфігурація частинок також є важливим чинником – більші частинки осідають швидше, а для дрібних часто потрібні додаткові заходи, такі як застосування коагулянтів та інше [3].

Хімічні домішки у воді здатні впливати на її структуру, змінюючи поверхневий натяг і впливаючи на показники в'язкості. Щоб забезпечити ефективне очищення води, важливо враховувати сезонні зміни температури, скоригувати параметри функціонування відстійників і використовувати методи підігріву води в холодний період. Багатофазні потоки рухаються за законами теплопереносу та масопереносу, які дозволяють описати механізм переносу часток та взаємодію різних за агрегатним станом речовин. Взаємний вплив окремих параметрів, гідравлічних втрат зумовлюють складність процесів та потребують подальших досліджень. Комплексний підхід до врахування фізико-хімічних характеристик води сприяє покращенню роботи систем водоочищення та зменшенню витрат на їх обслуговування[1].

Висновки. Температура і в'язкість води є ключовими факторами, які впливають на осадження у відстійниках. Підвищення температури знижує в'язкість води, що полегшує осідання частинок. У холодний період в'язкість підвищується, що уповільнює процес, особливо для дрібних частинок. Швидкість потоку води, розмір і форма частинок, а також хімічний склад води також впливають на ефективність очищення. Урахування цих аспектів дозволяє оптимізувати системи водоочищення і знизити експлуатаційні витрати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Іванченко Л. В., Кожухар В. Я., Брем В. В. Хімія і технологія води : навч. посіб. Одеса : Екологія, 2017. 208 с.
2. Нефедов В., Матвеєв В. Структура, щільність та в'язкість води. *Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii*. 2021. С. 96–105.
3. Петрук В. Г., Северин Л. І., Безвозюк І. І. та ін. Природоохоронні технології. Ч. 2. Методи очищення стічних вод : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2014. 254 с.
4. Степова О. В. Технології захисту довкілля : навч. посіб. Полтава : Видання НУПІ імені Юрія Кондратюка, 2023. 205 с.
5. Толстопалова Н. М., Обушенко Т. І., Сангінова О. В. Теоретичні основи хімії та технології водопідготовки : підруч. Київ, 2024. 256 с.

УДК 331.4:613.648.4

ЗМІНИ ПЛОЩІ ПОВЕРХНІ ВОДНОГО ДЗЕРКАЛА НА ХВОСТОСХОВИЩІ «СУХАЧІВСЬКЕ» СЕКЦІЯ II

Руденко В. П.¹, аспір., Тимченко П. О.², аспір.,

Пилипенко О. В.³, канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹rudenko.vacheslav@365.pdaba.edu.ua, ²tumchenko.pavlo@365.pdaba.edu.ua,

³pylypenko.oleksandr@365.pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Зміна деяких технічних або технологічних параметрів об'єкту веде до змін в його експлуатації, але якщо ще стосується радіаційно-небезпечного об'єкту, то зміна навіть одного чинника може привести до погіршення радіаційної обстановки цілого регіону. На сьогодні проблема радіаційної безпеки є достатньо недооціненою і дійсно актуальною.

Мета дослідження. Проведення оцінки зміни площі поверхні водного дзеркала на хвостосховищі «Сухачівське» секція II проводилась методом визначення площ водного дзеркала в чаші хвостосховища, з використанням комп'ютерної програми Google (*Google Earth* та *Google Earth Pro*). Необхідно було виявити чи є ситуація стабільною, чи вона змінюється.

Результати дослідження. Спираючись на проведені натурні вимірювання, безпосередньо на периметрі хвостосховища «Сухачівське» секція II, протоколи вимірювань та попередні дослідження [1–2], провівши статистичний аналіз отриманих доз опромінення персоналом [3–4], було проведено ідентифікацію небезпек та можливих чинників впливу. Одним з параметрів, який напряму впливає на формування сумарної дози опромінення, є кількість відкритих радіоактивних локацій, що утворюються при зменшенні обсягів води в «чаші» яружного хвостосховища. У зв'язку з цим, було проведено аналіз щорічних фото (по 4 фото на рік, 1 фото в сезон) в період з 2000 року по 2024 роки (рис. 1).



Рис. 1. Фото загального виду на хвостосховище «Сухачівське» секція II Червоним кольором позначено фактичний контур «дзеркала» на карті а) фото зроблено 23.02.2004 р. (*Google Earth Pro*); б) фото зробленого 08.07.2022 р. (*Google Earth Pro*). Виміри для ізоліній (сітки рельєфу) зроблені 25.09.2023 р.

В результаті аналізу було побудовано карти-схеми для кожного з років і виявлено, що максимального обсягу води в «чаші» хвостосховища «Сухачівське» секція II було досягнуто в 2003–2006 роках (рис. 2, а), а мінімального в 2020–2024 роках (рис. 2, б).

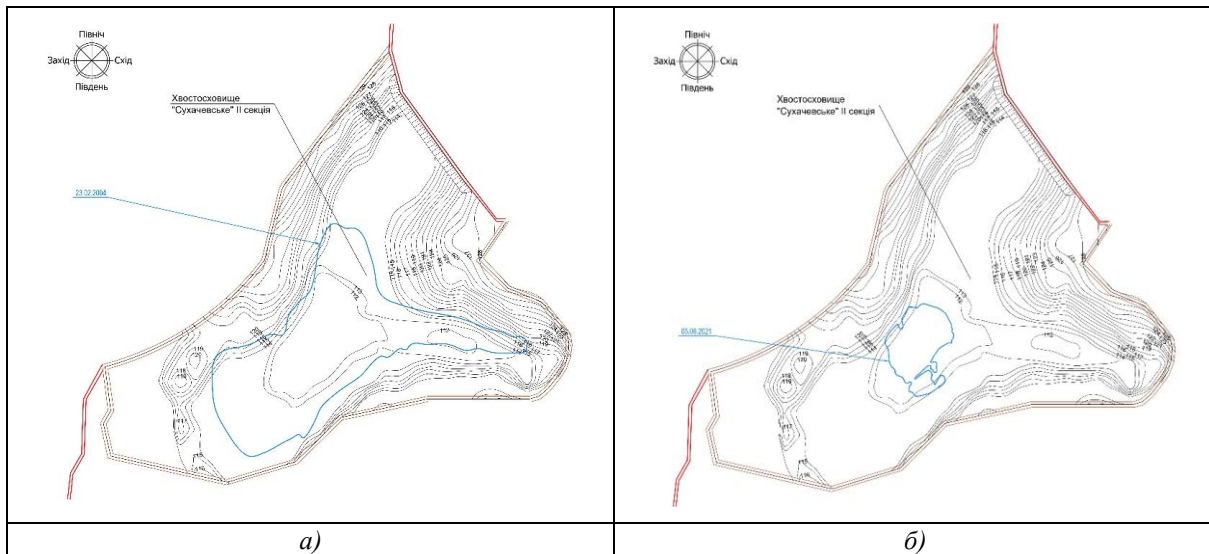


Рис. 2. План-схема креслень хвостосховища «Сухачівське» секція II. Блакитним кольором позначено фактичний контур «дзеркала» пруда хвостосховища: а) по фото зробленого 23.02.2004 р. (Google Earth Pro); б) по фото зробленого 08.07.2022 р. (Google Earth Pro).
Виміри для ізолій (сітки рельєфу) зроблені 25 вересня 2023 року

Висновки. Отже, побудова карт-схем по роках, з прив'язкою до карти, дало можливість визначити фактичні площі контурів дзеркала хвостосховища «Сухачівське» секція II. Блакитним кольором було позначено фактичний контур «дзеркала» пруда хвостосховища на карті-схемі. Як результат порівняння карт 2004 та 2022 років показує різке зменшення обсягів води, зменшення площі дзеркала пруда і збільшення вільних локацій з радіоактивним пилом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Беліков А. С., Пилипенко О. В., Степанова А. В. Дослідження питання радіаційної безпеки на сховищі радіоактивних відходів уранового виробництва «Сухачівське» секція I. Надзвичайні ситуації : безпека та захист. Черкаси : ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2014. С. 271–273.
2. Беліков А. С., Пилипенко О. В., Шаломов В. А., Андреева А. В. Дослідження іонізуючого випромінювання на дамбі хвостосховища «Сухачівське». Новини інженерної науки Придніпров'я. 2017. № 1 (2). С. 10–18.
3. Korotaev V., Belikov A., Pylypenko O., Podkopaev S., Tkachuk O., Shalomov V. Theoretical and practical substantiation for prediction of equivalent dose rate of gamma radiation at the Sukhachivske tailings storage facility I section. *Technology Audit and Production Reserves*. 2020. № 6 (80). URL: <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2024.319636>
4. Пилипенко О. В., Шаломов В. А., Руденко В. П., Тимченко П. О. Вплив зовнішнього опромінення на людину в залежності від її положення та антропометричних показників. *Збірник тез доповідей наук.-практ. конф.* (м. Дніпро, 20–21 лютого 2024 р.). Дніпро : ПДАБА, 2024.

УДК 658.382:613.64:621.8.035

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОДИНАМІЧНОЇ НАПРУЖЕНОСТІ НА ВИРОБНИЦТВІ ФЕРОСПЛАВІВ ТОВ «ПРОМЕНЕРГІЯ», м. КАМ'ЯНСЬКЕ

Стрежекуров Ю. Е.¹, аспір., Беліков А. С.², докт. техн. наук, проф.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹ staty.mail.ua@gmail.com, ² belikov@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. На петрургійних, металургійних та скло плавних виробництвах де використовуються високотемпературні технологічні процеси існує проблема перегріву працівників через значне теплове навантаження. Надмірне тепло та теплове випромінювання можуть мати серйозні негативні наслідки для здоров'я та безпеки працівників. Існують певні виклики та проблеми, пов'язані з температурою, опромінюванням та тепловим навантаженням на робочих місцях, фахівцям та початківцям з безпеки праці і управління ризиками вибрати відповідні прилади для методики проведення досліджень.

Мета дослідження. Підприємство ПромЕнергія спеціалізується з виробництва: комплексних феросплавів на основі феросиліцію ФС25 і ФС45 з модифікаторами: бором, цирконієм, лужно – земельними металами та РЗМ; феросилікомарганець марок Мнс17, Мнс25; феромарганець марок ФМн78 і ФМн88, високо вуглецевий і середньо вуглецевих феромарганців; карбід кремнію, карбід бору, феробор, нікель бор, карбіди металів. Особливістю виготовлення феросплавних сполук є не тільки забезпечення їх високої температури плавлення, а і багатоетапної підготовки компонентів з їх точним співвідношенням при виготовленні шихти. Плавка феросплавів відбувається у горизонтальній електродуговій плавильній печі відкритого типу.

Результати дослідження. Основним обладнанням постійного теплового випромінювання є піч РКО2-ПВ – рудава кругла відкрита 3-електродна, електродугова, $W = 2 \text{ МВт}$; $I = 12 \text{ кА}$; $U = 45...90 \text{ В}$ постійного струму. Тому працівники при виконанні операцій підпадають під вплив термічного навантаження первинних та вторинних джерел надлишкового теплового випромінювання на цьому підприємстві. Ескіз робочих місць біля плавильної печі зображено на рисунку.

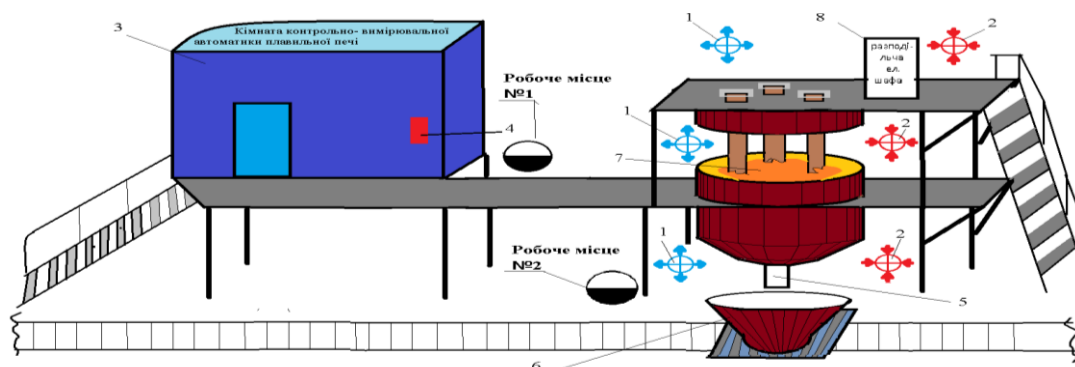


Рис. Вплив високих температур на робоче місце операторів плавильної печі

На рисунку 1 зображено: 1 вентиляція притоку повітря; 2 витяжна вентиляція; 3 кімната контрольно-вимірювальної автоматики; 4 пульт керування; 5 жолоб зливу; 6 рухомий бункер (джерело випромінювання № 2); 7 горизонтальна плавильна піч діаметром 3 м (джерело випромінювання № 1); 8 розподільча шафа.

Тому виникла необхідність дослідження спектрального складу цього випромінювання та введення такого параметра як спектральна густина теплового випромінювання. Нами була

одержана залежність енергетичного розподілу випромінювання від довжини хвилі випромінювання і температури поверхні випромінювання.

$$S_{\lambda} = (2\pi hc^2 / \lambda^5) / (e^{hc/\lambda kT} - 1), \quad (1)$$

де S_{λ} – спектральна густина випромінювання, Вт/(м²·мкм); h – стала Планка, Дж·с; c – швидкість світла, м/с; λ – довжина хвилі, мкм; k – стала Больцмана, Дж/К; T – абсолютна температура поверхні, К.

Для визначення повного теплового потоку від реального джерела теплового випромінювання, яке має особливості геометричного розташування на підприємстві, нами враховано також площу випромінюючої поверхні, які представлені в таблиці.

Таблиця

Залежності спектральної густини випромінювання і потоку від довжини хвилі та площі випромінювання

T [K]	λ [мкм]	S_{λ} [Вт/м ² ·мкм]	Q_{λ} [Вт/м ² ·мкм]					
			L = 0,5 м S = 4,71 м	L = 1 м S = 4,44 м	L = 1,5 м S = 4,18 м	L = 2 м S = 3,71 м	L = 3 м S = 3,27 м	L = 5 м S = 2,48 м
300	9,66	2,239	56,366	14,091	6,234	2,307	0,887	0,198
800	3,622	78,012	1 962,229	345,333	153,369	57,924	21,875	4,926
1 100	2,634	180,525	4 540,781	800,950	355,730	134,002	50,712	11,393
1 500	1,932	340,895	8 570,214	1 508,616	670,303	252,237	95,485	21,474
1 650	1,756	398,547	10 033,67	1 762,150	783,662	294,605	111,584	25,069
1 723	1,682	421,222	10 605,42	1 861,911	828,092	310,822	117,822	26,458
1 753	1,654	433,119	10 897,14	1 912,415	851,183	319,028	121,150	27,216
1 923	1,508	501,421	12 625,77	2 212,914	985,507	368,060	140,008	31,512
2 073	1,398	568,144	14 301,98	2 509,371	1 116,539	418,201	158,547	35,736
2 273	1,274	651,693	16 397,43	2 875,089	1 279,491	479,019	181,736	40,986
2 923	0,992	841,985	21 211,48	3 713,687	1 653,949	619,506	234,705	52,961
2 973	0,975	860,531	21 649,85	3 788,522	1 688,262	631,964	239,778	54,050
3 100	0,934	908,455	22 879,41	4 001,383	1 783,469	667,620	253,138	57,036

Висновки. Врахування геометричних параметрів у наших дослідженнях енергетичної освітленості дозволяє комплексно оцінити вплив різних факторів – площі поверхні, температури, а також відстані до робітника – на рівень теплового випромінювання в робочій зоні. Що дозволяє нам проаналізувати стан впливу теплового випромінювання та розробити найбільш ефективні інженерно-технічні рішення з охорони праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонов В. С. Короткий курс загальної метеорології. Чернівці : «Рута», 2004. 335 с.
2. Беліков А. С., Стрежекуров Ю. Е., Рагімов С. Ю., Харченко В. В. До питання комплексного оцінки впливу теплового випромінювання на робочих місцях з урахуванням забруднення повітряного середовища. *Український журнал будівництва та архітектури*. 2023. № 6. С. 7–15.

УДК 621.311.243

ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАНУ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ

Тимофєєв В. В.¹, студ., Юрченко Є. Л.², канд. техн. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹vovativ@gmail.com, ²yel@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Останніми роками використання сонячних панелей для виробництва електроенергії стрімко зростає, що зумовлено необхідністю переходу на відновлювані джерела енергії. Однак ефективність фотоелектричних модулів значною мірою залежить від їхнього технічного стану та зовнішніх факторів, серед яких значну роль відіграє забруднення поверхні пилом та іншими частинками. Дослідження показують, що навіть незначний шар пилу може зменшити продуктивність панелей на 20–30 % [1]. Традиційні методи моніторингу стану сонячних панелей, такі як візуальний огляд або ручні вимірювання, є малоефективними для великих фотоелектричних станцій. Використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для моніторингу та аналізу стану панелей є сучасним напрямком досліджень, що дозволяє підвищити ефективність сонячних електростанцій та оптимізувати витрати на їх обслуговування.

Мета дослідження. Метою дослідження є аналіз впливу забруднення сонячних панелей на їхню ефективність та розробка методів моніторингу стану панелей із застосуванням безпілотних літальних апаратів.

Результати дослідження. Безпілотні літальні апарати, оснащені тепловізійними та оптичними камерами, здатні здійснювати швидкий і точний аналіз стану сонячних панелей. Візуальні датчики дозволяють оцінити рівень забруднення поверхні, а тепловізори виявляють аномалії температурного режиму, що може свідчити про наявність пошкоджень або неефективну роботу модулів. Аналіз досліджень показує, що рівень забруднення сонячних панелей суттєво впливає на їхню продуктивність. «Накопичення пилу, органічних та неорганічних частинок може призвести до втрати до 30% енергії, що є значним викликом для сонячної енергетики» [2]. Одним із перспективних методів моніторингу є застосування БПЛА, додатково оснащених тепловізійними камерами. Це дозволяє швидко ідентифікувати забруднені або пошкоджені ділянки без необхідності ручного огляду.

Під час експериментальних випробувань було встановлено, що «тепловізійні» камери, встановлені на БПЛА, можуть ефективно виявляти локальні перегріви, які є ознаками дефектів або неефективної роботи панелей [3]. Крім того, спектральний аналіз дозволяє розрізняти типи забруднень (пил, органічні залишки, сажа тощо), що дає змогу обирати оптимальні методи очищення. Тепловізійні знімки дозволили ідентифікувати мікротріщини («snail trails») та ділянки з пиловим забрудненням, які призводять до нерівномірного нагріву. Наприклад, панель з температурою 50,5 °C мала на 15–20 % нижчу продуктивність порівняно з нормальними панелями.

Основними викликами при використанні БПЛА є необхідність обробки великої кількості отриманих даних, інтеграція з автоматизованими системами управління електростанціями та розробка ефективних алгоритмів для аналізу зображень. Попри це, перспективи розвитку даного напрямку залишаються значними, особливо з огляду на зростання потужностей сонячної енергетики у світі.

Окрім моніторингу, розглянута можливість використання БПЛА для очищення сонячних панелей, що потенційно може зменшити експлуатаційні витрати та підвищити довговічність обладнання. «Автоматизовані системи очищення, які поєднують БПЛА та спеціальні алгоритми розпізнавання забруднень, можуть зменшити необхідність у ручному

втручанні та знизити витрати на технічне обслуговування» [4]. Розробка таких технологій сприяє підвищенню енергоефективності сонячних електростанцій та їх рентабельності.

Висновки. Використання безпілотних літальних апаратів для моніторингу забруднення сонячних панелей є перспективним напрямком, що дозволяє значно підвищити ефективність експлуатації фотоелектричних систем. Автоматизований контроль стану панелей за допомогою БПЛА та спектрального аналізу дозволяє оперативно виявляти забруднення та пошкодження, оптимізуючи процеси обслуговування. Подальші дослідження мають бути спрямовані на вдосконалення методів обробки даних та розширення функціональних можливостей БПЛА для автоматизованого контролю стану сонячних панелей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Smith J., Johnson M. Effect of Dust on Solar Panel Performance. *Renewable Energy Journal*. 2023.
2. Lee R., Kim S. Advancements in UAV-based Inspection of Photovoltaic Systems. *Energy Reports*. 2024.
3. Ahmad Z., Patel D. Machine Learning Approaches for Solar Panel Monitoring. *IEEE Transactions on Sustainable Energy*. 2022.
4. Wang T., Liu Y. Spectral Imaging Techniques for Solar Panel Maintenance. *Journal of Photovoltaic Technology*. 2023.

УДК 303.732.4

ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЗМІН ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ УКРАЇНИ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ

Толоконнікова Аліна ¹, магістр, Тимошенко О. А. ², канд. тех. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹tolokonnikova.alya@gmail.com, ²mitomdnipro1997@gmail.com

Постановка проблеми. Екологічні проблеми в Україні для подолання наслідків шляхом впровадження системи науково обґрунтованих правових, організаційних, економічних та інших заходів щодо захисту природного середовища актуалізують необхідність оцінювати нові процеси і знайти їх причини, щоб розробити необхідні рекомендації.

Основою для розробки систем екологічної оцінки та прогнозування є поточний аналіз стану навколишнього середовища, впливу на навколишнє середовище різних виробництв антропогенних факторів. Тому важливим етапом для прийняття відповідних управлінських рішень є система, яка збирає, акумулює і аналізує інформацію про стан навколишнього середовища. Важливо аналізувати інформацію про стан навколишнього середовища, засновану на спостереженнях різних суб'єктів державної системи моніторингу.

Мета дослідження. Проаналізувати тенденції зміни стану навколишнього середовища в Україні з 2014 по 2023 роки, які відбулись внаслідок активних бойових дій.

Результати дослідження.

Беручи до уваги вплив на навколишнє середовище військових дій на території України, можна виділити 3 основних напрямки [1; 2]:

1. Прямий масовий викид токсичних хімічних речовин в навколишнє середовище, який є продуктом використання військової техніки і компонентів боєприпасів, вибухових речовин, ракетного палива.

2. Руїнування навколишнього середовища в результаті техногенних катастроф, викликаних бомбардуваннями промислових підприємств (великі викиди аміаку, хлору, азотної кислоти тощо).

3. Руїнування навколишнього середовища внаслідок фізичних впливів, таких як пожежа, вибух та пошкодження ґрунту.

Всі військові снаряди, випущені по території України, являють собою суміш небезпечних речовин. Збіднений уран і його оксиди, сполуки ртуті, свинцю, стронцію, алюмінію, леткі органічні продукти згоряння (сполуки азоту і сірки) і багато інших речовин, склад яких важко передбачити, – все це на довгі роки буде отруювати територію нашої країни, створить великі площі, непридатні для вирощування сільськогосподарських культур, також багато водойм буде потерпати від впливу небезпечних для біоти речовин. Такий самий ефект викликають військова техніка і боєприпаси, які були затоплені і поховані у великих кількостях, розкладаючись протягом сотень років, отруюючи екосистему металами, нафтопродуктами, тощо.

Агресивні бойові дії на лінії зіткнення призводять до того, що тіла значної кількості загиблих людей довгий час не поховані або поховані на невеликій глибині. Часто людей ховають прямо посеред вулиці, а знищені сільськогосподарські тварини гинуть і залишаються непохованими. Все це призводить до ускладнення епідеміологічної ситуації на значних територіях, поширення вірусів та бактеріальних захворювань. Також відбувається забруднення ґрунтів, поверхневих та підземних вод органічними речовинами в місцях розкладання тіл людей та тварин.

Всі ці результати вимагають детального вивчення стану навколишнього середовища як

на неокупованих територіях, так і в місцях бойових дій. Станом на жовтень 2024 року активні бойові дії в Україні тривають приблизно на 1 300 км лінії фронту, але значною мірою охоплюють територію сільськогосподарських угідь, лісових зон під охороною, пасовищ та ферм. Ось чому питання продовольчої безпеки в майбутньому стає все більш важливим.

Цінні природними ресурсами райони втрачають родючість, а сільськогосподарські культури накопичують важкі метали та інші небезпечні речовини, що потрапляють в ґрунт і ґрунтові води в результаті військових дій. Запаси кормів для тварин також отруєні. Поверхневі води потребують глибокого хімічного очищення, яке також використовується для забезпечення населення питною водою.

Великі техногенні катастрофи, такі як витік нафти, аміаку і хлору, значне забруднення навколишнього середовища поліхлорованими дифенілами і діоксинами в результаті загоряння електрообладнання, вимагають розробки комплексу заходів з очищення і відновлення постраждалих районів.

Згідно з даними Державної екологічної інспекції України, які наведені в дайджесті [1] за період з лютого 2022 р. по грудень 2023 року, зафіксовані факти, які вплинули на стан природних екосистем. Знищення рослинного покриву внаслідок пожеж та загорянь у біогеографії лісового господарства лісів, степів, очеретів – понад 38 випадків, з них понад 9 фактів заподіяння шкоди території та об'єктам природно-заповідного фонду. За даними Міністерства охорони навколишнього середовища та природних ресурсів України, у 2014–2023 роках від загроз та військових дій постраждало 290 мільйонів гектарів лісів, 812 територій, які є об'єктами природних територій, що особливо охороняються (20 % або 0,9 млн га) [2].

Земельні ресурси, які є середовищем існування ґрунтових організмів, піддаються механічному і хімічному забрудненню. За винятком удару самого снаряда, в результаті кожної атаки наземні ресурси засмічуються уламками будівель і обладнання, частинами або компонентами продуктів і їх упаковки, розлитими рідкими компонентами, в тому числі токсичними.

Природні екосистеми, включаючи територію та об'єкти природоохоронного фонду, піддавалися штучному впливу ще до повномасштабного вторгнення (а природні території Донецької та Луганської областей – до 2014 року). В результаті бойових дій страждають не тільки ті райони, де ведуться активні бойові дії, а й ті, які піддаються регулярним ракетним обстрілам та іншим видам атак.

Висновки. Одним з найважливіших питань для майбутнього України є її економічна спеціалізація та пріоритети розвитку. Країні буде потрібно швидке відновлення і запуск економіки. Найпростіший спосіб – фізично відновити те, що було зруйновано, не змінюючи структуру, залишаючи основні сектори економіки незмінними. Однак умови для середньо-і довгострокового успіху України знайшли своє місце в сучасній світовій економічній моделі, враховуючи відповідність п'ятому технічному укладу і постіндустріальній економіці, Україна володіє достатнім природним потенціалом і запасами багатьох мінеральних ресурсів для формування різних секторів економіки і повний цикл виробництва різної продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2023 році. URL : http://cgo-sreznevskyi.kyiv.ua/images/%D0%9E%D0%93%D0%9B%D0%AF%D0%94_2023.pdf
2. Ангурець О., Хазан П., Колесникова К., Куш М., Чернохова М., Гавранек М. Наслідки для довкілля війни росії проти України [Електронне науково-популярне видання]. URL : <https://cleanair.org.ua/wp-content/uploads/2023/03/cleanair.org.ua-war-damages-ua-version-04-low-res.pdf>

УДК 728.1:72.04:699.8

ІНЖЕНЕРНИЙ РЕСУРС ЯК ФАКТОР ПОБУДОВИ АРХІТЕКТУРНОЇ КОНЦЕПЦІЇ МАЛОПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

Ушкарь Д. М.¹, студ., Ковальчук О. П.², канд. арх., доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ danilus6933@gmail.com, ² kovalchuk.oleksandr@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Дві сторони архітектури: як мистецтва та будівельної інженерії, – визначають різноманітність архітектурних стилів, форм та об'єктів від зародження архітектури до сучасності. Поняття «інженерний ресурс» відбиває інженерну «природу» архітектури. Його слід розглядати як одну з базових категорій архітектурного мислення у ХХІ столітті, яка суттєво впливає на побудову архітектурної концепції будь-якого об'єкта.

Малоповерховий житловий будинок – найпоширеніший тип житлової будівлі. Традиційно у наукових працях, у навчально-методичній літературі з архітектурного проєктування малоповерхового житлового будинку (як у вітчизняної, так і зарубіжної) велика увага присвячена взаємозв'язку архітектурного формоутворення, архітектурних рішень – з конструкціями, технологіями будівельного виробництва, матеріалами. Але, вкрай мало уваги – зв'язку архітектури з інженерними технологіями (ресурсами) життєзабезпечення.

Об'єктом даного дослідження є інженерний ресурс в архітектурній концепції малоповерхового житлового будинку.

В умовах постійних змін клімату, появи проривних інженерних і інформаційних технологій, стрімкого зростання цін на енергоносії, глобального виснаження природних ресурсів і посилення екологічних вимог, інженерно-технологічна складова архітектурного проєкту набуває величезного значення. Вона стає не лише технічним інструментом реалізації архітектурного задуму, а й важливим чинником, що безпосередньо впливає на доцільність, якість, комфорт, естетику та престижність архітектурних рішень. Ігнорування або недооцінка цієї складової може призвести до суттєвих проблем у функціонуванні житлового об'єкта, підвищення експлуатаційних витрат і зниження рівня життєвого комфорту.

Сучасні підходи до архітектурного проєктування малоповерхового житла вимагають комплексного та глибоко усвідомленого врахування інженерного ресурсу на всіх етапах – від формування ідеї до реалізації проєкту.

Мета дослідження – виявлення принципів застосування інженерного ресурсу в архітектурній концепції малоповерхового житлового будинку, розробка рекомендацій щодо інтеграції інженерного ресурсу до архітектурної концепції малоповерхового житла як на рівні окремої будівлі та земельної ділянки, так і на рівні містобудівної організації забудови (житлових груп, кварталів, районів тощо).

Важливим аспектом є аналіз впливу інженерних технологій життєзабезпечення на прийняття архітектурних рішень – зокрема, на формування об'ємно-просторової композиції, вибір конструктивних та оздоблювальних матеріалів, логіку планування внутрішніх просторів, орієнтацію будинку, його адаптацію до природного ландшафту.

Разом із цим розглядається зворотний зв'язок – тобто, яким чином архітектурна концепція впливає на формування інженерно-технологічних рішень. Адже саме синергія між архітектурною ідеєю та інженерною складовою визначає якість і ефективність кінцевого результату.

У підсумку дослідження має на меті сформулювати методологічні засади архітектурного проєктування, які розглядають інженерний ресурс як невід'ємний і рівноцінний фактор архітектурного формоутворення в умовах сучасних викликів..

Результати дослідження. Інженерний ресурс в архітектурі малоповерхового житла – це багаторівнева цілісна система технічних, інженерних та інформаційних рішень, технологій та ресурсів життєзабезпечення, що істотно впливатиме на побудову архітектурної концепції, процес та результат архітектурного формоутворення, якість житлової середовища.

До складу інженерного ресурсу входять енергоефективні конструктивні системи, сучасні рішення та технології у галузі теплогенерації, енергетики, опалення, вентиляції та кондиціонування, водопостачання та водовідведення, автоматизації управління. Їх впровадження забезпечує не лише енергоефективність та автономність, але й комфорт, безпеку та екологічну збалансованість об'єктів архітектурного середовища.

Важливим напрямком є розвиток концепцій активного та пасивного будинків, впровадження технологій «розумного будинку».

Інженерний ресурс також стимулює розвиток нових типологічних форм житла (модульні системи, гнучкі планування, простори з можливістю трансформації). Таким чином, інженерний ресурс виконує роль каталізатора, що формує нові архітектурні образи, структури та сценарії сучасного житлового середовища.

Висновки. Сучасні умови вимагають якісно нового рівня інтеграції інженерного ресурсу до архітектури малоповерхового житла.

Отже, інженерний ресурс – один із ключових факторів побудови архітектурної концепції малоповерхового житлового будинку. І навпаки, архітектурна концепція істотно впливає на інженерно-технологічні рішення життєзабезпечення. Сучасне архітектурне формоутворення передбачає синергію професійних архітектурно-дизайнерських рішень та інженерного ресурсу, нерозривну єдність архітектурної ідеї та технології, художнього образу та інженерної основи.

Комплексна інтеграція інженерно-технологічних рішень на етапі побудови архітектурної концепції дозволяє досягти високих показників енергоефективності, ергономіки, довговічності та адаптивності об'єкта. У сучасних умовах це є не лише бажаним, а обов'язковим критерієм успішності архітектурного продукту. Саме інженерний ресурс дозволяє зробити будинок розумним, гнучким до змін, екологічно ощадним та максимально орієнтованим на потреби користувача.

У цьому контексті архітектор майбутнього – це фахівець, який не лише володіє художнім баченням простору, але й мислить у категоріях інженерії, технології та сталого розвитку. Лише за умови такої міждисциплінарної взаємодії можливо створити повноцінне життєве середовище, здатне відповідати запитам сучасної людини та викликам майбутнього.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Король В. П. Архітектурне проектування житла : навч. посіб. Київ : Фенікс, 2006. 208 с.
2. Семко В. О., Пашинський М. В. Архітектурні конструкції малоповерхових цивільних будівель : навч. посіб. Кропивницький : ЦНТУ, 2020. 185 с.
3. Інтернет-джерело. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Енергозбереження>
4. Інтернет-джерело. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Пасивний_будинок

УДК 728.1:72.04:699.8

ТАУНХАУС ЯК ЕФЕКТИВНА МОДЕЛЬ ІНТЕГРАЦІЇ ІНЖЕНЕРНОГО РЕСУРСУ ДО АРХІТЕКТУРНОЇ КОНЦЕПЦІЇ МАЛОПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

Ушкарь Д. М.¹, студ., Ковальчук О. П.², канд. арх., доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹danilus6933@gmail.com, ²kovalchuk.oleksandr@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Сучасні урбаністичні процеси, зокрема стрімке зростання населення міст і зростання попиту на доступне, якісне та візуально привабливе житло з гідною архітектурою і дизайном, формують запит на ефективні формати малоповерхової житлової забудови. В умовах просторових обмежень, дефіциту придатної для забудови землі та високої вартості ділянок, особливої актуальності набуває модель таунхаусу – малоповерхового будинку, розрахованого на декілька сімей із індивідуальними входами та автономним простором.

Утім, ефективність і доцільність цієї типологічної моделі наряду пов'язані з рівнем інтеграції сучасного інженерного ресурсу в її архітектурну концепцію. Йдеться про інженерно-технологічні системи життєзабезпечення – водопостачання, опалення, вентиляцію, енергозбереження, внутрішні й зовнішні комунікації, системи автоматизації та безпеки.

Особливої уваги у форматі таунхаусу потребує питання координації й сумісності цих систем, адже йдеться про поєднання колективного використання технічних рішень із збереженням приватності кожної житлової одиниці. Додатковим чинником виступає тісний зв'язок із земельною ділянкою, що вимагає гнучких рішень з прив'язки будівлі до конкретного ландшафту та інфраструктури.

Усе це зумовлює необхідність комплексного аналізу архітектурно-інженерної моделі таунхаусу як перспективної форми сучасного малоповерхового житлового будівництва.

Мета дослідження. Метою дослідження є вивчення можливостей та ефективності інтеграції інженерного ресурсу в архітектурну концепцію малоповерхового житлового будинку на прикладі моделі таунхаусу. Дослідження спрямоване на виявлення переваг цієї типології забудови з погляду енергоощадності, функціональності, гнучкості планування, а також її економічної та просторової доцільності в умовах сучасного міського середовища.

Одним із ключових завдань є визначення оптимальних принципів організації інженерної інфраструктури у таунхаусах, що забезпечують можливість реалізації архітектурних рішень із високим рівнем комфорту для мешканців та мінімальними витратами енергії в процесі експлуатації. Особлива увага приділяється організації спільних технічних просторів, компактності та ефективності прокладання інженерних мереж, а також потенціалу впровадження альтернативних джерел енергії як елемента сталої архітектурної практики.

Результати дослідження. Таунхаус як форма сучасного малоповерхового житлового будівництва поєднує риси як індивідуального, так і колективного житла. Завдяки компактному розміщенню декількох житлових секцій у межах одного об'єкта, досягається зниження тепловтрат через суміжні стіни, зменшуються витрати на прокладення комунікацій, а також з'являється можливість ефективної організації інженерної інфраструктури — як централізованої, так і комбінованої. Це створює сприятливі умови для підвищення енергоефективності та економічної доцільності такого типу забудови.

У містобудівному аспекті модель таунхаусу дозволяє організувати не лише житловий простір, а й спільні території: відкриті дитячі та спортивні майданчики, автостоянки, охоронні приміщення, клубні зони (дитячі студії, фітнес-зали, бані, масажні кімнати, кабінет

сімейного лікаря), а також технічну інфраструктуру (локальні очисні споруди, свердловини, пункти збору сміття).

У межах одного блоку таунхаусу можлива інтеграція створення автономної інженерної системи теплопостачання (на базі теплового насоса, геліосистем, або локального теплогенератора), водопостачання, водопідготовки та очищення стічних вод. Таке рішення значно знижує витрати в порівнянні з ізольованими інженерними системами для кожної секції окремо. Додатково розглядається можливість централізованого управління вентиляцією із застосуванням ґрунтових кондиціонерів, збором дощових вод та каналізацією, що дозволяє оптимізувати просторову організацію ділянки.

Архітектурна концепція таунхаусу передбачає гнучкість у плануванні завдяки модульному принципу, дзеркальному або лінійному компонуванню, що дозволяє адаптувати простір під різні життєві сценарії. Концентрація інженерних мереж уздовж технічних зон, розміщених по центру або по краях будівельного модуля, сприяє зниженню витрат на монтаж та експлуатацію інженерних систем.

У сучасних проєктах все частіше використовуються альтернативні джерела енергії – сонячні панелі, системи рекуперації повітря, автоматизоване керування освітленням, кліматом і безпекою, що виводить якість життя на новий рівень і забезпечує сталість житлового середовища.

Висновки. Модель таунхаусу демонструє високу ефективність у контексті інтеграції інженерного ресурсу в архітектурне формування малоповерхового житлового будинку. Такий підхід не лише сприяє енергоощадності та зниженню витрат на експлуатацію, а й закладає підґрунтя для створення комфортного, безпечного та екологічно збалансованого житлового середовища.

Рациональна організація інженерно-технологічних рішень ще на етапі проєктування дозволяє формувати гнучкі, адаптивні простори, які відповідають актуальним архітектурним тенденціям і принципам сталого розвитку. Завдяки поєднанню індивідуальності приватного житла та економічної ефективності колективного будівництва, таунхауси постають як перспективна модель, що має великий потенціал для подальшого дослідження й активного впровадження на території України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Семко В. О., Пашинський М. В. Архітектурні конструкції малоповерхових цивільних будівель : навч. посіб. 3-тє вид., перероб. і доп. Кропивницький : ЦНТУ, 2020. 185 с.
2. Яценко О., Макатьора Д., Кубанов Р. Архітектурно-економічний концепт малоповерхової забудови як засіб досягнення економічної стабільності та сталого розвитку держави. *Економіка та суспільство*. 2023. № 58. DOI: 10.32782/2524-0072/2023-58-11.

УДК 614.8.084

ІГРОВИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ БУДІВЕЛЬНИКІВ З ПИТАНЬ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА УПРАВЛІННЯ ПРОФЕСІЙНИМИ РИЗИКАМИ

Хряп П. Д.¹, аспір., Жирков В. Ю.², аспір., Шаломов В. А.³, канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ khriap.pavlo@365.pdaba.edu.ua, ² zhirkov.viacheslav@365.pdaba.edu.ua,

³ shalomov.volodymyr@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Серед багатьох напрямів діяльності будівельних підприємств особливе значення має діяльність з контролю та управління охороною праці та промисловою безпекою, оскільки від своєчасних та обґрунтованих дій у цій сфері залежить життя та здоров'я працівників. Загальновизнаною в усьому світі мірою негативного впливу умов праці на здоров'я працівників є ризик [1–2]. У буквальному перекладі слово «ризик» означає «прийняття рішення, результат якого заздалегідь невідомий». На сьогодні проблема оцінки професійного ризику набула особливої значущості й актуальності.

Мета дослідження. Проведення оцінки професійних ризиків у будівельних компаніях та оперативне навчання будівельників, членів комісій грамотно і правильно ідентифікувати небезпеки і ризики на робочих місцях.

Результати дослідження. Навчання працівників будівельних компаній ідентифікації ризиків і небезпек стає одним із найпопулярніших завдань, які постають нині перед фахівцями з охорони праці. У зв'язку з активною зміною законодавства в галузі охорони праці, коли компанії увійшли в зону обов'язковості у проведенні оцінювання професійних ризиків, постає питання – як за короткий час та ефективно навчити будівельників, членів комісій грамотно і правильно ідентифікувати небезпеки та ризики на робочих місцях.

При цьому в постійно динамічному світі, що розвивається з величезною швидкістю, в якому багатозадачність виходить на перший план, а кількість відволікаючих чинників постійно збільшується, класичні моделі навчання працівників стають слабо ефективними. Те, що залучає і захоплює увагу робітників сьогодні – завтра може виявитися нудним, і це станеться набагато раніше, ніж ми собі це можемо уявити. З кожним роком увагу та інтерес до навчання, зокрема у сфері охорони праці, стає утримувати складніше, тим паче під час ідентифікації небезпек і ризиків на робочому місці [3].

Як вирішити таке непросте завдання, як створення ефективної стратегії залучення працівників до навчання оцінки професійних ризиків? Адже найчастіше, саме до навчання в цій сфері персонал має формальний підхід, коли співробітники не хочуть витрачати час на «неефективні», на їхню думку, заняття, фізично не можуть засвоїти надану інформацію, через великий обсяг.

Щоб знайти відповідь на це складне питання, необхідно визнати такі взаємопов'язані умови та визначити можливі ресурси для вирішення такого непростого завдання:

- залученість працівників – найцінніший ресурс нині. Успіх або провал будь-якого бізнес-процесу будівельної компанії, зокрема навчання з охорони праці, залежатиме від рівня залученості будівельників;

- найкращий спосіб підвищити залученість – дати працівникам якомога більш цікавий і захопливий досвід.

З огляду на демографічні та культурні тенденції, світ стає дедалі більше схожим на гру. Не є винятком і навчання виробничій безпеці. Таким чином, пріоритетним напрямком у питанні залучення працівників до навчання стає гейміфікація (ігровий підхід у навчанні, застосування настільних ігор тощо).

Багатьом фахівцям з охорони праці часто не вистачає знань, навичок і досвіду як викласти через гру таку складну, нерухому, засновану на строгих правилах і формулюваннях сферу, як охорона праці. Для вирішення цього завдання необхідно відійти від стандартного уявлення класичного варіанту гри і зрозуміти, що включає в себе гейміфікація.

Гейміфікація – це спосіб організації оволодіння спеціальними знаннями, уміннями та навичками, що ґрунтується на включенні у процес навчання ігрових елементів та ігрової механіки. При цьому завданнями гейміфікації в навчанні стають: через гру зрозуміти і розібратися з певними процесами (виробничими, технологічними тощо), а також оцінити компетентність персоналу в певній сфері, в даному випадку в навчанні з охорони праці, з ідентифікації небезпек і ризиків.

Саме ігровий підхід дає змогу забезпечити більшу залученість співробітників згідно з моделлю навчання Едгара Дейла (піраміда Дейла) (рис.).



Рис. Піраміда Е. Дейла, яка може бути застосована під час навчання працівників з питань охорони праці

Згідно з пірамідою навчання, саме гра є найбільш ефективним способом засвоєння інформації. Такий підхід відрізняється від класичних іспитів та формальної освіти. Таким чином, пропонується ефективний формат навчання для покращення знань будівельників з охорони праці, де кожен працівник зможе проявляти ініціативу, покращувати комунікації з колегами, краще запам'ятовувати матеріал, відпрацьовувати вміння та навички в безпечному ігровому середовищі. У результаті, отримані знання сприяють зменшенню травматизму, нещасних випадків та аварійних ситуацій у будівництві.

Для реалізації завдання навчання працівників і проведення ідентифікації професійних ризиків розроблена ділова настільна гра «Маркер безпеки» [4].

За допомогою карток гравці маркують знайдені небезпеки на ігровому полі, тим самим створюється модель безпечної поведінки працівників. Гра спрямована на ідентифікацію небезпек і ризиків у виробничих підрозділах, виходячи з описаних ситуацій у цих підрозділах.

Мета гри – змодельовати безпечну поведінку працівників за допомогою певного набору заходів, що мінімізують наявні ризики, характерних для кожної виробничої дільниці.

Основними завданнями проведення гри є:

- проведення ідентифікації ризиків і небезпек на робочому місці;
- набуття знань з інтерпретації знаків безпеки, сигнальної розмітки та маркування;
- підвищення залученості персоналу до питань культури безпеки.

Механіку гри можна описати так: на початку учасники навчання потрапляють на одну з локацій будівельного майданчику і отримують набір з трьох видів карток: «Ризик», «Заходи»,

«Ситуація» та їх опис. Завдання гравців, виходячи з описаної ситуації, визначити, за мінімальний час, які «Ризики» існують на ділянці та підібрати «Заходи», що ліквідують або мінімізують цей «Ризик». За правильно ідентифіковані «Ризики» і певні вірні «Заходи» гравці отримують бонуси. Гра складається з трьох раундів «Ліквідація надзвичайної події», «Робота з ризиками», «Аудит».

Основне ігрове поле складається з будівельного майданчику, розділеного на 12 ділянок (зон), де проводяться різні види робіт, наприклад, земляні, монтажні, зварювальні, роботи на висоті, що належать, зокрема, до робіт підвищеної небезпеки тощо.

Застосовуючи цей ігровий формат у навчанні професійних ризиків, можна досягти таких цілей:

- безпечно для робітників відпрацювати небезпечні ситуації, які можуть виникнути на будмайданчику;

- сформувати у працівників єдине розуміння можливих ризиків і заходів щодо їх запобігання;

- змодельовати безпечний робочий простір через наочні орієнтири – знаки безпеки.

Таким чином, ігровий підхід у сфері ідентифікації ризиків має низку таких переваг:

- висока якість навчального матеріалу (наочність; яскравість; високий ступінь запам'ятовуваності – взаємодія з фізичними об'єктами (фішки, картки) задіявання моторної пам'яті, що дає змогу закріпити отримані у ході гри знання);

- ефективність навчання;

- підвищення залученості співробітників;

- розвиток додаткових супутніх навичок, умінь (комунікації, згуртування колективу та ін.).

Висновки. Отже, ігрові методи у навчанні можна ефективно використовувати навіть під час вивчення найскладніших для розуміння тем, таких як управління професійними ризиками. І саме працівники сфери охорони праці повинні впливати на те, як грамотно організувати цей процес і залучити персонал організації до навчання з метою мінімізації ризиків і небезпек на будівельному майданчику.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. T. Aven. Risk Assessment and Risk Management : Review of Recent Advances on Their Foundation. *European Journal of Operational Research*. 2015. Vol. 253 (1). Pp. 1–13. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.12.023>

2. HSE, Health and Safety Executive, Five Steps to Risk Assessment, United Kingdom, URL: www.hse.gov.uk (дата звернення: 26.03.2025). [Назва з екрана].

3. Stefana E., Ustolin F., Paltrinieri N. IMPROSafety : a Risk Based Framework to Integrate Occupational and Process Safety. *J. Loss Prev. Process Ind.* 2022. Vol. 75. P. 104698. URL: <https://doi.org/10.1016/J.JLP.2021.104698>

4. Liu R., Liu H. C., Shi H., Gu X. Occupational Health and Safety Risk Assessment : a Systematic Literature Review of Models, Methods, and Applications. *Saf. Sci.* 2023. Vol. 160. P. 106050. URL: <https://doi.org/10.1016/J.SSCI.2022.106050>

УДК 628.16.081

ОЧИЩЕННЯ ВОДИ МЕТОДОМ ЗВОРОТНОГО ОСМОСУ

Чорна Д. А.¹, студ., Журавльова О. А.², ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ darinacherna13@gmail.com, ² zhuravlova.olena@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. На сьогоднішній день вода є ключовим елементом економічного та соціального розвитку, а її роль є важливою у багатьох сферах життя. Це цінний і обмежений ресурс, який необхідно зберігати та використовувати повторно настільки, наскільки це можливо. Однак більша частина води, що використовується для побутових і промислових потреб, перетворюється на стічні води, які часто скидаються у природні водойми без належного очищення. Оскільки людство приділяє все більше уваги екологічним питанням і сталому розвитку, використання очищеної води в цивільному будівництві набуває дедалі більшого значення [1].

Мета дослідження. Розглянути основні переваги використання очищеної води системами зворотного осмосу та дослідити важливість процесу очищення води як одного з факторів збереження водних ресурсів.

Результати дослідження. Основна ідея процесу очищення води полягає в збереженні запасів прісної води. Це особливо актуально для регіонів із обмеженою або відсутньою мережею водопостачання. Крім того, використання очищеної води сприяє зменшенню викидів і забруднення навколишнього середовища. Варто зазначити, що застосування очищеної води допомагає скоротити витрати на водопостачання та водовідведення. Замість використання дорогоцінної прісної води з муніципальних систем водопостачання будівельні проекти можуть застосовувати очищену воду, що є фінансово вигідним рішенням [3].

Технологічні процеси будівельної галузі залишаються водоемкими. Одним з найпоширеніших матеріалів у будівельній галузі є бетон, проте його виробництво та застосування потребують значної кількості води. За деякими оцінками, для виробництва одного 1 м³ бетону необхідно приблизно 150 л води. Крім того, для тверднення бетону потрібне постійне зволоження його поверхні протягом кількох днів, щоб забезпечити міцність і довговічність матеріалу. Це може призвести до значного споживання та втрат води в будівельному секторі [1].

Окремі дослідження свідчать про те, що очищені стічні води можуть використовуватися як заміна питної води у виробництві бетону без негативного впливу на його якості – оброблюваність, міцність на стиск і довговічність. Більше того, використання очищених стічних вод може зменшити вміст цементу та підвищити екологічну стійкість бетону. Порівняно зі звичайною водопровідною водою, додавання переробленої води покращує однорідність і оброблюваність бетонної суміші на 12–14 %, а також збільшує в'язкість бетону на 11 % і напруження плинності на 25 % [1].

Зворотний осмос – це сучасний метод очищення води, який здобув широке застосування завдяки своїй ефективності у видаленні домішок заданої крупності. У системі зворотного осмосу вода проходить через напівпроникну мембрану, яка пропускає лише молекули води, затримуючи забруднювачі, такі як солі, мінерали та інші частинки.

Однією з основних переваг зворотного осмосу є здатність видаляти широкий спектр забруднень, зокрема бактерії, віруси, важкі метали та розчинені тверді речовини. У результаті системи зворотного осмосу широко застосовуються в житлових, комерційних і промислових умовах для забезпечення чистої та безпечної питної води. У побуті системи зворотного осмосу часто встановлюють під раковину або підключають до загальної розподільчої

системи водопостачання для забезпечення доочищеної води на побутові потреби, зокрема питного водоспоживання.

Системи зворотного осмосу зазвичай складаються з кількох етапів фільтрації, включаючи попередні фільтри для видалення осаду, вугільні фільтри для усунення хлорвмісних та органічних сполук, а також мембрану зворотного осмосу для фінального очищення. У комерційних і промислових сферах зворотно осмотичні установки використовуються для різних цілей, зокрема для опріснення морської води, отримання води глибокого очищення у фармацевтичному та електронному виробництві, а також для очищення стічних вод з подальшим повторним використанням. Перевагою методу є можливість видалення та подальшої утилізації цінних речовин.

Попри високу ефективність, використання систем зворотного осмосу має певні особливості. Системи зворотного осмосу потребують значної енергії для роботи, а процес очищення води призводить до утворення певної кількості води, що містить високу концентрацію видалених забруднень – розсолу. Належна утилізація розсолу є необхідною умовою для мінімізації його впливу на навколишнє середовище [2; 3].

Висновки. Використання очищеної води в цивільному будівництві має вагомі численні переваги. По-перше, очищена вода сприяє збереженню запасів прісної води, що є особливо важливим для регіонів з обмеженим або відсутнім централізованим водопостачанням. По-друге, вона допомагає у захисті довкілля, зменшуючи об'єми скидання стічних вод та загальний рівень забруднення. Крім того, використання води після установок зворотного осмосу дає змогу повторного використання стічної води у технологічних циклах промислових підприємств, зменшує екологічні наслідки, пов'язані із надмірним споживанням води природних джерел. Загалом, впровадження використання очищеної води в проєктах дає значні переваги як для довкілля, так і для економіки, роблячи її цінною інвестицією в майбутнє сталого розвитку.

Щодо відомих методів очищення води, системи зворотного осмосу є ефективним і надійним рішенням, які здатні забезпечити ефективне доочищення питної води для побутових, промислових і комерційних потреб. При цьому важливо враховувати екологічні наслідки та впроваджувати належні заходи управління при використанні даної технології очистки води.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Chen L., Chen Z., Liu Y. et al. Benefits and limitations of recycled water systems in the building sector : a review. *Environ Chem Lett*. 2024. Vol. 22. Pp. 785–814.
2. Puretec Industrial Water. Deionized Water Services and Reverse Osmosis Systems [Електронний ресурс]. URL: <https://puretecwater.com/reverse-osmosis/what-is-reverse-osmosis>
3. Shetty P. The Hidden Power of Treated Water : Fueling Construction and Domestic Activities using MBR STP like Huliote Clear Black STP [Електронний ресурс]. Prasanna Shetty. 2023. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/hidden-power-treated-water-fueling-construction-domestic-shetty>

УДК 621.643

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ

Юзьков В. П.¹, здобувач, Ткачова В. В.², канд. техн. наук, доц.,

Прокоф'єва Г. Я.³, канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ vitalik03101987@ukr.net, ² tkachova.valeriia@pdaba.edu.ua,

³ chornomorets.halyna@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Сучасні технології відіграють ключову роль у підвищенні ефективності, безпеки та економічності роботи інженерних систем. Вони забезпечують можливість моніторингу стану мереж у режимі реального часу, автоматичного виявлення несправностей і своєчасного реагування на відхилення параметрів, що сприяє оптимальному використанню ресурсів та підвищенню надійності роботи систем.

Мета дослідження. Визначення переваг та перспектив впровадження сучасних розумних технічних і програмних рішень для моніторингу та обслуговування інженерних мереж.

Результати дослідження. В Україні активно впроваджуються інноваційні технічні та програмні рішення для контролю, аналізу та обслуговування інженерних мереж. До них належать сучасні системи телеметрії, smart-лічильники, автоматизовані комплекси управління (SCADA) та інші цифрові технології, що забезпечують ефективний моніторинг та оптимізацію роботи систем теплогазопостачання, вентиляції і кондиціонування.

Smart-лічильники автоматично фіксують споживання енергоресурсів та передають дані оператору або безпосередньо споживачеві через інтернет. Їх використання дозволяє: усунути необхідність у ручних зніманнях показників, мінімізуючи людський фактор; оптимізувати витрати ресурсів завдяки аналізу даних у реальному часі; забезпечити можливість автоматичного регулювання подачі енергоресурсів.

Альтернативою smart-лічильника газу є система телеметрії, що встановлюється на вже наявний лічильник газу. Така комбінація має більшу надійність і гнучкість завдяки незалежному пристрою передавання інформації, який не впливає на вимірювальний процес лічильника та має окремий елемент живлення, що легко змінюється протягом усього терміну експлуатації вузла обліку газу.

Телеметрія – це технологія дистанційного збору, передавання та аналізу даних про стан мереж у реальному часі, яка дає змогу здійснювати моніторинг витрат газу і тепла, а також контролювати параметри, такі як тиск і температура [1]. Це сприяє своєчасному виявленню відхилень від норми та мінімізації ризиків аварійних ситуацій.

У системах газопостачання впровадження smart-рішень дозволяє точно контролювати витрати газу, оперативно виявляти витоки та підтримувати оптимальний тиск у мережі. Також ці технології забезпечують автоматичний аналіз стану обладнання, прогнозування можливих несправностей та своєчасне технічне обслуговування. Інтеграція з геоінформаційними системами (GIS) дає змогу візуалізувати мережу, виявляти критичні ділянки та швидше локалізувати аварійні ситуації. Дистанційне керування газорегуляторними пунктами та клапанами дає змогу оперативно реагувати на зміни в споживанні або надзвичайні ситуації, що значно підвищує рівень безпеки та зменшує ризик аварій. Для споживачів природного газу smart-лічильники забезпечують автоматизоване передавання даних про обсяги спожитого газу в реальному часі [2]. Наприклад, smart-лічильники газу торгової марки Pietro Fiorentini вирізняються високою точністю вимірювання завдяки вбудованим датчикам температури та тиску (у деяких моделях), що

усуває похибки обліку та запобігає некоректному визначенню обсягів спожитого ресурсу. У системах теплопостачання smart-лічильники дають змогу коригувати подачу тепла відповідно до погодних умов і реальних потреб споживачів [3]. Це сприяє зменшенню енергетичних втрат і підвищенню комфорту в приміщеннях.

Використання smart-лічильників і телеметрії дає змогу значно зменшити експлуатаційні витрати, мінімізувати аварійні ситуації та забезпечити надійне постачання ресурсів. Подальші напрямки розвитку включають:

- інтеграцію з автоматизованими системами управління (SCADA) та впровадження штучного інтелекту для прогнозування можливих несправностей;
- використання предиктивної аналітики для підвищення ефективності експлуатації систем;
- масове впровадження IoT-технологій для забезпечення комплексного контролю та управління інженерними мережами [4].

Сучасні smart-системи дають змогу дистанційно керувати роботою інженерних мереж без необхідності фізичної присутності оператора. У теплових мережах це дає змогу регулювати роботу котелень, насосних станцій і теплообмінників, що сприяє рівномірному розподілу теплової енергії.

Smart-рішення у системах вентиляції й кондиціювання забезпечують автоматичний контроль параметрів мікроклімату, таких як температура, вологість, рівень CO₂ і забруднення повітря. Завдяки датчикам та алгоритмам штучного інтелекту вентиляційні установки регулюють продуктивність у режимі реального часу, оптимізуючи витрати електроенергії та підтримуючи якісний повітрообмін.

У системах кондиціювання smart-технології дають змогу автоматично адаптувати роботу обладнання відповідно до поточних умов і кількості людей у приміщенні. Це сприяє підвищенню енергоефективності, зменшенню навантаження на систему та створенню комфортного мікроклімату. Деякі розумні системи інтегруються з іншими елементами автоматизації будівель, що дає змогу змінювати режими роботи залежно від часу доби та активності користувачів.

Висновок. Розвиток цифрових технологій відкриває нові можливості для модернізації інженерних мереж, підвищуючи їхню ефективність, безпеку та екологічність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. SCADA Basics: What Are SCADA and Telemetry? [Електронний ресурс]. Revere Control Systems. 2020. URL: <https://www.reverecontrol.com/scada-basics-what-are-scada-and-telemetry/> [Назва з екрану]. (Дата звернення: 01.04.2025).
2. Розумний лічильник газу – особливості, переваги та недоліки [Електронний ресурс]. Блог Tech Gas. URL: <https://tech.gas.ua/blog/32>. (Дата доступу: 31.03.2025).
3. Апаратно-програмне забезпечення моніторингу об'єктів генерування, транспортування та споживання теплової енергії : монографія. В. П. Бабак, В. С. Берегун та ін.; за ред. чл.-кор. НАН України В. П. Бабака. Київ : Ін-т технічної теплофізики НАН України, 2016. 298 с. ISBN 978-966-02-7967-4.
4. Уривський Л.О. та ін. Дослідження і розробка рішень Інтернету речей широкого застосування. *Sciences of Europe. Global Science Center LP*. 2019. Вип. 1, № 36. С. 39–54.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, МЕХАНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ, МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

УДК 004.42

**РОЛЬ АДАПТИВНОЇ ВЕРСТКИ ТА МЕДІА-ЗАПИТІВ
У СТВОРЕННІ СУЧАСНИХ ВЕБ-САЙТІВ**

Бачурін М. В.¹, магістр, **Шибко О. М.²**, канд. техн. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹ kola200305@gmail.com, ² shybko.oksana@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. У сучасному світі, де люди використовують всілякі пристрої для доступу до інтернету, адаптивна верстка сайтів стала не просто модною тенденцією, а необхідністю. Вона дає змогу сайту автоматично підлаштовуватися під будь-який розмір екрана, чи то десктоп, чи то планшет, чи то смартфон. Адаптивна верстка та використання медіа-запитів відіграють ключову роль у створенні сучасних веб-сайтів, особливо коли йдеться про лендінги, орієнтовані на мобільні пристрої.

Мета дослідження. Основна мета адаптивної верстки полягає в тому, щоб забезпечити зручність перегляду та взаємодії з сайтом на пристроях із різними розмірами екранів, включаючи смартфони, планшети, ноутбуки та великі монітори.

Результати дослідження. Адаптивна верстка – це підхід до веб-дизайну, який дозволяє сайту автоматично змінювати свій вигляд і структуру залежно від розміру екрану, на якому він переглядається. Вона ґрунтується на принципах гнучкості, де елементи сторінки (зображення, текст, кнопки тощо) підлаштовуються під доступний простір, зберігаючи зручність використання та естетику.

Медіа-запити (media queries) є технічним інструментом, що використовується для впровадження адаптивної верстки. Вони дозволяють змінювати CSS-стилі в залежності від певних характеристик пристрою, таких як:

- ширина або висота вікна перегляду (viewport);
- орієнтація екрану (портретна чи ландшафтна);
- щільність пікселів (для високоякісних дисплеїв, таких як Retina);
- тип пристрою (екран, друк тощо).

Переваги адаптивної верстки:

1. Користувачі часто відвідують сайти з мобільних пристроїв. Адаптивна верстка гарантує, що сайт буде однаково зручним для перегляду на екранах будь-якого розміру. Текст залишатиметься читабельним, кнопки – зручними для натискання, а зображення – пропорційними.

2. Пошукові системи, такі як Google, надають перевагу сайтам із адаптивним дизайном, підвищуючи їх позиції у пошуковій видачі. Адаптивна верстка також усуває необхідність створення окремих мобільних версій сайту, що спрощує SEO-оптимізацію.

3. Замість створення кількох версій сайту (мобільної та десктопної), адаптивна верстка дозволяє використовувати єдину кодову базу. Це скорочує витрати на розробку, тестування та оновлення сайту.

4. Використання медіа-запитів дозволяє підвантажувати лише ті елементи, які потрібні для конкретного пристрою, що зменшує обсяг даних і прискорює завантаження сторінки.

Елементи сторінки, такі як секції з текстом, зображеннями чи відео, налаштовуються через відсоткові значення ширини та висоти. Завдяки цьому сайт автоматично підлаштовується під будь-який розмір екрана [2].

Зображення масштабуються пропорційно, а медіа-запити дозволяють підвантажувати різні версії одного зображення залежно від пристрою. Це скорочує час завантаження сторінки.

Для мобільних пристроїв використовується «бургер-меню», яке спрощує навігацію. На десктопах відображається стандартне горизонтальне меню [1].

Розміри шрифтів і кнопок змінюються в залежності від розміру екрана, що покращує зручність користування.

Висновки. Адаптивна верстка відіграє ключову роль у сучасному веб-дизайні. Вона забезпечує зручність використання і доступність контенту для всіх користувачів, незалежно від пристрою, який вони використовують. Її значущість буде тільки збільшуватися в майбутньому, тому важливо стежити за останніми тенденціями і застосовувати передові технології для створення якісних користувацьких інтерфейсів. Адаптивна верстка та медіа-запити є обов'язковими елементами сучасного веб-дизайну, особливо для сайтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Nikulchev E. V. Selection of Architectural Concept and Development Technologies for the Implementation of a Web-Based Platform for Psychology Research. *Intelligent Computing*. 2018. № 52. Pp. 52–55.
2. Lei K., Ma Y., Tan Z. Performance Comparison and Evaluation of Web Development Technologies in PHP, Python, and Node.js.: *17th International Conference on Computational Science and Engineering (CSE)*. 2014. Pp. 661–668.

УДК 004.738.5

РОЗРОБКА ВЕБДОДАТКА ДЛЯ ПІДТРИМКИ ВОЛОНТЕРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Іванов А. О.¹, студ., Пономарьова О. А.², канд. техн. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹ artemdnepr23@gmail.com, ² olena.ponomarova@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Волонтерська діяльність має дуже важливу роль в підтримці населення. Сьогодні ця тема набуває особливої важливості, зважаючи на численні катастрофи, які постають перед суспільством, включаючи війни, пандемії та економічні нестабільності. Але ефективність взаємодії між тими, хто потребує допомоги та волонтерами є недостатньою. Соціальні мережі та месенджери не забезпечують систематизованого управління запитами на допомогу, відстеження їх статусу та взаємодії між учасниками процесу. Відсутність централізованих інструментів комунікації та координації ускладнюють прозорість та оперативність волонтерської діяльності. Це знижує довіру та мотивацію до таких ініціатив і може обмежувати залучення нових учасників.

Мета дослідження. Розробка веб-додатку повинна забезпечити ефективний механізм взаємодії між користувачами. Такий додаток повинен виступати у ролі цифрового посередника, що дозволить швидко та зручно обмінюватися інформацією. Основним функціоналом додатку буде реєстрація за двома ролями (отримувач допомоги, волонтер), створення та обробка заявок на допомогу, можливість відстеження статусу заявки, а також комунікація між користувачами. Система повинна мати «дружній», зручний інтерфейс для користувачів, що буде інтуїтивно зрозумілим всім віковим групам [1; 2].

Цільовою аудиторією веб додатку є як досвідчені волонтери, так і люди, які лише розпочинають свій шлях у волонтерстві. Окрім того, система повинна бути зручною для людей, що потребують допомоги, включно з особами похилого віку, людьми з інвалідністю та тимчасово переміщеними особами.

Результати дослідження. При розробці були визначені основні напрямки архітектури та технології, що забезпечать ефективність, масштабованість та безпеку. Основні етапи побудови системи можна розділити на наступні елементи:

- серверна частина функціонує за допомогою Node.js або Django, які забезпечать безпечне зберігання даних, швидку обробку запитів та досягання високої продуктивності;
- клієнтська частина (інтерфейс) створена з використанням технологій React або Vue.js. Це дозволить досягти високого рівня user-friendly взаємодії для кінцевого користувача;
- бази даних, такі як MongoDB або PostgreSQL, можуть використовуватися для зберігання інформації про заявки, статуси виконання та інформації про користувачів;
- заради безпеки та зручності, реалізовано реєстрацію через email або соцмережі [3; 4].

Дотримуючись цих етапів, створений веб-додаток дозволить автоматизувати процес волонтерської допомоги. Зменшення витрат часу на обробку запитів та покращення прозорості взаємодії між учасниками, допоможе збільшити охоплення допомоги та покращити довіру користувачів. В майбутніх оновленнях додатка можливе створення мобільної версії та інтеграція з картографічними версіями для побудови маршрутів доставки допомоги, сповіщення про термінові потреби тощо.

Розроблена система може використовуватись як громадськими організаціями, фондами, спільнотами, так і звичайними людьми, в яких з'явився ентузіазм допомагати людям. Такий інструмент дозволяє в реальному часі реагувати на потреби людей, оптимізувати ресурси та забезпечити прозору звітність про виконані заявки.

Висновки. Це рішення дозволить покращити координацію волонтерської діяльності. За допомогою сучасних веб-технологій, можна створити зручний та корисний додаток, який буде йти в ногу з часом і сприяти розвитку волонтерських ініціатив у суспільстві. Подальші дослідження та оновлення можуть бути спрямовані на використання найновіших технологій (III, AR) [5].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Павленко М. В., Сілагін О. В. Розробка веб ресурсу з волонтерської діяльності. 2023.
2. Hamidli N. Introduction to UI/UX design : key concepts and principles. 2023.
3. A step-by-step guide to building scalable applications with the MERN stack. VinnCorp. URL: <https://vinncorp.com/a-step-by-step-guide-to-building-scalable-applications-with-the-mern-stack/> (date of access: 04.04.2025).
4. Rachana Beniwal, Arpita Sharma, Saloni Jain, Shashank Vyas. A review on full stack web development. *Tuijin Jishu/Journal of Propulsion Technology*. 2023. Vol. 44, № 1. Pp. 191–196. URL: <https://doi.org/10.52783/tjjpt.v44.i1.2240> (date of access: 04.04.2025).
5. Майбутнє веб-розробки : нові технології, на які варто звернути увагу While Web Production. *While Web Production*. URL: <https://whileweb.com/uk/blog/majbutnye-veb-rozrobki-novi-tehnologiyi-na-yaki-varto-zvernuti-uvagu/> (дата звернення: 04.04.2025).

УДК 004.4

РОЗРОБКА HORROR ГРИ НА C++ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНСТРУМЕНТУ UNREAL ENGINE

Іванченко О. В.¹, Маслюков І. С.², Чеповик І. В.³, студенти, Лукашук Г. О.⁴, асист.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 23893.ivanchenko@365.pdaba.edu.ua, ² 23898.masliukov@365.pdaba.edu.ua,

³ 23903.chepovyk@365.pdaba.edu.ua, ⁴ lukashuk.hanna@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. У наш час, коли війна забирає життя, а штучний інтелект поглинає всі сфери нашої буденності, складно зібратись з силами та рухатися далі. У таких ситуаціях мабуть ігри є найкращім видом відпочинку. У свою чергу, хоррор ігри можуть дати найкращий ефект контрасту з реальністю та полегшує стан людини. Вони пояснюють, що людина здатна відчувати два типи страху: знервоване занепокоєння за близьких, роботу, відсутність грошей і тваринний страх небезпеки.

Мета роботи. Розробка хоррор гри на C++ з використанням інструменту unreal engine, яка складається з трьох найважливіших складових будь-якої гри: sound (звуковий супровід), environmental (графіка та анімація), game logic (програмування розробки гри), над якими працювала команда розробників проекту.

Результати роботи. Для розробки проекту гри у жанрі хоррор обрано інструмент Unrial Engine – це безкоштовний кросплатформений рушій. На ньому можна розробляти ігри як комп'ютерах, консолях, мобільних пристроях і у віртуальній реальності. Unrial Engine дає можливість створювати сінематики – цікаві епізод у відеогрі. В Unrial Engine достатньо простий для розуміння інтерфейс, велики маркетплейс та надає багато загальнодоступного навчального матеріалу, що є плюсом для новачків. Unrial Engine підтримує більшість форматів файлів ,які можна додати в гру. Цей інструмент дозволяє розробникам створювати логіку гри, не пишучи код, за рахунок можливості імпортування зі спеціалізованих програм (Blender, FL Studio, та інші) готових локації, текстур, музики та багато іншого. Але це не виключає можливість ручного програмування на C++. Загалом, розробка в Unrial Engine полягає у створенні blueprint-класів різних типів, додання в них mesh-об'єктів та програмування їх поведінки [1–3].

При розробці гри у жанрі хоррор велике значення мають звукові ефекти – музичного супроводу та озвучування персонажів, вони дозволяють гравцеві повністю зануритися у світ жахів та отримати реалістичні відчуття. Також дуже важливо приділити увагу графічним ефектам до яких відносяться тіні, текстури, відблиски, освітлення. Графічні ефекти зможуть передати реальну картинку основних локацій та карт гри, які передбачають глибоке переживання сюжету та атмосфери довкола. При створенні гри необхідно приділити увагу анімуванню та голосовому озвучуванню персонажів, щоб вони повністю відповідали описаній історії.

При розробці гри у жанрі хоррор основна увага команди розробників проекту приділена графічній та звуковій складовій, що дозволить увесь час тримати гравця в напрузі. Додаткова цікавість до гри буде викликати подання сюжету частинками та не прямою історією (ми взяли за приклад гру Five night at Fredy's, яка вже багато років є цікавою та породжує безліч теорій саме через подібне подання сюжету. Ця гра передбачає, що гравець буде отримувати шматочки пазлу із самих різних деталей оточення і збирати загальну картину подій, що відбуваються, будуючи власні цікаві теорії та знаходячи їм підтвердження у прихованих деталях гри). До того ж, гра не буде вибаглива до комп'ютерних систем гравців, тобто оптимізована. Спробувати пограти зможе кожен, оскільки демо-версія буде доступна всім.

Про що ж, власне, гра? Ви коли-небудь боялися привидів? Більшість людей думають, що їх не існує... Дехто воліє ухилятися від цього питання, залишаючи його відкритим... Якби ви запитали нашого головного героя до всієї цієї історії, він би просто засміявся, вважаючи божевільними тих, хто все ж у них вірить... Однак саме цього вечора весь його світ перевернеться з ніг на голову, а життя вже ніколи не буде таким, як раніше... Еванс Браун – наш головний герой, який 10 років тому зі своїм другом, Олегом Фріксом, коли вони були ще дітьми, знайшов старовинний будинок у безлюдній місцевості. Щось таємниче та невідоме в ньому приваблювало їх. Дитяча допитливість та інтрига... А може жага суперництва та ще щось, змусили їх посперечатися між собою. Щоб довести свою хоробрість, Олег сказав, що не побоїться прийти в цей будинок вночі і, як доказ, принести з будинку якусь річ. Еванс погодився, але був упевнений, що друг просто жартує. Вони попрощалися і домовилися зустрітися. Наступного дня Олег не прийшов на призначене місце до призначеного часу. Навіть до кінця дня не повернувся додому. Весь наступний тиждень їхні батьки обшукували будинок, але безрезультатно. Єдине, що вони знайшли – це хрестик, який він завжди носив із собою. З того часу в будинку почали зникати люди. Спроби влади розслідувати це не мали успіху.

Ходять чутки, що в ніч повного місяця люди, що проходять повз цей будинок, чули тихий жіночий спів. З того часу минуло 10 років. Наш герой вирішив розслідувати це самотійно та знайти тіло свого друга і запобігти наступним зникненням. Сьогодні ввечері все здійсниться. Таємниця будинку буде розкрита!

Висновки. Таким чином, розроблена гра у жанрі horror на C++ з використанням інструменту Unreal Engine, який є найкращим варіантом для початківців та має багатий функціонал, а ще невисокі вимоги до обладнання. Unreal Engine є безкоштовною програмою, яка відома серед розробників. Містить маркетплейс з безкоштовними асетами, що пришвидшує розробку. Можливості рушія Unreal Engine дозволяють створити проект гри з високою деталізацією та взаємодію об'єктів у сцені, використовувати динамічне освітлення, що надає реальності локаціям.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Unreal Engine : переваги та основні можливості ігрового двигуна. *Компанія-розробник IT продуктів «Avada-media»* : веб-сайт. URL: <https://avada-media.ua/services/unreal-engine-preimushchestva-i-osnovnyye-vozmozhnosti-igrovogo-dvizhka/> (дата звернення: 08.04.2025).
2. Unity проти Unreal Engine – який рушій обрати для гри та чому. Зважуємо всі за та проти з розробниками. *GameDev DOU – Українська спільнота геймдев-спеціалістів* : веб-сайт. URL: <https://gamedev.dou.ua/articles/unity-or-unreal-engine/> (дата звернення: 08.04.2025).
3. Unreal Engine 5.5 Documentation. *Epic Games* : веб-сайт. URL: <https://gamedev.dou.ua/articles/unity-or-unreal-engine/> (дата звернення: 08.04.2025).

УДК 004.6

СТВОРЕННЯ ВЕБ-РЕСУРСУ ДЛЯ ПОШУКУ ТА ПУБЛІКАЦІЇ РЕЦЕПТІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ПРИНЦИПІВ ООП ТА API

Ісип В.¹, студ., Вельмагіна Н. О.², канд. ф.-м. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹isypzenko@gmail.com, ²velmahina.natalia@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. У сучасному світі цифрових технологій веб-ресурси для пошуку та обміну рецептами стають все більш популярними. Користувачі прагнуть швидкого доступу до перевірених рецептів, зручної навігації та можливості ділитися власними кулінарними ідеями. Створення інноваційного веб-ресурсу, який не лише інтегрує перевірені рецепти з відкритих API, але й надає користувачам можливість публікувати власні страви, зберігати улюблені рецепти та отримувати персоналізовані рекомендації, може вирішити багато проблем.

Мета дослідження. Метою дослідження є розробка ефективного веб-ресурсу для пошуку, публікації та збереження кулінарних рецептів з використанням сучасних підходів до програмування, таких як модель MVC, шаблон «видавець-підписник» (Publisher-Subscriber), алгоритми оновлення DOM, а також інтеграція з відкритими API і застосування prtm для керування залежностями. Особлива увага приділяється забезпеченню зручності для кінцевого користувача, швидкодії системи та можливості її подальшого розширення.

Результати дослідження.

В рамках дослідження було створено веб-ресурс, який дає змогу:

- отримувати рецепти з відкритих API;
- додавати власні рецепти користувачів;
- зберігати улюблені страви в локальному сховищі;
- переглядати рецепти з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом.

Ключовим архітектурним підходом у розробці стала модель MVC. Вона дозволила чітко розділити логіку обробки даних (Model), візуальне представлення (View) та керування взаємодією між ними (Controller). Такий підхід забезпечує гнучкість у зміні або розширенні окремих частин застосунку без порушення його загальної структури.

Крім того, реалізовано шаблон Publisher-Subscriber, який дозволив ефективно організувати взаємодію між модулями. Наприклад, при додаванні нового рецепту або зміні даних, відповідні підписники автоматично оновлювали свій стан, що зменшує кількість прямої залежності між компонентами та полегшує масштабування.

Оновлення інтерфейсу реалізоване з урахуванням ефективного алгоритму роботи з DOM (Document Object Model). Замість повного перерендеру інтерфейсу застосунок оновлює лише ті елементи, які зазнали змін. Це значно зменшує навантаження на браузер, покращує продуктивність і забезпечує плавну роботу навіть при великій кількості елементів.

Менеджер пакетів prtm було використано для встановлення бібліотек і керування залежностями проєкту. Це дозволило легко підключати додаткові інструменти, наприклад, для валідації форм, роботи з API, форматування даних тощо. prtm також полегшує оновлення компонентів і забезпечує відтворюваність середовища розробки.

Завдяки комбінації цих технологій було досягнуто високої якості користувацького досвіду та ефективності роботи системи. Додаток легко підтримується, масштабований і може слугувати основою для подальших розширень, таких як авторизація користувачів, система рейтингів, коментарі до рецептів або машинне навчання для персоналізованих порад.

Висновки. Розробка такого веб-ресурсу дозволяє оптимізувати процес пошуку та публікації рецептів, зробивши його більш зручним і доступним для широкого кола користувачів. Використання принципів об'єктно-орієнтованого програмування забезпечує гнучкість і масштабованість системи, а інтеграція API відкриває доступ до великої кількості рецептів. У майбутньому проект може бути розширений за рахунок машинного навчання для поліпшення персоналізованих рекомендацій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Duckett J. HTML and CSS : Design and Build Websites. Wiley. 2011. 490 p.
2. Duckett J. JavaScript and JQuery: Interactive Front-End Web Development. Wiley. 2014. 640 p.
3. Freeman E., Robson E. Head First Design Patterns. O'Reilly Media, 2020. 694 p.
4. Gamma E., Helm R., Johnson R., Vlissides J. Design Patterns : Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley, 1994. 395 p.
5. Flanagan D. JavaScript : The Definitive Guide, 7th Edition. O'Reilly Media, 2020. 706 p.
6. Mozilla Developer Network (MDN Web Docs). URL: <https://developer.mozilla.org>
7. npm Documentation. URL: <https://docs.npmjs.com>
8. W3Schools: JavaScript Tutorial. URL: <https://www.w3schools.com/js/>
9. JSONPlaceholder Free API. URL: <https://jsonplaceholder.typicode.com>
10. Stack Overflow. URL: <https://stackoverflow.com>
11. API Recipe. URL: <https://forkify-api.jonas.io/api/v2/recipes/>

УДК 004.932.2:378

ЗАСТОСУВАННЯ 3D-СКАНЕРА У ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ННІ ПДАБА

Клецов К. К.¹, магістрант, **Сопільняк А. М.²**, канд. техн. наук, доц.,

Бородін М. О.³, канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету наук і технологій»

¹ kletsov.kir@gmail.com, ² sopilniak.artem@pdaba.edu.ua, ³ borodin.maksym@pdaba.edu.ua

Вступ. В тезах розглянуто практичний досвід використання тривимірного лазерного сканера, отриманого Академією в рамках грантової програми. Наведено опис технічних характеристик сканера, принцип його роботи, особливості застосування в навчальному процесі, а також програмного забезпечення, що використовується для обробки отриманих даних. Окреслено переваги та обмеження сканера, підкреслено його ефективність у роботі з BIM-системами, зокрема з Autodesk Revit.

Цифрова освіта є одним із ключових напрямів розвитку сучасної академічної спільноти. Впровадження новітніх технологій у навчальний процес надає студентам інструменти активного засвоєння знань, які широко використовуються в індустріях професійного середовища. Особливе значення в цьому контексті мають технології тривимірного сканування, що дозволяють студентам фіксувати просторову структуру об'єктів для подальшої цифрової обробки.

В рамках освітнього гранту Придніпровська академія будівництва та архітектури отримала важливе обладнання – 3D-сканер¹, що відповідає вимогам сучасної цифрової освіти. Це обладнання дало змогу реалізувати низку практичних проєктів, пов'язаних із цифровим моделюванням будівель та просторових об'єктів. Такий підхід забезпечує студентам доступ до інструментів, що активно використовуються в реальному проєктуванні та архітектурному середовищі.

У рамках реалізації освітнього гранту Академія отримала сучасний ручний мобільний 3D-сканер Leica BLK360, призначений для високоточного знімання навколишнього середовища в режимі реального часу. Комплект постачання включає:

- сам сканер Leica BLK360;
- планшет із встановленим програмним забезпеченням для керування процесом сканування;
- зарядний пристрій;
- змінні акумулятори для забезпечення автономної роботи;
- кейс для транспортування та зберігання.

Leica BLK360 є повністю автономним пристроєм з вбудованою пам'яттю обсягом 200 ГБ, що дозволяє зберігати великі обсяги даних без підключення до зовнішніх накопичувачів. Сканер призначений для мобільного сканування у русі, з максимальною відстанню до 40 метрів, що дозволяє охоплювати як внутрішні, так і зовнішні простори з високою ефективністю.

Принцип роботи сканера базується на технології SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) у поєднанні з лазерним ультразвуковим скануванням. Під час руху користувача пристрій постійно «стріляє» лазерними імпульсами у всіх напрямках, які відбиваються від об'єктів середовища. Відбиті сигнали фіксуються сенсорами, що дозволяє в реальному часі

¹ 3D-сканер це пристрій, який використовується для створення тривимірних цифрових моделей об'єктів. Він збирає дані про форму об'єкта, використовуючи різні методи, і на основі цих даних створює 3D-модель.

створювати тривимірну хмару точок, яка містить просторові координати (X, Y, Z), колір у форматі RGB, відстань до об'єкта та напрямок.

Сканування може виконуватися у двох режимах:

- Автономний режим – BLK360 виконує сканування безпосередньо під час переміщення по об'єкту, без потреби в зовнішньому керуванні.
- Підключення планшета – планшет дозволяє здійснювати моніторинг процесу сканування, прив'язку сканів між собою та навігацію на об'єкті. Це особливо корисно у випадках, коли під час роботи трапляється втрата GPS-орієнтації, наприклад, при заміні акумулятора або в умовах поганої видимості супутників.

Для обробки отриманих даних використовується ліцензійне програмне забезпечення, сумісне з BLK2GO (наприклад, Leica Cyclone REGISTER 360 або Autodesk ReCap), яке забезпечує:

- Очищення хмари точок від шуму та небажаних відображень.
- Оптимізацію обсягу файлів через спрощення геометрії або зменшення щільності точок у неважливих зонах.
- Зшивання та редагування сканів без необхідності повторного відвідування об'єкта.
- Експорт у форматі RCP, який повністю підтримується середовищем Autodesk Revit – платформою для інформаційного моделювання будівель (BIM).

BLK2GO дозволяє ефективно сканувати складні архітектурні об'єкти, внутрішні простори будівель, вузькі коридори, сходові клітки та інші зони, які важко охопити стаціонарним обладнанням. Мобільність сканера суттєво скорочує час польових робіт і забезпечує високу точність та гнучкість при створенні 3D-моделей.

В результаті роботи у рамках навчального процесу з використанням сканера Leica BLK360 було проведено серію практичних робіт зі знімання території Академії. Основна мета – опанування технології мобільного лазерного сканування та подальше використання отриманих даних у BIM-середовищі.

Скануванню підлягали всі доступні об'єкти інфраструктури на території навчального закладу. В процесі роботи вдалося охопити значний обсяг об'єктів, серед яких: фасади будівель, внутрішні двори, проходи, зелені зони, малі архітектурні форми та елементи благоустрою.

Зібрані хмари точок були передані на подальшу обробку за підтримки технічних фахівців. В обраному програмному середовищі (наприклад, Leica Cyclone REGISTER 360 або ReCap) здійснювалася реєстрація сканів методом виявлення спільних точок – характерних елементів самої будівлі, таких як вікна, кути стін, дверні прорізи, рельєфні фрагменти. Цей метод виявився ефективним для зшивання окремих сканів у єдину просторову модель без застосування маркерів або сторонніх орієнтирів.

В результаті було сформовано повноцінну цифрову модель території, яка з високим ступенем точності відтворює реальну конфігурацію простору. Модель стала основою для побудови BIM-середовища в Autodesk Revit, що дозволило продовжити проєктування або аналіз об'єктів у тривимірному середовищі.

Особливо слід відзначити можливість внесення коректив у хмару точок без повторного виїзду на об'єкт. У процесі обробки виявлені дрібні технічні похибки були оперативно усунені завдяки гнучким інструментам програмного забезпечення. Це значно підвищило ефективність навчального проєкту та скоротило витрати часу на доопрацювання.

Підсумкова модель зберігалася у форматі RCP (ReCap Project), який забезпечує повну сумісність з середовищем Autodesk Revit. Водночас виявлено певні обмеження у використанні RCP-файлів в альтернативних програмних продуктах, що накладає функціональну залежність від екосистеми Autodesk. Цей аспект є важливим з точки зору побудови міжплатформної взаємодії та подальшого використання даних у відкритих або сторонніх програмних середовищах.

Переходячи до висновку хочеться сказати, що використання мобільного лазерного сканера Leica BLK360 у навчальному процесі ПДАБА засвідчило високу ефективність цього типу обладнання для створення просторових моделей об'єктів різної складності. Завдяки поєднанню компактності, автономності та точності, пристрій забезпечив можливість швидкого й детального 3D-сканування без потреби в стаціонарному встановленні або тривалому налаштуванні.

Сканер показав себе як зручний інструмент для збирання просторових даних у русі, що особливо цінно в умовах обмеженого доступу, складної геометрії об'єкта або потреби в оперативному зніманні великих площ. Інтеграція з ліцензійним програмним забезпеченням дозволила ефективно обробляти та коригувати хмари точок, оптимізуючи час і ресурси.

Однією з найважливіших переваг виявилась можливість роботи без повторного виїзду на об'єкт, що стало можливим завдяки функціоналу редагування сканів у програмному середовищі. Крім того, повна сумісність з Autodesk Revit через формат RCP робить цей інструмент особливо корисним для цілей BIM-моделювання та подальшого проектування в архітектурній, інженерній або будівельній галузі.

Разом з тим, встановлено, що формат RCP є обмежено сумісним з іншими програмними продуктами, що створює певну залежність від екосистеми Autodesk. Це питання варто враховувати при розробці міждисциплінарних або міжплатформних проєктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Leica Geosystems : офіційний сайт. United Kingdom. URL: <https://leica-geosystems.com.ua>

УДК 621.43

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДОДАВАННЯ СПИРТІВ ДО ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА НА ЕФЕКТИВНІ ПОКАЗНИКИ РОБОТИ ПОРШНЕВОГО ДВИГУНА

Кушнір Р. Ю.¹, Чуйко С. В.², Білан Є. С.³, студенти,

Колеснікова Т. М.⁴, канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 21452.kushnir@365.pdaba.edu.ua, ² 21453.chujko@365.pdaba.edu.ua,

³ 23868.bilan@365.pdaba.edu.ua, ⁴ kolesnikova.tetiana@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку науки і техніки, незважаючи на зростання попиту на альтернативні джерела енергії, двигун внутрішнього згоряння (ДВЗ) залишається основним типом приводу для більшості транспортних засобів. Однак збільшення кількості ДВЗ та їх використання веде до значного зростання потреби у паливі, що підвищує навантаження на паливну промисловість і спричиняє необхідність пошуку нових джерел енергії. Поступовий перехід до дизельних двигунів, які є більш економічними за рахунок зниження витрат палива, дає лише часткове вирішення проблеми нестачі паливних ресурсів. Враховуючи це, дослідження нових альтернативних видів палива є важливим напрямком у розвитку автомобілебудування та двигунобудування.

Мета дослідження є оцінка впливу добавок спиртів, зокрема етанолу, до дизельного палива на ефективні показники дизельного двигуна.

Результати дослідження. Для покращення екологічних характеристик автомобільних палив у світовій хімічній практиці використовуються оксигенати – синтетичні добавки. Оксигенати здатні збільшувати повноту згоряння вуглеводнів у паливі, знижуючи токсичність відпрацьованих газів. Вони дають можливість зменшити стехіометричне співвідношення палива і повітря в зоні згоряння, що призводить до зменшення утворення оксиду вуглецю (СО) та вуглеводнів [1]. Одним із найбільш поширених оксигенатів є етанол. Багато провідних автомобільних компаній дозволяють використання бензинів з вмістом етанолу до 10 % [2]. Проте застосування оксигенатів у дизельному паливі вивчено недостатньо, оскільки їх низька цетанова спроможність обмежує можливості використання таких сумішей у дизельних двигунах.

У рамках цього дослідження була оцінена ефективність роботи дизельного двигуна, що працює на суміші дизельного палива та етанолу. Зміна фізико-хімічних властивостей палива має значний вплив на основні ефективні показники двигуна. До ефективних показників, що використовуються для оцінки роботи двигуна, відносяться: ефективна потужність, крутний момент, коефіцієнт корисної дії (ККД) та механічний ККД [3].

Ефективна потужність двигуна. Ефективна потужність безпосередньо залежить від середнього ефективного тиску (p_e), який, в свою чергу, визначається через кількість теплоти, що виділяється при згорянні палива, і теоретично необхідну кількість повітря для згоряння. Враховуючи те, що етанол має нижчу теплоту згоряння порівняно з дизельним паливом, при використанні суміші знижується середній ефективний тиск, що призводить до зменшення потужності двигуна.

$$N_e = \frac{p_e \cdot V_d \cdot n}{30\tau},$$

де τ – тактність двигуна;

$$p_e = \frac{H_{II}}{l_0} \cdot \frac{\eta_i}{\alpha} \cdot \eta_v \cdot \rho_{пов} \cdot \eta_M,$$

де H_u – нижча теплота згоряння палива; l_0 – кількість повітря, теоретично необхідного для згоряння 1 кг палива; η_i – індикаторний ККД циклу; α – коефіцієнт надлишку повітря; η_v – коефіцієнт наповнення; $\rho_{\text{пов}}$ – густина повітря; η_m – механічний ККД.

Ефективний крутний момент. Зменшення середнього ефективного тиску також впливає на крутний момент, оскільки вони пропорційно пов'язані. В результаті, зниження крутного моменту безпосередньо веде до зменшення ефективної потужності.

Ефективний коефіцієнт корисної дії (ККД). Зменшення теплотворної здатності палива, а також зміна його фізичних властивостей, таких як густина, також призводить до незначного зниження ефективного ККД двигуна. Оскільки етанол має меншу теплоту згоряння та густину, це знижує ефективність перетворення енергії пального в корисну потужність. Механічний ККД двигуна залежить від потужності механічних втрат, що визначаються через різницю між ефективною потужністю та механічними втратами (N_m). Зменшення потужності через використання суміші дизельного палива та етанолу призводить до зниження механічного ККД.

Питома ефективна витрата палива (g_e) збільшується через зниження теплотворної здатності етанолу порівняно з дизельним паливом. Це в свою чергу призводить до підвищення загальної витрати суміші палива на годину (G_p) при однаковій потужності двигуна. Оскільки етанол має меншу теплоту згоряння, для забезпечення рівної потужності потрібно споживати більше палива.

Таблиця

Результати розрахунку ефективних показників робочого циклу

n , хв ⁻¹	$v_{\text{п.ср.}}$ м/с	P_m , МПа	P_e , МПа	η_m	η_e	g_e г/кВт·год.	N_e кВт	M_e Нм	G_T кг/год.
Дизельне паливо									
900	2,52	0,12	0,7	0,86	0,32	263,36	8,05	85,36	2,12
2000	5,6	0,16	0,69	0,82	0,32	268,67	17,7	84,01	4,73
3000	8,4	0,19	0,73	0,80	0,34	252,25	27,98	89,05	7,06
4800	13,44	0,25	0,59	0,71	0,28	303,2	36,12	71,85	10,95
ДТ + 20 % етанолу									
900	2,52	0,12	0,7	0,85	0,33	282,97	7,97	84,57	2,26
2000	5,6	0,16	0,69	0,82	0,32	288,9	17,42	83,17	5,03
3000	8,4	0,19	0,7	0,79	0,33	281,82	26,66	84,86	7,51
4800	13,44	0,25	0,58	0,70	0,28	327,72	33,57	70,77	11,66

Висновки. Аналіз ефективних показників роботи дизельного двигуна, що працює на суміші дизельного палива та етанолу, показав невелике збільшення ефективної та годинної витрати палива. Однак спостерігається зниження ефективної потужності та ККД, що свідчить про те, що додавання етанолу до дизельного палива може негативно вплинути на загальну ефективність двигуна при перевищенні певного відсотка етанолу в суміші.

Додавання етанолу до дизельного палива може покращити екологічні показники роботи двигуна, зокрема зменшити викиди шкідливих речовин. Для подальших досліджень необхідно оцінити можливості оптимізації складу палива та розробити рекомендації щодо застосування сумішей дизельного палива та етанолу для різних типів двигунів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мітков Б. В., Шульга О. В. Альтернативні палива для транспортних засобів. *Науковий вісник ТДАТ*. 2011. Вип. 1, т. 3. С. 144–152.
2. Herrera S. Bonkers about biofuels. *Nat. Biotechnol.* 2006. Vol. 24. Pp. 755–760.
3. Абрамчук Ф. І., Гутаревич Ю. Ф., Долганов К. Є. Автомобільні двигуни : підруч. Київ: Арістей, 2007. 476 с.

УДК 352.075:004

РОЗРОБКА ТА ПОКРАЩЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДЕЛЕЙ МОНІТОРИНГУ НЕРУХОМОГО МАЙНА

Нетяга К. В.¹, аспір., Ландо Є. О.², канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ netiaga.kostiantyn@365.pdaba.edu.ua, ² lando.evgen@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. У сучасному світі, де ринок нерухомості відіграє ключову роль в економіці, моніторинг нерухомого майна набуває особливої актуальності. Він є необхідним інструментом для забезпечення ефективного управління активами, прийняття обґрунтованих інвестиційних рішень та оцінки ризиків. Моніторинг дозволяє отримувати актуальну інформацію про стан об'єктів нерухомості, їх вартість, зміни на ринку та інші важливі фактори, що впливають на прийняття рішень.

Мета дослідження. В умовах динамічного розвитку ринку нерухомості, постійних змін законодавства та економічної ситуації, своєчасний та якісний моніторинг є критично важливим для успіху будь-якого учасника ринку – від власників нерухомості до інвесторів та державних органів. Ефективність моделей моніторингу нерухомого майна безпосередньо залежить від якості інформаційного забезпечення. Якісна інформація є основою для прийняття обґрунтованих рішень, а її відсутність або недостатність може призвести до помилок та збитків. Для успішного моніторингу необхідно мати доступ до актуальної, повної та достовірної інформації про об'єкти нерухомості, їх характеристики, правовий статус, ринкову вартість, а також про фактори, що впливають на їх стан та вартість [1–2].

Результати дослідження. Моніторинг нерухомого майна – це систематичний процес збору, обробки, аналізу та інтерпретації даних про об'єкти нерухомості з метою отримання актуальної та об'єктивної інформації про їх стан, вартість, зміни на ринку та інші важливі фактори, що впливають на прийняття рішень.

Сутність моніторингу полягає в тому, щоб забезпечити користувачів (власників, інвесторів, оцінювачів, державних органів тощо) своєчасною та достовірною інформацією, необхідною для ефективного управління нерухомістю, прийняття обґрунтованих інвестиційних рішень та оцінки ризиків.

Моніторинг нерухомого майна є важливим елементом системи управління активами та включає в себе: – збір даних: отримання інформації з різних джерел (реєстри, бази даних, відкриті джерела, тощо); – обробку даних: очищення, стандартизація та аналіз отриманої інформації; – аналіз та інтерпретація: виявлення тенденцій, закономірностей та факторів, що впливають на стан та вартість нерухомості; – візуалізація та звітність: представлення результатів моніторингу у зручному та зрозумілому форматі.

Аналіз існуючого інформаційного забезпечення. Моніторинг нерухомого майна спирається на широкий спектр джерел інформації, кожне з яких має свої особливості, переваги та недоліки. Основні джерела це: державні реєстри (державний реєстр речових прав на нерухоме майно, кадастр земельних ділянок, реєстр будівельної діяльності), бази даних (комерційні бази даних нерухомості, бази даних ріелторських компаній) та відкриті джерела (веб-сайти з оголошеннями, соціальні мережі, публікації в ЗМІ). Порівняння джерел інформації представлені в таблиці.

Таблиця

Переваги та недоліки різних джерел інформації

Джерело інформації	Переваги	Недоліки
Державні реєстри	Достовірність, офіційний статус, централізований доступ	Обмежений обсяг інформації, можливі затримки в оновленні, складність отримання доступу
Комерційні бази даних	Широкий спектр інформації, зручний інтерфейс, можливість аналізу ринкових тенденцій	Не завжди достовірна інформація, можлива суб'єктивність, платний доступ
Відкриті джерела	Доступність, великий обсяг інформації, можливість отримання оперативних даних	Низька достовірність, необхідність перевірки інформації, складність аналізу

Якість даних є критичним фактором для ефективності моделей моніторингу нерухомості. Потреби в інформаційному забезпеченні залежать від типу моніторингу та використовуваних моделей. Важливо враховувати ці потреби при виборі джерел інформації та розробці системи моніторингу.

Розробка та впровадження нових джерел даних. Існуючі джерела даних для моніторингу нерухомого майна, як було зазначено раніше, мають свої обмеження та недоліки. Часто інформація є неповною, неактуальною або недостовірною, що ускладнює прийняття обґрунтованих рішень. Розвиток сучасних технологій, таких як дистанційне зондування Землі, Big Data та соціальні мережі, відкриває нові можливості для отримання більш повної та актуальної інформації про нерухомість. Розробка та впровадження нових джерел даних є необхідним кроком для підвищення ефективності моніторингу та забезпечення його відповідності сучасним вимогам.

Покращення якості даних та інтеграція інформаційного забезпечення. Якість даних є критично важливим фактором для ефективності моделей моніторингу нерухомого майна. Низька якість даних може призвести до помилкових висновків, неточних прогнозів та неефективного управління активами. Тому покращення якості даних та інтеграція інформаційного забезпечення є важливими завданнями для забезпечення успіху моніторингу.

Висновки. Моніторинг нерухомого майна є динамічним процесом, який потребує постійного розвитку та вдосконалення моделей для забезпечення їх ефективності та відповідності сучасним вимогам. Ринок нерухомості постійно змінюється, з'являються нові фактори, що впливають на вартість та стан об'єктів. Тому існуючі моделі моніторингу потребують регулярної адаптації до нових умов та вимог.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Нетяга К. В., Ландо Є. О. Аналіз теоретичних основ інформаційного забезпечення територіальних інформаційних систем. *Матеріали V науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (25–26 квітня 2024 р.) : збірник тез під редакцією Владислава Данішевського, Юрія Проїдака, Миколи Савицького*. Дніпро : ПДАБА, 2024. 311 с. С. 255–256. (електронне видання).

2. Булакевич С., Качановський О., Русіна Н. Проблеми інформаційного забезпечення системи моніторингу земель в Україні. *Молодий вчений*. 2023. № 4 (116). С. 8–12. URL: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2023-4-116-2>

УДК 69.001.5:007.52

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В БУДІВНИЦТВІ

Пристьогін М. О.¹, магістр, **Бородин М. О.²**, канд. техн. наук, доц.
*ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
 Українського державного університету науки і технологій*
13122.prystohin@365.pdaba.edu.ua, [2 borodin.maksym@pdaba.edu.ua](mailto:borodin.maksym@pdaba.edu.ua)

Постановка проблеми. Сучасний світ змінюється завдяки новим технологіям та інструментам. Будівництво, як найважливіша галузь економіки також схильна до цих змін. І штучний інтелект разом з Building Information Modeling (BIM) найперспективніша з усіх напрямків розвитку.

Мета досліджень. Вивчення шляхів залучення штучного інтелекту в організаційну структуру реалізації будівельного проєкту.

Результати досліджень. Якщо розглядати використання штучного інтелекту (ШІ) на різних етапах будівельного проєкту це може варіюватися в залежності від конкретних потреб і стадії реалізації проєкту. Можна стверджувати, що штучний інтелект скоріше буде доповнювати людську діяльність, автоматизуючи рутинні задачі та надаючи інструменти для підвищення ефективності (табл. 1).

Таблиця 1

**Оптимальна доля залучення штучного інтелекту
на різних етапах реалізації будівельного проєкту**

Етапи реалізації	Залу-чення ШІ	Завдання	Методи
Виникнення ідеї (Концептуалізація)	10–20 %	ШІ може допомогти в аналізі ринку, оцінці потенційних локацій, прогнозуванні трендів і навіть у формуванні концепції проєкту на основі великих обсягів даних	Аналітика даних, прогнозування тенденцій, генерація ідей на основі історичних даних
Проектування	20–40 %	Автоматизація створення дизайну, аналіз різних варіантів проєкту, оптимізація простору, енергетичний аналіз	Генеративний дизайн, оптимізація планів, моделювання будівельної інформації (BIM) з інтеграцією ШІ
Планування і затвердження	10–20 %	Перевірка відповідності нормативним вимогам, автоматизація документів, підготовка звітів для затвердження	Аналіз відповідності, автоматичне складання документації
Будівництво	30–50 %	Моніторинг якості будівництва, управління проєктами, контроль за витратами і ресурсами, управління ризиками	Аналіз зображень (комп'ютерний зір), прогнозування ризиків, автоматизація управлінських процесів
Експлуатація	20–30 %	Управління об'єктом, моніторинг стану будівлі, управління енергією, прогнозування технічного обслуговування	Інтелектуальні системи управління будівлею (BMS), аналіз даних з сенсорів, предиктивне обслуговування

Використання ШІ в процесі будівництва може принести суттєві економічні вигоди. Хоча конкретні цифри можуть варіюватися залежно від проєкту, географічного розташування та впроваджених технологій, загалом можна оцінити кілька ключових аспектів економічного ефекту (табл. 2).

Таблиця 2

**Напрямки економії під час використання штучного інтелекту
в процесі будівництва**

Напрямок економії	Економія	Пояснення
Зниження витрат на проектування	5–15 % на витратах на проектування	ШІ може автоматизувати багато завдань, таких як генеративний дизайн, оптимізація планів, і перевірка на відповідність. Це зменшує потребу в людському втручанні, знижуючи витрати на проектування
Оптимізація витрат на будівництво	10–20 % на витратах на будівельні роботи	ШІ допомагає у плануванні і управлінні ресурсами, прогнозуванні витрат, а також в автоматизації процесів. Це може призвести до скорочення витрат на матеріали і робочу силу
Зменшення часу виконання проекту	5–10 % зменшення часу виконання проекту	Оптимізація процесів і автоматизація завдань допомагають зменшити затримки та пришвидшити виконання завдань. Це, в свою чергу, зменшує загальні витрати на проект
Зниження витрат на обслуговування та експлуатацію	5–15 % на витратах на обслуговування та експлуатацію	Інтелектуальні системи управління будівлею (BMS) та прогнози на основі ШІ можуть зменшити витрати на енергію, технічне обслуговування та ремонти, шляхом моніторингу і оптимізації ресурсів
Зменшення помилок і дефектів	2–5 % на витратах на виправлення помилок і дефектів	ШІ може автоматично виявляти помилки і дефекти на ранніх етапах, що зменшує потребу в додаткових витратах на виправлення і перепланування
Покращення безпеки та зменшення витрат на страхування	5–10 % на витратах на страхування та безпеку	Впровадження технологій моніторингу і управління безпекою на основі ШІ може зменшити ймовірність нещасних випадків і знижувати витрати на страхування

Висновки. Виходячи з вищенаведеного аналізу і в залежності від масштабу і типу будівельного проекту, загальний економічний ефект від використання штучного інтелекту може варіюватися від 10 до 30 % на одиницю будівельного об'єму. Це може означати, що економічний ефект в грошових одиницях може становити від 1 000 до 3 000 гривень на кожен одиницю будівельного об'єму, залежно від конкретного проекту та впроваджених технологій. Загальний тренд вказує на значні потенційні вигоди від інтеграції штучного інтелекту у будівельний процес.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Веркалець С. М. Використання штучного інтелекту та якості продукції – основа ефективності будівельного виробництва. *Технології доброчесного використання штучного інтелекту у сфері освіти та науки : матер. всеукр. наук.-педаг. підвищ. кваліф.* (31 липня – 10 вересня 2023 р.). Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2023. С. 42–46.
2. Лялюк О. Г., Осипенко Р. С. Особливості імплементації штучного інтелекту в будівництві. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*. Т. 35, № 2. 2023. С. 172–176.
3. Стецюк М. Штучний інтелект навчився створювати архітектурні проекти без участі людини. URL: <https://ecotech.news/architecture/604-shtuchnij-intelekt-navchivsya-stvoryuvati-arkhitekturni-proekti-bez-uchastilyudini.html>
4. Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні : монографія. За заг. ред. А. І. Шевченка. Київ : Наука і освіта, 2023. С. 305.

УДК 004.75

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АВТОМОБІЛЕБУДУВАННІ

Руденко М. Є.¹, Дегтярьов Д. Ю.², Акольцев О. О.³, студенти,
Колеснікова Т. М.⁴, канд. техн. наук, доц.

^{2,4} ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій;

^{1,3} НТУ «Дніпровська політехніка»

¹ 4208.rudenko@365.pdaba.edu.ua, ² dehtiarov.d.y@nmu.one,

³ akoltsev.ol.o@nmu.one, ⁴ kolesnikova.tetiana@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми в сучасному світі розвиток цифрових технологій чинить величезний вплив на різні галузі економіки. Однією з таких галузей є транспорт, який нині активно переходить на новий рівень розвитку завдяки штучному інтелекту (далі ШІ).

Мета дослідження є вивчення можливості широкого застосування штучного інтелекту в автомобілебудуванні, а саме застосування технологій штучного інтелекту в автомобільному дизайні.

Результати дослідження. Впровадження технологій ШІ дає змогу значно поліпшити процеси проєктування, виробництва та експлуатації транспортних засобів.

Причинами, що сприяють впровадженню ШІ в автомобілебудування, є кілька ключових чинників. По-перше, це автоматизація виробництва, яка допомагає знизити витрати і підвищити продуктивність. По-друге, розвиток електромобілів і перехід на нові джерела енергії вимагають впровадження більш складних інтелектуальних систем управління та оптимізації роботи автомобіля. По-третє, ШІ сприяє поліпшенню безпеки завдяки розробці більш точних і ефективних систем допомоги водієві, а також автоматичного керування автомобілем. По-четверте, в сучасному автомобілебудуванні особлива увага приділяється дизайну, який стає важливим елементом як з погляду естетики, так і з погляду функціональності та ефективності. Якщо раніше для створення нового автомобіля була потрібна робота цілого штату фахівців різних напрямків, то тепер за допомогою ШІ можна істотно спростити цей процес. Алгоритми і нейронні мережі дають змогу автоматизувати багато етапів проєктування та оптимізувати процеси розробки, що значно скорочує час і ресурси, необхідні для створення високоякісного автомобіля.

Сфери застосування ШІ великі і охоплюють такі сфери, як медицина, промисловість, сільське господарство, освіта і побут. Зокрема, в автомобілебудуванні ШІ знаходить застосування в розробці дизайну автомобілів, проєктуванні нових компонентів і систем управління, а також у створенні систем автономного водіння. Важливу роль у конкурентоспроможності автомобілів відіграє не тільки їхнє естетичне сприйняття, а й рішення, пов'язані з комфортом, безпекою, ефективністю та економічністю.

Сучасні інструменти, що використовують ШІ, дають змогу значно поліпшити процес проєктування, запроваджуючи нові технології та підходи, такі як генеративне проєктування. Цей підхід ґрунтується на використанні алгоритмів ШІ, які генерують кілька варіантів дизайну на основі заданих параметрів і обмежень (наприклад, характеристики матеріалів, вимоги до навантаження, фактори навколишнього середовища). Такий метод дає змогу досліджувати різні варіанти проєктування, враховуючи множинні методи і критерії ефективності, що в підсумку призводить до створення оптимальних і високоефективних рішень. Одним із прикладів використання ШІ в автомобілебудуванні є створення легких і міцних автомобільних компонентів, що сприяє підвищенню паливної економічності та безпеки. Алгоритми ШІ здатні аналізувати, як ефективно розподілити матеріал у компоненті, щоб максимізувати його міцність за умови мінімізації ваги, що прискорює процес розробки і знижує витрати. Це також дає змогу підвищити якість і продуктивність автомобілів, роблячи

їх більш конкурентоспроможними на ринку. Існує безліч інструментів ШІ, як-от символічні системи, машинне навчання, нейронні мережі, генетичні алгоритми, обробка природної мови і робототехніка, які активно застосовують в автомобілебудуванні. Ці інструменти орієнтовані на вирішення різних завдань і можуть бути використані в комбінації для досягнення різних цілей. Одним із найперспективніших напрямків, що активно розвиваються, є використання нейронних мереж.

Наприклад, Toyota Research Institute (TRI) представив інноваційний інструмент генеративного ШІ, який дає змогу створювати ескізи автомобільних дизайнів на основі текстових запитів. Це дає змогу інтегрувати фізичні обмеження, як-от лобовий опір, габаритні параметри та вимоги до аеродинаміки, а також враховувати стилістичні вподобання дизайнера. Використання генеративного дизайну на базі ШІ дає змогу створювати різноманітні варіанти проектування, оптимізовані за безліччю параметрів. Дизайнери можуть формулювати текстові запити для ШІ, подібно до того, як це робиться в популярних нейромережах для генерації зображень. ШІ також здатний враховувати такі параметри, як дорожній просвіт, місткість салону та аеродинамічні характеристики, надаючи кілька варіантів на вибір. Це значно прискорює процес створення концептуальних проектів і полегшує прийняття дизайнерських рішень.

Крім того, перспективні дослідження спрямовані на застосування методів генеративного дизайну і глибокого навчання в автоматизованому проектуванні (CAD) та інженерному аналізі (CAE) для створення і оцінки концептуальних проектів компонентів. Наприклад, система, розроблена для генерації варіантів дизайну колісних дисків, дає змогу швидко оцінювати фізичні характеристики, як-от міцність, жорсткість і маса. Це сприяє ефективнішій співпраці дизайнерів та інженерів на ранніх етапах проектування, забезпечуючи швидкий доступ до технічних даних і покращуючи процес ухвалення рішень.

Інструменти для генерації зображень на базі ШІ, такі як DALL-E 2, Google's AutoML, Autodesk Generative Design та інші, активно застосовуються для створення візуальних концептів в автомобільному дизайні. Особливо затребувані нейромережі Midjourney, Stable Diffusion, Gravity Sketch і Vizcom. Ці інструменти дають змогу генерувати зображення за текстовим описом, на основі ескізів або їхньої комбінації, що значно прискорює процес пошуку і розроблення нових дизайнерських рішень.

Висновки. Використання штучного інтелекту в автомобілебудуванні відкриває нові можливості для підвищення ефективності, оптимізації проектування та створення безпечніших, економніших і високоякісніших автомобілів. Застосування ШІ дає змогу автоматизувати складні процеси, зменшити витрати і час на розробку, а також підвищити конкурентоспроможність продукції. Однак впровадження цих технологій пов'язане з низкою ризиків, як-от проблеми безпеки даних, відсутність чіткого нормативного регулювання і брак фахівців, що володіють необхідними навичками. Проте, незважаючи на ці виклики, потенціал ШІ в автомобільній галузі продовжує зростати, надаючи нові горизонти для розроблення інноваційних рішень і поліпшення якості продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шаров С. В. Сучасний стан розвитку штучного інтелекту та напрямки його використання. *Українські студії в європейському контексті*. 2023. № 6. С. 136–144.
2. 10 найкращих генераторів мистецтва штучного інтелекту (квітень 2025 р.) URL: <https://surli.cc/cakwtk>
3. Искусственный интеллект поможет придумывать дизайн автомобилей Toyota. URL: <https://motor.ru/news/toyota-ai-21-06-2023.htm>
4. Yoo S. Integrating deep learning into CAD/CAE system : generative design and evaluation of 3D conceptual wheel. *Structural and Multidisciplinary Optimization*. 2021. Vol. 64, № 4. Pp. 2725–2747.

5. Midjourney. URL: <https://www.midjourney.com/home>
6. Scribble Diffusion. URL: <https://vercel.com/templates/next.js/scribble-diffusion>
7. Accelerating the Journey from Sketch to Production. URL: <https://www.vizcom.ai>

УДК 004.932

АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ

Русакевич С. Р.¹, студ., Тимошенко Л. С.², ст. викл.
ННІ «Дніпровський інститут інфраструктури і транспорту»
Українського державного університету науки і технологій
¹ sofia.rusakevich@gmail.com, ² l.s.tymoshenko@ust.edu.ua

Постановка проблеми. Контроль якості матеріалів є важливою складовою виробничого процесу, оскільки від нього залежить надійність і довговічність готової продукції. Традиційні методи оцінки якості, такі як візуальний огляд або механічні випробування, є трудомісткими, дорогими та схильними до суб'єктивних помилок. У зв'язку з розвитком цифрових технологій виникла потреба у впровадженні автоматизованих систем контролю якості, зокрема на основі комп'ютерного зору, що здатні підвищити точність і швидкість аналізу матеріалів.

Мета дослідження. Розробка та впровадження автоматизованої системи контролю якості матеріалів на основі комп'ютерного зору, яка дозволить оперативно аналізувати структурні дефекти, неоднорідності та інші параметри матеріалів без втручання людини.

Результати дослідження. Проведено ґрунтовний аналіз сучасних методів автоматизованого контролю якості матеріалів. Особливу увагу приділено підходам, що базуються на алгоритмах машинного навчання, комп'ютерному зорі та технологіях глибоких нейронних мереж.

Наприклад, системи з використанням згорткових нейронних мереж (CNN) ефективно ідентифікують тріщини та пори на поверхні металевих заготовок [1]. Такі мережі навчались на великих наборах зображень і здатні розпізнавати дефекти навіть за слабо вираженими візуальними ознаками. Ще один приклад – застосування рекурентних нейронних мереж (RNN) для аналізу температурних змін у композитних матеріалах, що дозволяє виявити внутрішні пошкодження на ранніх стадіях [2].

Досліджено потенціал використання різних типів сенсорів: високоточних оптичних камер для візуального аналізу, інфрачервоних сканерів для виявлення термічних аномалій, та рентгенівських апаратів для контролю внутрішньої структури виробів. Наприклад, у харчовій промисловості рентген використовується для пошуку сторонніх включень у готовій продукції, що підвищує безпечність виробів.

Визначено ключові критерії оцінки ефективності систем контролю: точність (наприклад, 98 % розпізнавання тріщин на лінії виробництва), швидкість обробки (до 100 кадрів на секунду в реальному часі), та зручність інтеграції з існуючими виробничими процесами через стандартні протоколи автоматизації.

Аналіз довів, що глибокі нейронні мережі значно підвищують ефективність контролю завдяки здатності до адаптивного навчання. Це особливо важливо при обробці нових типів матеріалів, наприклад, біополімерів або нанокompозитів, де традиційні методи виявлення дефектів не дають бажаного результату.

Висновки. Запропонована автоматизована система контролю якості матеріалів, що базується на технологіях комп'ютерного зору, демонструє високий потенціал для

практичного застосування в промислових умовах. Вона забезпечує значне підвищення точності виявлення дефектів, зменшуючи ймовірність пропуску браку. Однією з основних переваг є здатність до роботи в реальному часі, що дозволяє проводити контроль без зупинки виробничого процесу. Це, у свою чергу, сприяє зниженню загального рівня виробничого браку та зменшенню втрат сировини. Завдяки використанню глибоких нейронних мереж система може адаптуватися до нових типів матеріалів та умов контролю, розширюючи свої функціональні можливості. Крім того, впровадження таких рішень підвищує рівень автоматизації підприємства та знижує потребу у людському факторі. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вдосконалення алгоритмів розпізнавання дефектів із використанням технологій штучного інтелекту. Також перспективним є поєднання контролю якості з предиктивною аналітикою для прогнозування виникнення дефектів ще до їх появи. У підсумку, впровадження автоматизованих систем контролю — це ключовий крок до цифровізації сучасного виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Simonyan K., Zisserman A. Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition. *International Conference on Learning Representations*. 2015 [online]. URL: <https://arxiv.org/pdf/1409.1556.pdf>
2. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Cross-Laminated Timber (CLT). Handbook (US Edition). FPInnovations, Forest Products Laboratory, BSLC, American Wood Council, APA, WoodWork-2013. Deep Learning, MIT Press, 2016. 781 p.

УДК 004.7

СИСТЕМА АНАЛІЗУ Й АВТОМАТИЗАЦІЇ ТРАНЗАКЦІЙ У БЛОКЧЕЙНАХ ETHEREUM, BNB І POLYGON ДЛЯ КРИПТООБМІННИКІВ

Телевний А. Ю.,¹ студ., Плахтій Є. Г.², ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 21424.televnoi@365.pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Індустрія криптовалют стрімко зростає, про що свідчить більш ніж двократне збільшення сумарної ринкової капіталізації криптовалют у 2023 році (до \$1,72 трлн) [1]. Кількість користувачів і транзакцій також невпинно підвищується (річний темп приросту кількості власників криптовалют оцінюється майже у 99 % [2]). В цих умовах виникає потреба в автоматизації операцій на криптовалютних обмінниках, адже ручна обробка великих обсягів транзакцій стає непрактичною та ризикованою. Моніторинг і аналіз транзакцій пов'язані з опрацюванням величезних масивів даних, що неможливо здійснити без автоматизованих засобів [3].

Проте впровадження автоматизації ускладнюється необхідністю роботи з різними блокчейнами. Кriptoобмінники змушені підтримувати кілька мереж (Ethereum, BNB Chain, Polygon), кожна з яких має власні протоколи й параметри. Відмінності між блокчейнами (алгоритми консенсусу, швидкість генерації блоків, розмір комісій тощо) утворюють бар'єри сумісності. Наприклад, BNB Chain використовує алгоритм Proof-of-Staked Authority із часом блоку ~3 с і значно нижчими комісіями порівняно з Ethereum [4], а мережа Polygon як рішення другого рівня для Ethereum забезпечує суттєво швидші та дешевші транзакції [5]. Через це обробка транзакцій у різних мережах потребує врахування неоднорідних форматів адрес, різної швидкості підтвердження та управління окремими вузлами для кожного блокчейну. Актуальним є завдання розробити уніфіковану систему, що спростить інтеграцію кількох блокчейнів та автоматизує обробку транзакцій на криптообмінниках.

Мета дослідження. Метою дослідження є підвищення ефективності роботи криптовалютних обмінників шляхом розробки системи, яка відслідковує та аналізує транзакції в блокчейнах Ethereum, BNB і Polygon та автоматично виконує необхідні операції (зарахування або видачу криптовалют) на основі цих транзакцій. Запропонована система покликана усунути труднощі ручної обробки транзакцій у різних мережах і забезпечити швидку, надійну та безпечну взаємодію з декількома блокчейнами одночасно.

Результати дослідження. Виконано огляд сучасних технологій та архітектури криптообмінників. Типова платформа обміну криптовалют включає модулі управління криптовалютними гаманцями, торговельний рушій (для біржових операцій), користувацький інтерфейс та засоби безпеки і дотримання регуляторних вимог. Зокрема, обов'язковими є компоненти для верифікації користувачів (KYC) та протидії відмиванню коштів (AML) [3], оскільки міжнародні стандарти (FATF) вимагають від криптоплатформ здійснювати належний моніторинг транзакцій і клієнтів. Забезпечення безпеки транзакцій реалізується через використання комбінації «гарячих» і «холодних» гаманців, мультипідписів тощо для захисту активів користувачів. Аналіз стану справ показав, що існує потреба в єдиній системі, здатній об'єднати роботу з кількома блокчейнами.

У роботі запропоновано систему аналізу й автоматизації транзакцій для криптообмінників, яка відстежує операції в мережах Ethereum, BNB і Polygon та автоматично обробляє видачу відповідних активів. Архітектура системи складається з таких модулів: моніторинг – підключення до вузлів блокчейнів та відстеження нових транзакцій (надходжень і витрат) у реальному часі; аналіз – перевірка атрибутів транзакції (коректність адреси й суми, тип токена, статус підтвердження) та виявлення підозрілих ознак за

правилами безпеки; автоматизація – виконання алгоритмів реагування на події (автоматичне зарахування коштів на рахунок користувача при депозиті, ініціювання транзакції на виплату при запиті на виведення, блокування підозрілих транзакцій тощо); зберігання – база даних для журналування всіх транзакцій, балансових змін та станів обробки; інтерфейс – панель адміністрування та API для інтеграції з інфраструктурою обмінника. Запропонована система функціонує наступним чином: модуль моніторингу отримує від мереж інформацію про нові транзакції на адреси обмінника, модуль аналізу інтерпретує ці події та перевіряє їх відповідно до заданих правил, після чого модуль автоматизації виконує необхідні дії без участі оператора. Всі дії логуються в модулі зберігання, а персонал обмінника може відслідковувати процес через інтерфейс.

Для реалізації прототипу системи обрано мову Python та бібліотеки Web3 для взаємодії з Ethereum-сумісними блокчейнами, що спрощує підтримку відразу трьох мереж. Система розгорнута у вигляді бекенд-сервісу та веб-інтерфейсу: серверна частина опрацьовує події блокчейна і взаємодіє з БД (PostgreSQL) для збереження даних, а користувацький інтерфейс реалізовано у вигляді веб-додатку для моніторингу і налаштування. Прототип протестовано в тестових мережах (Goerli для Ethereum, BSC Testnet, Polygon Mumbai), що підтвердило коректність відстеження транзакцій та спрацювання автоматичних сценаріїв (після підтвердження депозиту система самостійно нараховує кошти умовному користувачу, при запиті на виведення формується транзакція на відповідному блокчейні). Результати експерименту показали скорочення часу обробки операцій і усунення помилок, пов'язаних із людським фактором.

Висновки. Розроблена система аналізу й автоматизації транзакцій дозволяє криптообмінникам підвищити швидкість та надійність обробки операцій в різних блокчейнах. Автоматизація зменшує навантаження на операторів і мінімізує ризик помилок при ручному введенні даних. Єдина платформа для взаємодії з мережами Ethereum, BNB, Polygon спрощує масштабування бізнесу обмінника, даючи змогу легко додавати нові криптовалюти активи. Вбудований модуль аналізу транзакцій сприяє підвищенню безпеки та відповідності регуляторним вимогам, що важливо для довіри клієнтів і співпраці з банківськими установами. Запропоновану систему доцільно впроваджувати як центральну частину інфраструктури криптовалютного обмінника для забезпечення ефективної та безпечної роботи з транзакціями в мультиблокчейн середовищі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. CoinGecko. 2023 Annual Crypto Industry Report [Електронний ресурс]. CoinGecko. 2024. URL: <https://www.coingecko.com/research/publications/2023-annual-crypto-report> (дата звернення: 07.04.2025).
2. Cryptocurrency's Rapid Growth: A Five-Year Surge [Електронний ресурс]. Triple-A. 2023. URL: <https://www.triple-a.io/cryptocurrency-ownership-data>
3. Cryptocurrency transaction monitoring : What you need to know [Електронний ресурс]. ComplyAdvantage. 2024. URL: <https://complyadvantage.com/insights/transaction-monitoring-cryptocurrencies/>
4. Ethereum vs Binance Smart Chain and Others [Електронний ресурс]. Ulam Labs. 2021. URL: <https://www.ulam.io/blog/ethereum-binance-smart-chain-and-others>
5. Ethereum vs Polygon: Scaling, Collaboration, and the Future of Blockchain [Електронний ресурс]. Crypto.com. 2025. URL: <https://crypto.com/en/university/ethereum-vs-polygon-scaling-collaboration-and-the-future-of-blockchain>

УДК 004.932.2

РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ З ВИКОРИСТАННЯМ OPENCV

Тихий В. Ю.¹, здоб., Пономарьова О. А.², канд. техн. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹tykhyi@pdaba.edu.ua, ²olena.ponomarova@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Зростаючий обсяг цифрових зображень у сучасному світі потребує високоякісної та ефективної обробки графічних даних. Особливої актуальності набуває розробка інструментів для виділення об'єктів, покращення якості зображення та фільтрації шумів [1]. Одним із найпопулярніших засобів реалізації таких задач є бібліотека OpenCV, яка надає широкі можливості для програмного забезпечення в області комп'ютерного зору [2–4]. Ефективне використання цієї бібліотеки вимагає глибокого розуміння її інструментів, алгоритмів та можливостей їх адаптації до реальних задач. Складність полягає не тільки у виборі оптимального набору функцій, а й у правильному налаштуванні параметрів, що безпосередньо впливають на результат обробки. Крім того, в умовах широкого застосування машинного зору, особливої важливості набуває створення універсальних програмних рішень, здатних працювати з різними типами вхідних зображень у режимі реального часу [5].

Мета дослідження. Розробка програмного засобу для обробки зображень із використанням бібліотеки OpenCV, зокрема реалізація алгоритмів фільтрації, виявлення контурів, покращення якості зображень та аналізу ефективності цих підходів. Передбачено створення інтерфейсу користувача для візуального тестування методів обробки та реалізацію можливості гнучкого налаштування параметрів фільтрації і виявлення контурів. Розроблений застосунок має стати інструментом, що може інтегруватися в більші системи комп'ютерного зору або використовуватись автономно для попередньої обробки графічних матеріалів.

Результати дослідження. У ході роботи було реалізовано програмний застосунок на мові C++ із використанням бібліотеки OpenCV. Основна функціональність включала: конвертацію зображень у відтінки сірого; застосування фільтрів згладжування, зокрема фільтру Гауса; виявлення контурів з використанням операторів Собеля та алгоритму Кенні. Для підвищення точності було використано згладжування шумів перед виявленням контурів. Також було реалізовано можливість налаштування порогів для алгоритму Кенні, що дозволяє користувачеві адаптувати роботу системи до зображень різної якості.

Було проведено порівняльний аналіз ефективності застосованих алгоритмів. Алгоритм Собеля виявився ефективним для визначення напрямку градієнта, але демонстрував чутливість до шуму. Натомість, алгоритм Кенні продемонстрував високу стабільність та чіткість виявлених контурів завдяки багатоступеневому підходу, включаючи згладжування, обчислення градієнта, придушення немаксимумів і подвійне порогоування.

Для зменшення впливу випадкових шумів і поліпшення якості сегментації контурів також були протестовані медіанний фільтр і фільтр Білатерального згладжування. Останній дозволив ефективно зберігати межі об'єктів, одночасно згладжуючи текстурні області.

Окрім базових функцій, у застосунок було додано модулі масштабування зображення, повороту, відображення гістограми яскравості, збереження результатів у різних форматах та інструмент перегляду до- та після-обробки. Це дозволяє використовувати його як частину більших інформаційних систем або як окремий інструмент для попередньої обробки графічних даних.

Тестування програмного продукту здійснювалося на наборі зображень з різними характеристиками – рівнем шуму, роздільною здатністю та типом контенту. Для оцінки

ефективності було застосовано метрики точності виділення контурів, зокрема оцінку перетину з еталонним зображенням. Результати підтвердили ефективність використаних методів для виявлення меж об'єктів, збереження деталей та усунення шумів, що свідчить про практичну цінність розробленого інструменту.

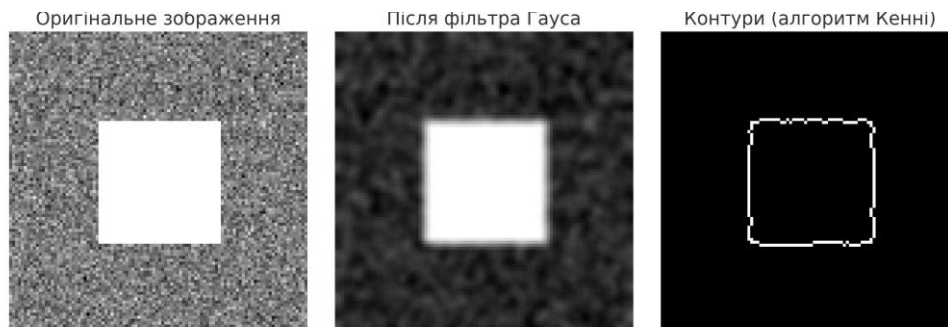


Рис. Візуалізація результатів: оригінальне зображення, результат фільтра Гауса та контури за алгоритмом Кенні

Висновки. Застосування бібліотеки OpenCV у задачах обробки зображень дозволяє швидко реалізувати широкий спектр функцій : від фільтрації та покращення якості зображень до виявлення контурів. Алгоритми Кенні та Собеля довели свою ефективність у задачах виділення об'єктів, особливо у випадках наявності шуму на зображенні. Розроблений програмний засіб є універсальним інструментом для аналізу зображень, що може бути використаний у медичних інформаційних системах, промислових візуальних контролях, системах відеоспостереження тощо. У майбутньому передбачається розширення функціональності програми через додавання можливостей сегментації зображень та розпізнавання об'єктів на основі нейронних мереж.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифрова обробка зображень. Київ : Техніка, 2012.
2. Bradski G., Kaehler A. Learning OpenCV : Computer Vision with the OpenCV Library. O'Reilly Media, 2008.
3. Canny J. A computational approach to edge detection. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 1986.
4. OpenCV Documentation. URL: <https://docs.opencv.org/>
5. Szeliski R. Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer, 2010.

УДК 614.8.084

ПОРІВНЯННЯ ТРАНСФОРМЕРІВ І GAN У СИСТЕМАХ TTS

Федорук Н. С.¹, студ., Плахтій Є. Г.², ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ nikitafedoruk784@gmail.com, ² plakhtii.yevhen@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Синтез мовлення (TTS, text-to-speech) – технологія, що переводить текст у штучно згенерований голос, наближений до природного. Сучасні TTS використовуються в голосових асистентах (Siri, Alexa, Google Assistant) та доступних технологіях для користувачів із вадами зору. Завдяки розвитку глибокого навчання з'явилися два основні підходи: трансформери та генеративні змагальні мережі (GAN). Трансформери, спочатку успішні в NLP, зараз використовують для моделювання послідовностей символів або фонем з довготерміновими залежностями [1]. GAN, що здобули популярність у генерації зображень, тепер адаптовані для аудіо – генератор створює сигнал, а дискримінатор перевіряє його реалістичність [2]. Обидва підходи важливі для досягнення натурального і виразного синтезованого мовлення, хоча кожен має свої сильні та слабкі сторони.

Мета дослідження. Метою роботи є порівняльний аналіз трансформерних і GAN-підходів у системах синтезу мовлення. Зокрема, дослідження спрямоване на виявлення ключових характеристик цих моделей, їх відмінностей, переваг і недоліків при генерації мовлення, а також визначення шляхів подолання наявних проблем обох підходів.

Результати дослідження. Отже, у сучасних системах TTS спостерігаються наступні особливості:

1. Архітектура: Transformer-моделі для TTS використовують механізм багатоголової самоуваги, що дозволяє ефективно моделювати довготермінові залежності в послідовності тексту та здійснювати обчислення паралельно [1]. Замінивши рекурентні мережі Tacotron2 на самоувагу, перша трансформерна TTS-модель усунула дві головні проблеми: низьку швидкодію RNN під час навчання та генерування, а також труднощі моделювання далеких залежностей [1]. Натомість GAN-підхід базується на змагальному навчанні: модель-генератор генерує аудіосигнал (наприклад, мовленнєвий спектрограм або безпосередньо хвилю), а модель-дискримінатор намагається відрізнити згенероване мовлення від справжнього та перевіряє відповідність мовлення заданому тексту [2].

2. Якість синтезу: Обидва підходи здатні генерувати високо натуральний голос. Transformer-архітектури у поєднанні з потужними вокодерами демонструють якість, близьку до людської: так, модель Transformer TTS досягла середньої оцінки MOS = 4,39, що майже дорівнює якості живої мови (4,44) [1]. GAN-базовані системи також досягли аналогічного рівня природності. Зокрема, модель GAN-TTS (DeepMind) генерує мовлення з високою достовірністю та натуральністю, порівняною з найкращими авторегресивними підходами [2]. Сучасні GAN-вокодери (наприклад, HiFi-GAN) здатні відтворювати 22,05 кГц аудіо практично студійної якості – за суб'єктивними оцінками, якість майже не відрізняється від людської [3]. Таким чином, при достатньому навчанні обидва підходи забезпечують природне звучання вихідної мови.

3. Продуктивність: Трансформери дозволяють прискорити синтез. Завдяки паралельній обробці послідовності, неголосові (non-autoregressive) трансформерні моделі усувають покрокове генерування, притаманне RNN. Наприклад, модель FastSpeech запровадила прямий (feed-forward) Transformer з прогнозуванням тривалостей, що дало змогу генерувати мел-спектрограму в 38 разів швидше у порівнянні з авторегресивним аналогом, при цьому зберігаючи якість та усуваючи помилки пропусків/повторів слів [4]. GAN-вокодери також надзвичайно ефективні: генератор формує весь аудіосигнал паралельно, що

забезпечує реальний час або швидше. Модель HiFi-GAN, наприклад, синтезує мовлення більш ніж у 160 разів швидше за реальний час на GPU [3]. На відміну від авторегресивних WaveNet-вокодерів, що генерують один семпл за раз, GAN і паралельні трансформери ефективно масштабуються на сучасному обладнанні, що забезпечує низьку затримку для онлайн-озвучення та інтерактивних сервісів.

4. Стійкість навчання: Transformer-моделі потребують великих наборів даних та надійного вирівнювання тексту з мовленням. Ранні TTS, як Tacotron2, страждали через неправильне налаштування уваги, що призводило до пропусків або повторень слів. Запровадження моделі тривалості, як у FastSpeech із прогнозуванням тривалості фонем і регуляцією довжини, усунуло ці проблеми і покращило синтез мовлення [4]. Трансформери успішно навчаються за допомогою стандартних функцій втрат (L1/MSE для спектрограм) і забезпечують високу розбірливість мовлення. GAN потребують тонкого балансу між генератором і дискримінатором, і без спеціальних заходів можуть виникати артефакти. Сучасні дослідження вирішують це через використання кількох дискримінаторів і додаткових функцій втрат (feature matching, багатомасштабні спектральні втрати), що підвищує стабільність змагального навчання та якість звуку.

5. Роль у системах TTS: В сучасних TTS-системах трансформери та GAN нерідко працюють спільно, виконуючи різні завдання. Як правило, трансформер використовується на етапі акустичного моделювання – перетворює вхідний текст (або фонему) у проміжне представлення (наприклад, мел-спектрограму) [1].

На фінальному етапі застосовується нейронний вокодер, котрий часто побудований на GAN, для перетворення спектрограми в аудіосигнал високої якості. Такий поділ дозволяє поєднати сильні сторони обох підходів: трансформер відповідає за контекстну і просодичну коректність мовлення, а GAN-вокодер – за природний тембр і чіткість звуку. Існують також повністю end-to-end рішення на основі GAN, де весь тракт «текст–аудіо» навчається змагально. Хоча такі системи все ще поступаються модульним підходам у гнучкості налаштування, вони демонструють перспективність об'єднання трансформерної уваги та GAN-генерації в єдиній моделі.

Вирішення проблем. Основні проблеми трансформерних TTS – помилки вирівнювання та обмежена керованість просодією – можуть бути вирішені архітектурними та алгоритмічними методами: експліцитне вирівнювання між текстом і аудіо, зокрема з використанням окремої «вчительської» моделі для отримання вирівнювань і навчання предиктора тривалостей (як у FastSpeech [4]), усуває залежність від непрямої уваги та виключає пропуски і повтори, а додаткові входи чи керуючі параметри (напр., стилізовані токени, інформація про емоції, паузи) покращують інтонацію, компенсуючи усереднену просодію; оптимізовані механізми уваги (прозорлива чи площинна) дозволяють ефективно моделювати контекст при обробці довгих послідовностей, а для генеративно-змагальних моделей виклики стабільності і відповідності контенту долають багаторівневими дискримінаторами (аналіз сигналу як у часовій, так і у частотній області [2]), поєднанням з традиційними функціями помилки та розширенням тренувального корпусу або застосуванням методів попереднього навчання і переносу знань; альтернативним рішенням є використання дифузійних моделей вокодерів, які, хоча і поступаються GAN за швидкістю, забезпечують вищу якість звуку та стабільність навчання, що відкриває перспективи поєднання переваг обох підходів.

Висновки. Трансформери та GAN є ключовими для сучасних систем TTS, наближаючи якість синтезованого мовлення до людського рівня. Transformer забезпечує швидкість, ефективність та контроль за просодією, а GAN-вокодери – природний тембр і високу роздільну здатність звуку. Їх інтеграція у гібридних системах дозволяє об'єднати переваги кожного підходу, проте залишаються виклики щодо стабільності та універсальності, що є напрямком для майбутніх досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Naihan Li et al. Neural Speech Synthesis with Transformer Network. *Proc. AAAI Conference on Artificial Intelligence*. Vol. 33 (01). Pp. 6706–6713. 2019. URL: <https://arxiv.org/abs/1809.08895>
2. Mikołaj Binkowski et al. High Fidelity Speech Synthesis with Adversarial Networks. *ArXiv preprint arXiv*. Vol. 1909. P. 11646. 2019. URL: <https://arxiv.org/abs/1909.11646>
3. Jungil Kong, Jaehyeon Kim, Jaekyoung Bae. HiFi-GAN : Generative Adversarial Networks for Efficient and High Fidelity Speech Synthesis. *Advances in Neural Information Processing Systems*. Vol. 33. 2020. URL: <https://arxiv.org/abs/2010.05646>
4. Yi Ren et al. FastSpeech : Fast, Robust and Controllable Text to Speech. *Advances in Neural Information Processing Systems*. Vol. 32. 2019. URL: <https://arxiv.org/abs/1905.09263>

УДК 004.738

РОЗРОБКА ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ З ПЕРСОНАЛІЗОВАНОЮ СИСТЕМОЮ РЕКОМЕНДАЦІЙ НА ОСНОВІ ІСТОРІЇ ПЕРЕГЛЯДІВ І ПОКУПОК

Чорний Г. С.¹, студ., Кривенкова Л. Ю.², ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ gordeyblack@gmail.com, ² kryvenkova.liudmyla@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Зі стрімким розвитком електронної комерції та зростанням кількості онлайн-користувачів постає проблема релевантного підбору товарів для конкретного споживача. Стандартна фільтрація за категоріями є малоефективною для утримання уваги користувача. Розв'язанням проблеми є впровадження інтелектуальної системи персоналізованих рекомендацій, що базується на аналізі поведінки користувача – історії переглядів, клієнтські дії, доданих до кошика товарів та завершених покупок.

Мета дослідження. Основною метою є розробка функціонального веб-застосунку інтернет-магазину з вбудованою інтелектуальною системою персоналізованих рекомендацій, яка аналізує індивідуальні дії користувачів, зокрема історію переглядів, покупки, уподобання та час взаємодії з контентом. Запропонована система повинна адаптуватися до змін у поведінці користувача, формуючи актуальні пропозиції товарів, що відповідають інтересам кожного конкретного відвідувача. Особлива увага приділяється розробці алгоритмів гібридного фільтрування, які поєднують переваги колаборативного та контент-орієнтованого підходів для підвищення точності рекомендацій. Також досліджується вплив персоналізації на ключові бізнес-показники: коефіцієнт конверсії, середню тривалість сесії користувача та глибину перегляду [1; 2].

Метою є не лише технічна реалізація інтернет-магазину, а й дослідження ефективності впровадження рекомендаційної системи як інструменту цифрової трансформації торгівлі та підвищення конкурентоспроможності електронної комерції.

Результати дослідження. У процесі розробки інтернет-магазину з інтелектуальною системою персональних рекомендацій було визначено оптимальні технології та етапи створення функціонального і зручного для користувача програмного продукту. Побудова архітектури включає такі ключові компоненти:

- Серверна логіка реалізована з використанням сучасного фреймворку Node.js. Це забезпечує стабільну обробку запитів, швидку взаємодію з базою даних, а також можливість масштабування системи при зростанні кількості користувачів.

- Інтерфейс користувача створено за допомогою бібліотеки React, що дозволяє гнучко будувати динамічні компоненти та створювати адаптивний дизайн для різних типів пристроїв. Особлива увага приділяється блоку персоналізованих рекомендацій, який відображає товари відповідно до інтересів конкретного користувача.

- Сховище даних реалізовано на базі PostgreSQL. Зберігається інформація про користувачів, історію переглядів, покупки, характеристики товарів та інші взаємодії з сайтом. Для прискорення доступу до даних впроваджене кешування з використанням Redis.

- Модуль персоналізації базується на гібридному алгоритмі: враховується як схожість між користувачами за поведінковими факторами, так і аналіз товарів. Алгоритми формують унікальні рекомендації для кожного користувача, ґрунтуючись на його діях на сайті.

- Система реєстрації та безпеки включає кілька варіантів автентифікації (через e-mail або соціальні мережі), а також передбачає захист особистих даних користувачів через шифрування та контроль сесій [3–5].

Завдяки впровадженню зазначених компонентів розроблена система дозволяє не тільки зручно здійснювати покупки, але й автоматично підлаштовувати пропозиції під конкретного користувача. Це значно підвищує ефективність взаємодії, сприяє зростанню конверсій та формує довготривалу лояльність клієнтів. Надалі планується впровадження машинного навчання для ще точнішої побудови рекомендацій та створення мобільної версії платформи.

Висновки. Розробка інтернет-магазину з персоналізованою системою рекомендацій на основі історії переглядів і покупок продемонструвала високу ефективність поєднання сучасних веб-технологій із алгоритмами аналізу користувацької поведінки. Створена система дозволяє значно покращити досвід користувача за рахунок індивідуального підходу до кожного клієнта, підвищити ймовірність повторних покупок і, як наслідок, збільшити загальний рівень продажів. Застосування гібридного методу рекомендацій забезпечує релевантність пропозицій, а гнучка архітектура платформи дозволяє легко масштабувати систему та інтегрувати додаткові сервіси в майбутньому. У перспективі планується розширення функціоналу за рахунок впровадження машинного навчання, адаптація системи під мобільні пристрої та інтеграція з CRM-системами для покращення бізнес-аналітики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шевченко Н. Г., Литвиненко А. М. Інтелектуальні інформаційні системи. 2019.
2. Aggarwal C. C. Recommender Systems : textbook. Springer, 2016.
3. Детальний огляд та розбір Node.js. Wezom. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/vse-cho-nuzhno-znat-o-nodejs> (дата звернення: 10.04.2025).
4. Посібник : знайомство з React. React. URL: <https://uk.legacy.reactjs.org/tutorial/tutorial.html> (дата звернення: 10.04.2025).
6. What is PostgreSQL? IBM. URL: <https://www.ibm.com/think/topics/postgresql> (date of access: 10.04.2025).

**ЕКОНОМІКО-УПРАВЛІНСЬКІ АСПЕКТИ ВІДНОВЛЕННЯ
І РОЗВИТКУ ПОВОЄННОЇ УКРАЇНИ**

УДК 339.138:338.4

**АНТИСИПАТИВНИЙ ПІДХІД ДО ВИБОРУ МАРКЕТИНГОВИХ
ІНСТРУМЕНТІВ ДЕВЕЛОПЕРСЬКОГО ПРОЄКТУ**

Анферов А. А.¹, здобувач третього рівня, **Фісуненко П. А.²**, докт. екон. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ dn148.anferov@365.pdaba.edu.ua, ² fisunenکو.pavlo@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Важливість врахування середовища реалізації при розробці та впровадженні девелоперських проєктів є вкрай важливим завданням, адже подібні проєкти, зазвичай, вирізняються високим рівнем складності, а отже і високою ризикованістю. Ступінь ризику тим вищий, чим менш дослідженим є можливий вплив на впровадження проєкту та його результати чисельних факторів середовища. Саме врахування цього можливого впливу при розробці маркетингової стратегії для девелоперського проєкту дає можливість обрати найбільш ефективні та відповідні ситуації маркетингові інструменти.

Мета дослідження. Вибір маркетингових інструментів та прийняття рішення щодо їх включення до маркетингової стратегії девелоперського проєкту має ґрунтуватися на пріоритизації маркетингових інструментів за характером їхнього впливу на адаптацію проєкту до умов середовища. Метою дослідження є визначення основних стадій процесу вибору маркетингових інструментів девелоперського проєкту з врахуванням середовища його реалізації на основі антисипативного підходу.

Результати дослідження. Вивчення робіт науковців дозволило дійти висновку, що в сучасному управлінні дедалі частіше використовується саме антисипативний підхід, який на рівні підприємства дозволяє забезпечити «раннє попередження та реагування на фінансову кризу і сигналізує керівникам підприємства про загрози, ризики та додаткові шанси щодо підвищення рівня ефективності та результативності фінансово-господарської діяльності за рахунок постійного моніторингу змін, що виникають у середовищі функціонування» [1].

Антисипативний підхід до управління та його переваги досліджували Колосов А., Чеботарьов Є. [2], Мельник О., Адамів М., Злотнік М. [3], Тульчинська С., Шашин О. [4]. З досліджень науковців випливає, що застосування антисипативного підходу дозволяє попередити майбутні ризики та покращити ефективність діяльності з врахуванням очікуваної зміни середовища.

За даними опитування, проведеного Державною службою статистики України [5], станом на січень 2025 року абсолютна більшість підприємств будівництва вважають, що ситуацію в галузі важко або досить важко передбачити, що безумовно свідчить про складність та турбулентність середовища функціонування підприємств, діяльність яких пов'язана із будівельною галуззю, в т.ч. тих, які реалізують девелоперські проєкти.

Для здійснення вибору маркетингових інструментів девелоперського проєкту доцільно застосовувати антисипативний підхід, в рамках якого пропонується виділяти:

– пре-ідентифікаційну стадію – передбачає визначення переліку факторів середовища реалізації девелоперського проєкту та здійснення вибору методів визначення їхньої прогнозованої зміни;

– ідентифікаційну стадію – визначення очікуваного впливу маркетингових інструментів на реалізацію девелоперського проєкту та їх поділ на інструменти пасивної, активної та проактивної адаптації;

– селективну стадію – здійснення пріоритезації маркетингових інструментів та формування системи маркетингових інструментів з врахуванням ресурсних обмежень;

– стадію впровадження та коригування – застосування на практиці сформованої системи маркетингових інструментів, а також моніторинг ефективності та її коригування.

Висновки. Запропонований антисипативний підхід враховує пріоритезацію маркетингових інструментів за характером їхнього впливу на адаптацію проєкту до умов середовища та передбачає визначення внеску маркетингового інструмента у забезпечення проактивної адаптації девелоперського проєкту до зміни середовища його реалізації. При цьому, при виборі маркетингових інструментів найвищим є пріоритет саме інструментів проактивної адаптації до зміни середовища реалізації девелоперського проєкту. Це дозволяє обрати найбільш дієві маркетингові інструменти, враховуючи ресурсні обмеження девелопера.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Павловські Г. Розвиток системи менеджменту підприємства: діагностичний та антисипативний підходи. *Бізнес Інформ*. 2017. № 3. С. 380–384. URL: https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2017-3_0-pages-380_384.pdf (дата звернення: 05.04.2025).

2. Колосов А. М., Чеботарьов Є. В. Антисипативний менеджмент – дієва концепція розробки і реалізації політики повоєнного відновлення України. *Економічний вісник Донбасу*. 2023. № 2 (72). С. 162–171. URL: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2023-2\(72\)-162-171](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2023-2(72)-162-171) (дата звернення: 05.04.2025).

3. Мельник О. Г., Адамів М. Є., Злотнік М. Л. Розвиток теоретико-прикладних засад антисипативного менеджменту на вітчизняних підприємствах в умовах Європейської інтеграції. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Менеджмент та підприємництво в Україні : етапи становлення і проблеми розвитку*. 2016. № 858. С. 30–37.

4. Тульчинська С. О., Шашин О. Ю. Впровадження антисипативних методів в управління ризиками на виробничих підприємствах. *Агросвіт*. 2024. № 24. С. 67–72. URL: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2024.24.67> (дата звернення: 05.04.2025).

5. Статистична інформація. Макроекономічна статистика. Очікування будівельних підприємств щодо перспектив розвитку їх ділової активності за видами економічної діяльності (2015–2025). *Державна служба статистики України : офіційний сайт*. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 05.04.2025).

УДК 658.2:332.87

КРИТИЧНА ОЦІНКА СУЧАСНИХ ПЕРСПЕКТИВ ВЗАЄМОДІЇ ЗІ СТЕЙКХОЛДЕРАМИ В УПРАВЛІННІ ДЕВЕЛОПЕРСЬКИМИ ПРОЄКТАМИ : ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ

Берестюк М. В.¹, аспір., Фісуненко П. А.², докт. екон. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹ polmilife2023@gmail.com, ² fisunenko.pavlo@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. В існуючих наукових дослідженнях відсутні єдині підходи щодо оцінки сучасних перспектив взаємодії зі стейкхолдерами в управлінні девелоперськими проєктами. Необхідною є ідентифікація всіх зацікавлених сторін проєкту та оцінка їх інтересів й очікувань, ступеню впливу на реалізацію проєкту.

Мета дослідження. Метою наукового дослідження є проведення оцінки сучасних перспектив взаємодії зі стейкхолдерами в управлінні девелоперськими проєктами.

Результати дослідження. В контексті означеного завданням необхідним є використання методів SWOT-аналізу, PESTEL-аналізу, а також багатокритеріальної оцінки (Multi-Criteria Decision Analysis, MCDA), що дозволяє визначити, як кожен стейкхолдер впливає на економічну ефективність проєкту [1; 2].

Параметрична матриця впливу на інтереси та очікування стейкхолдерів щодо управління девелоперськими проєктами допомагає обумовити відтворення економічно вигідної та соціально відповідальної стратегії.

Важливим компонентом успішної реалізації девелоперського проєкту є формування дієвого інструментарію заохочення стейкхолдерів до управління ним, наприклад: введення бонусів за якість виконання проєкту; введення системи преміювання за дотримання строків реалізації проєкту на кожному з етапів; запровадження додаткової оплати за дострокове виконання проєкту; запровадження спеціальних програм розвитку кар'єри та інше.

Висновки. Наведені інструменти є основою для формування та реалізації стейкхолдерно-орієнтованої стратегії управління та дозволяють забезпечити економічну стійкість, підвищити ефективність управління та створити довготривалі партнерські відносини між стейкхолдерами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рижакова Г. М. Сучасні особливості та перспективи розвитку інфраструктури ринку інвестицій. *Будівельне виробництво*. 2015. № 58. С. 96–101.
2. Белєнкова О. Ю., Дубінін Д. В., Калашніков Д. П. Цифрова трансформація будівництва і девелопменту територій як імператив формування стратегій учасників будівельного процесу. *Містобудування та територіальне планування*. 2022. Вип. 81. С. 13–22.

УДК 330.131.7:004.8

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ПОВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ

Булєєв Ю. С.¹, аспір., Фісуненко П. А.², докт. екон. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ bulieiev.yurii@365.pdaba.edu.ua, ² fisunenکو.pavlo@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Українські підприємства функціонують у складних умовах: наявні та подальші наслідки війни, нестабільне зовнішнє середовище, дефіцит ресурсів, руйнування інфраструктури. В період повоєнної відбудови, може сформуватися нова економічна архітектура країни; і надзвичайно важливо закладати в її основу сучасні технології. Водночас більшість українських підприємств мають обмежене уявлення про можливості ШІ, не володіють стратегіями його впровадження та не розглядають ці технології як безпосередній інструмент економічної безпеки. Це формує значний науково-практичний розрив, який потребує осмислення та методичного наповнення.

Мета дослідження - виявлення ключових напрямів та інструментів застосування штучного інтелекту для підвищення економічної безпеки українських підприємств у контексті цифрової трансформації та повоєнної відбудови економіки України.

Результати дослідження. Штучний інтелект (ШІ) – не просто інструмент автоматизації, а ключ до якісно нового рівня управління підприємствами. Він дозволяє приймати обґрунтовані рішення на основі даних, зменшувати витрати, підвищувати гнучкість і швидкість реакції бізнесу на загрози. А в умовах невизначеності це безпосередньо пов'язано з поняттям економічної безпеки. Нами класифіковано основні напрями впливу технологій штучного інтелекту на економічну безпеку підприємств і виділено шість ключових функціональних сфер, у яких застосування ШІ дозволяє забезпечити підвищену стійкість бізнес-процесів до внутрішніх і зовнішніх загроз:

1. Фінансовий менеджмент. Застосування моделей машинного навчання для прогнозування ліквідності, грошових потоків і фінансових ризиків сприяє своєчасному реагуванню на потенційні загрози та зниженню ймовірності касових розривів.

2. Бухгалтерський облік та аудит. Інтелектуальні системи автоматичного обліку та внутрішнього аудиту підвищують достовірність фінансової звітності, забезпечують безперервний моніторинг і знижують ризики шахрайства чи помилок.

3. Управління витратами та ціноутворенням. ШІ використовується для детального аналізу структури витрат, виявлення неефективних статей бюджету, а також для динамічного ціноутворення з урахуванням змін попиту, пропозиції та конкурентного середовища.

4. Кібербезпека. Інструменти штучного інтелекту застосовуються для виявлення аномальних дій, інцидентів безпеки з можливістю автоматичного реагування на загрози в режимі реального часу.

5. Управління людськими ресурсами. Аналітичні системи на базі ШІ дозволяють здійснювати оцінку продуктивності персоналу, ідентифікацію ключових фахівців, прогнозування плинності кадрів та персоналізоване планування навчання.

6. Антикризове управління та стратегічне планування. Моделювання сценаріїв розвитку підприємства в умовах нестабільного зовнішнього середовища дає змогу

приймати проактивні управлінські рішення та адаптувати бізнес-моделі до нових реалій.

У рамках дослідження було також систематизовано низку прикладів впровадження ІІІ, які демонструють прикладну цінність технології для підвищення ефективності та економічної безпеки підприємств як в Україні, так і за її межами.

- Amara (США): застосування моделей ІІІ для прогнозування попиту та управління запасами дозволило зменшити надлишки продукції на 40 %, а використання ІІІ-ботів для обслуговування клієнтів покрило понад 70 % запитів без залучення операторів [1].

- UniCredit (Італія): використання платформи DealSync для автоматизованого виявлення можливостей злиття і поглинання серед малих та середніх підприємств, що підвищило якість інвестиційних рішень [2].

- Legora (Швеція): впровадження цифрових інструментів ІІІ для автоматизації обробки юридичних документів дало змогу знизити витрати на рутинні операції [3].

- Headway (Україна): використання інструментів ІІІ в маркетингу (Midjourney, HeyGen) забезпечило підвищення конверсії рекламних кампаній на 40 % [4].

- YouScan (Україна): впровадження ІІІ для аналізу зображень у соцмережах і відстеження споживчих настроїв дозволило клієнтам більш ефективно управляти брендом [5].

Зазначені кейси демонструють широкий спектр можливостей – від оптимізації операційних витрат до стратегічного розвитку – і підтверджують потенціал ІІІ як системного інструменту підвищення економічної безпеки підприємств.

Для ефективного впровадження штучного інтелекту на рівні підприємств необхідно, щоб система вищої освіти в Україні стала одним із головних драйверів цієї трансформації. Це питання не лише підготовки фахівців, а й формування цілісної екосистеми штучного інтелекту у країні. Заклади вищої освіти мають потенціал стати майданчиками для експериментів, пілотних проєктів і трансферу технологій у реальний сектор. Вони можуть забезпечити науковий супровід цифрової трансформації бізнесу, виступати в ролі центрів компетенцій із ІІІ.

На основі проведеного дослідження сформульовано практичні рекомендації для українських підприємств, які мають на меті інтегрувати технології штучного інтелекту у свої бізнес-процеси з метою зміцнення економічної безпеки:

1. Проведення цифрового аудиту. Рекомендується здійснити комплексну діагностику внутрішніх процесів підприємства для виявлення зон з високим потенціалом цифровізації, операційних витрат та ризиків, що можуть бути мінімізовані через автоматизацію або аналітичні системи на базі ІІІ.

2. Визначення пріоритетних напрямів впровадження. На початковому етапі доцільно зосередитися на пілотних проєктах у найбільш важливих або витратних сферах (облік, логістика, обслуговування клієнтів, прогнозування попиту). Чітке формулювання очікуваних результатів (економія часу, зниження витрат, підвищення точності рішень) є передумовою ефективної реалізації.

3. Налагодження партнерств. Для подолання внутрішнього технологічного бар'єру рекомендовано залучати зовнішніх експертів: ІТ-компанії, розробників рішень на основі ІІІ, наукові установи. Таке партнерство дозволяє скоротити терміни впровадження та уникнути типових помилок.

4. Формування внутрішньої інфраструктури даних. ІІІ потребує якісних, структурованих, доступних даних. Необхідно інвестувати у впорядкування баз даних, створення єдиних систем збирання та обробки інформації, забезпечення стандартів даних.

5. Інвестиції в розвиток людського капіталу. Паралельно з технічними рішеннями необхідно реалізовувати програми навчання персоналу, формувати цифрову компетентність працівників, сприяти прийняттю змін та розвитку внутрішньої культури інновацій.

6. Управління ризиками цифрової трансформації. Рекомендуємо впровадити системи управління ризиками, що охоплюють правові, етичні, технічні аспекти використання ШІ. Особливу увагу слід приділяти захисту персональних даних, кібербезпеці та контролю якості алгоритмів.

Висновки. Проведене дослідження доводить, що штучний інтелект є не просто технологічною новацією, а стратегічним інструментом підвищення економічної безпеки підприємств у сучасних умовах. Його впровадження дозволяє забезпечити:

- оперативне виявлення ризиків і зниження їх впливу;
- підвищення ефективності бізнес-процесів за рахунок автоматизації та аналітики;
- гнучке антикризове управління в умовах турбулентного середовища;
- посилення захисту інформаційних активів і збереження стабільності функціонування підприємств.

ШІ також сприяє зростанню конкурентоспроможності підприємств на внутрішньому й зовнішньому ринках, що є критично важливим у контексті повоєнної відбудови економіки України.

Разом із тим, ефективність впровадження даних технологій безпосередньо залежить від наявності в підприємствах стратегічного бачення, внутрішньої готовності до змін, якісних даних і кваліфікованого персоналу. Отже, інтеграція ШІ повинна розглядатися не як окремий проєкт, а як елемент системної трансформації бізнесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. A global dress distributor gave AI a chance. Now it makes creative content faster, and overstock is down 40 %. Business Insider : [Веб-сайт]. 2024. URL: <https://www.businessinsider.com/edtech-startup-headway-ai-improved-ad-performance-2024-9> (дата звернення: 03.04.2025).

2. UniCredit turns to AI to uncover smaller M&A deals in ambitious growth plan. Financial News : [Веб-сайт]. 2025. URL: <https://www.fnlondon.com/articles/unicredit-turns-to-ai-to-uncover-smaller-m-a-deals-in-ambitious-growth-plan-43d63225> (дата звернення: 04.04.2025).

3. Meet the 25-year-old legal tech startup founder who's daring to challenge Harvey. Business Insider : [Веб-сайт]. 2025. URL: <https://www.businessinsider.com/max-junestrand-legora-founder-legal-tech-ai-harvey-2025-4> (дата звернення: 03.04.2025).

4. A Startup Used AI Tools Like Midjourney to Boost Ad Performance by 40 %. Business Insider : [Веб-сайт]. 2025. URL: <https://www.businessinsider.com/edtech-startup-headway-ai-improved-ad-performance-2024-9> (дата звернення: 03.04.2025).

5. MarTech Interview with Alexey Orap, CEO at YouScan. MarTech Series : [Веб-сайт]. 2020. URL: <https://martechseries.com/mts-insights/interviews/martech-interview-with-alexey-orap-ceo-at-youscan/> (дата звернення: 07.04.2025).

УДК 330.3

ДІАГНОСТУВАННЯ СТАНУ УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИМ КЛІМАТОМ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ

Вакулич М. М., канд. екон. наук, доц., докторант

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

vakulich_maria@ukr.net

Постановка проблеми. Проблеми трансформації економіки окремих держав в умовах глобалізації набувають особливого науково-теоретичного та практичного значення з урахуванням сучасних реалій розвитку. Постає необхідність визначення стану зовнішньоекономічних відносин України з державами Європейського Союзу, виявлення прямих та непрямих факторів трансформації економіки України та обґрунтування стратегічних пріоритетів її ефективної реінтеграції до глобального економічного простору. У даному контексті питання формування спектру сучасних підходів до оцінювання стану інвестиційного клімату в економіці держави набуває пріоритетного значення.

Мета дослідження. Метою наукового дослідження є діагностування стану управління інвестиційним кліматом економіки України в умовах ревіталізації.

Результати дослідження. За результатами аналізу даних 2024 року, загальний обсяг прямих іноземних інвестицій склав 3116 млн доларів США (-23,3 %), що зумовлено негативним впливом аспектів активних бойових дій на території України та відтермінування строків реалізації проєктів та програм макроекономічного рівня. У загальному аналізі наведених даних можна зробити висновок, що обсяг чистих надходжень прямих іноземних інвестицій в економіку України є значно більшим, ніж обсяг чистого відтоку. Впродовж періоду 2019–2024 років найбільший приріст прямих іноземних інвестицій прийшовся на 2021 рік та склав сумарно 6687 млн доларів США.

За результатами аналізу даних 2023 року, в умовах повномасштабного воєнного вторгнення на територію України, інвестиційні кошти вкладаються у наступні сфери діяльності [1]: промисловість (169 940 639 тис. грн); державне управління й оборона, обов'язкове соціальне страхування (46 398 974 тис. грн); сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство (31 641 946 тис. грн); будівництво (30 654 290 тис. грн).

У зв'язку з проведенням військових дій на території України та суттєвим ускладненням умов ведення бізнесу відбувається суттєве переформатування пріоритетних позицій у сфері інвестування в державі, акцентуючи увагу на тих секторах національної економіки, які найбільше зазнали втрат та постраждали внаслідок воєнної агресії. Наприклад, металургійний сектор, що займав значну частку у внутрішньому валовому продукті та експортних операціях України до 2022 року, – зазнав серйозних збитків завдяки негативному впливу аспектів повномасштабного воєнного вторгнення та скорочення інвестиційного капіталу практично на 40 % у 2023 році порівняно із попереднім 2022 роком [1]. На сьогоднішній день, пріоритетним завданням державного менеджменту у сфері інвестиційної діяльності є забезпечення формування сприятливих умов для відтворення інвестиційного клімату економіки України, ґрунтуючись на необхідності забезпечення ревіталізації всіх секторів національної економічної системи. Одним із можливих варіантів реалізації сформованого завдання є забезпечення страхування як вітчизняних, так і закордонних інвесторів від інвестиційних ризиків різних рівнів, що допоможе сформувати

сприятливі умови для реалізації спектру проєктів та інвестиційних програм макроекономічного рівня. Проблематика забезпечення залучення інвестиційного капіталу, особливо у період активних бойових дій на території країни, має спектр як відповідних ускладнень, так і можливих перспектив, що відкриваються для забезпечення стратегічного розвитку національної економічної системи через подолання труднощів [2]. По-перше, у рамках переліку основоположних заходів щодо формування додаткових механізмів залучення обсягів прямих іноземних інвестицій у реалізацію проєктів та інвестиційних програм запропоновано введення спеціальних програм страхування воєнних ризиків. Відповідні програми здатні підвищити привабливість інвестиційних вкладень у вітчизняні компанії різних сфер економіки. Зокрема, такі програми пропонують MIGA, DFC, планується запровадження програми страхування воєнних ризиків Європейського банку реконструкції та розвитку у співпраці з Міністерством економіки України та Національним банком України. Крім того, планується створення Державної агенції зі страхування воєнних ризиків в Україні. Такі програми сприятимуть зниженню (диверсифікації) спектру різних ризиків іноземного інвестування в регіонах України.

По-друге, необхідним є відкриття спеціальних офісів іноземних країн із підтримки інвестицій у приватний бізнес в Україні. Зокрема такі Агенції вже відкрили такі держави світу, як: Франція, Норвегія, Данія та інші країни. Основною метою таких установ є сприяння іноземним інвестиціям у реалізацію інвестиційних проєктів та програм на території України.

По-третє, важливою складовою прогресивного розвитку є підвищення спроможності влади щодо залучення додаткового інвестиційного капіталу. Проаналізовані дані представлених аналітичних матеріалів свідчать, що низка регіонів України мають низьку частку залучення обсягів прямих іноземних інвестицій, при цьому перебувають поза зоною безпосередніх воєнних дій, наприклад, – Чернівецька область. Водночас, важливою є проактивна позиція місцевої влади та бізнесу, зокрема шляхом участі не лише у вітчизняних, але і закордонних інвестиційних форумах (наприклад, у Варшаві, Берліні, Вашингтоні). Крім того, важливою складовою формування потенційних можливостей залучення додаткового інвестиційного капіталу є допомога місцевої влади областей України малому та середньому бізнесу в підготовці бізнес-планів та інвестиційних проєктів регіонального рівня.

Висновки. Необхідно розробити комплексний механізм інформаційного забезпечення системи управління інвестиційним кліматом в економіці України та визначити стратегічні пріоритети її інноваційного розвитку. Таким чином, безпосередній вплив процесів глобалізації та євроінтеграції зумовлюють необхідність використання нових підходів до формування інвестиційного клімату національної економіки. Зокрема, стан інвестиційного клімату виступає, як «точка стабілізації» національної економіки з відповідним рівнем інвестуванням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

3. Міністерство фінансів України. Прямі іноземні інвестиції. 2024. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/fdi/>

4. Вакулич М. М. Організаційно-економічний механізм державного регулювання інвестиційного клімату. *Академічний огляд*. 2014. № 1. С. 41–49. URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/ao_2014_1_7.pdf

УДК 621:378:339

ЕКОНОМІКО-УПРАВЛІНСЬКІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В БІЗНЕС-ПРОЦЕСАХ КОМПАНІЙ

Котуранова І. В.¹, студ., Котуранова Т. В.², канд. екон. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
^{1, 2} t.v.koturanova@ust.edu.ua

Постановка проблеми. Штучний інтелект (ШІ) змінює компанії, а також організацію управління інноваціями в них. Швидкий технологічний розвиток і заміна людської праці штучним інтелектом може змусити керівництво переосмислити весь інноваційний процес компанії.

Мета дослідження. ШІ може значно підвищити ефективність бізнесу, якщо його впровадження буде стратегічно продуманим і поетапним. Відомо, що в умовах стрімко розвинутих економік, використання ШІ для бізнесу є необхідністю оскільки він дозволяє пришвидшити бізнес-процеси, заощадити трудові та фінансові ресурси, оптимізувати роботу співробітників, покращити якість обслуговування клієнтів і досягти цільових показників, які є необхідними для ефективного розвитку комерційної діяльності. Це досягається за рахунок делегування частини роботи сучасним технологіям, передової аналітики та мінімізації кількості помилок, обумовлених людським фактором.

Результати дослідження. Штучний інтелект (ШІ) відіграє дедалі важливішу роль у трансформації бізнес-процесів, зокрема у прогнозуванні, ціноутворенні, автоматизації, обслуговуванні клієнтів та виявленні шахрайства [2]. Останнє десятиліття штучний інтелект активно впроваджується в бізнес-процеси компаній.

Далі проаналізуємо його ключові напрями:

1. Прогнозування продажів. Менеджери часто використовують статистичні методи, такі як регресійний аналіз. Однак вони розраховані на невеликі обсяги даних. Штучний інтелект може враховувати безліч інших даних, підвищуючи якість прогнозу продажів. ШІ здатен інтегрувати великі масиви як історичних, так і актуальних внутрішніх та зовнішніх даних, забезпечуючи більш точне прогнозування.

Напр., система *Blue Yonder* демонструє високу ефективність у цьому напрямі [3].

2. Ціноутворення. ШІ-моделі дозволяють оптимізувати ціни, враховуючи реакцію споживачів у різних сценаріях. Алгоритми формують стратегії на основі накопиченого досвіду, що дає змогу не знижувати ціну, а знаходити найбільш прибутковий рівень.

Спостерігається зростання використання алгоритмів ціноутворення на основі штучного інтелекту в Європі та США. Компанії значною мірою використовують технології штучного інтелекту для зменшення споживчих надлишків [4].

3. Профілювання клієнтів. ШІ автоматизує ідентифікацію та сегментацію клієнтів. Застосування моделей статистичних «близнюків» дає змогу прогнозувати поведінку нових споживачів, включно з тими, хто не відповідає стандартним шаблонам.

4. Автоматизація обслуговування. Досягнення в комп'ютерній лінгвістиці дозволяють використовувати нейролінгвістичні алгоритми для покращення якості обслуговування, мінімізуючи ризики втрати звернень клієнтів.

5. Автоматизація бізнес-процесів. Інструменти типу *Robotic Process Automation (RPA)* автоматизують рутинні завдання – від обробки документів до управління електронною поштою. Це підвищує продуктивність та знижує операційні витрати.

Наприклад, RPA допомогла великій страховій компанії скоротити процедури утримання, що стосуються 2500 рахунків з високим ризиком на день. Це означало, що 81 % співробітників могли зосередитися на превентивному управлінні рахунками (McKinsey, 2017). Завдяки сучасним алгоритмам штучного інтелекту та автоматизації процесу можна досягти значного підвищення ефективності, продуктивності персоналу, зниження операційних ризиків та оптимізації обслуговування клієнтів [1].

6. Виявлення шахрайства. ШІ аналізує поведінкові патерни, виявляючи аномалії, фейкові новини та маніпулятивні практики. Такий підхід дозволяє своєчасно запобігати репутаційним та фінансовим втратам. Деякі компанії покинули ринок, піддавшись впливу, або постраждали через зіпсовану репутацію. Сучасні методи штучного інтелекту використовуються для їх виявлення та запобігання. Так, систематичний підхід, заснований на даних, може автоматично розпізнавати шаблони маніпулятивних чатів, наприклад, частоту і час публікації, мережу фоловерів, контент та тональність.

7. Генерація контенту. Технології Natural Language Generation (NLG) автоматизують створення текстів на основі даних [3]. Ці тексти важко відрізнити від написаних людиною є особливо цінними для контент-маркетингу.

8. Медіа планування. Алгоритми ШІ дозволяють об'єктивно оцінювати ефективність медіа стратегій на основі реактивних і проактивних даних, зменшуючи суб'єктивність у плануванні.

9. Розмовна комерція. Завдяки ШІ споживачі взаємодіють із системами компаній у природній формі – через голос або текст. Це забезпечує інклюзивність для ширшої аудиторії.

10. Аналіз відгуків клієнтів. Замість класичних опитувань використовуються чат-боти, які автоматично аналізують великі обсяги онлайн-відгуків, витягаючи ключові думки за допомогою методів нейролінгвістичного програмування. Наприклад, в Інтернеті тисячі оглядів продуктів можуть бути автоматично проаналізовані в будь-який час. Рейтинги та огляди, розподілені по різних інтернет-платформах, збираються та інтелектуальне інтегруються чат-ботами за допомогою нейролінгвістичного програмування.

11. Персоналізовані рекомендації. ШІ формує релевантні пропозиції на основі попередньої поведінки користувачів, підвищуючи ефективність онлайн-продажів.

Висновки. Програмне забезпечення дозволяє найбільш ефективно інтегрувати робочий процес, надаючи інструкції для персоналу. Загалом, роботи та інтелектуальні системи покращують логістичні процеси та сприяють швидкому реагуванню на певні проблеми. Якщо врахувати, що в минулому було менше можливостей для оптимізації процесів, то сучасні технології відкривають нові можливості для компаній.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Болквадзе, Н., Братко, О., Мигаль, О. Впровадження штучного інтелекту в бізнес-діяльність компанії. *Економіка та суспільство*. 2023. [Електронний ресурс]. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-58-81>
2. Глибовець М. М., Олецький О. В. Системи штучного інтелекту [Електронний ресурс]. URL: <http://kist.ntu.edu.ua/textPhD/ArtificIntell>

3. Дерба В. С. Штучний інтелект як інструмент вдосконалення ключових бізнес-процесів підприємства. *Здобутки економіки: перспективи та інновації*. 2024. № 8. [Електронний ресурс]. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13284225>

4. Шевченко А. І., Барановський С. В., Білокобильський О.В. та ін. Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні : монографія. За заг. ред. А. І. Шевченка. Київ : ІПШІ, 2023. С. 70–76. DOI: [Електронний ресурс]. URL: https://doi.org/10.15407/development_strategy_2023

УДК 330.3:338.4:658

ІНСТИТУЦІЙНА СПРОМОЖНІСТЬ БУДІВЕЛЬНИХ ММСП У ПОВОЄННОМУ ВІДНОВЛЕННІ УКРАЇНИ

Кочегаров С. С.¹, аспір., Фісуненко П. А.², докт. екон. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ ko4egarov@gmail.com, ² fisunenko.pavlo@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. В умовах повоєнної трансформації економіки України будівельні малі та середні підприємства (ММСП) відіграють ключову роль у забезпеченні регіонального відновлення та соціально-економічної стабільності. Водночас їхня діяльність ускладнена низкою інституційних бар'єрів: обмеженим доступом до фінансування, фрагментарною участю в плануванні відбудови, слабкою інтеграцією у механізми державно-приватної взаємодії. За таких умов постає необхідність оцінки інституційних чинників, що забезпечують економічну безпеку та адаптаційну спроможність будівельних ММСП у кризовому середовищі.

Мета дослідження. Метою дослідження є ідентифікація ключових інституційних чинників, що забезпечують економічну безпеку, адаптаційну спроможність і участь будівельних ММСП у повоєнному відновленні України. За даними ПРООН, лише 11 % будівельних ММСП оцінюють свою здатність до відновлення як високу, тоді як понад 60 % підприємств мають обмежений доступ до фінансування та адміністративних послуг [2, с. 15–18]. У звітах Світового банку наголошено на критичній ролі приватного сектору у відновленні житла, муніципальної інфраструктури та транспортних об'єктів [1]. На тлі високої потреби у залученні локального бізнесу до реконструкції, важливим стає вивчення інституційних умов, які сприяють інтеграції будівельних ММСП у регіональні та національні стратегії відновлення. Дослідження базується на підходах OECD до багаторівневого врядування та місцевого розвитку [3], а також сучасних концепціях економічної безпеки в умовах системних криз.

Результати дослідження. Результати проведеного аналізу свідчать, що будівельні ММСП в Україні формують критично важливу основу для реалізації регіональних стратегій повоєнного відновлення, адже становлять суттєву частку економічно активних суб'єктів – 82 % у загальній зайнятості та 67 % у валових продажах підприємницького сектору [1]. Попри це, їхня інтеграція у відбудовчі процеси є нерівномірною та недостатньо формалізованою, що зумовлено інституційною незрілістю каналів взаємодії між державою, муніципалітетами й бізнесом. Зокрема, лише частина громад володіє адміністративною та аналітичною спроможністю для ефективного залучення ММСП до реалізації проєктів інфраструктурної модернізації, що стримує розширення локального ринку робіт і послуг [2]. Водночас саме муніципалітети, які мають стратегічні плани розвитку, підготовлені кадри та відкриті

процедури, демонструють вищі показники реалізації інвестиційних програм, що опосередковано підвищує економічну безпеку місцевого підприємництва.

Особливу роль у зміцненні інституційної стійкості ММСП відіграють бізнес-об'єднання, які забезпечують горизонтальну підтримку: зокрема, 68 % членів таких об'єднань мали доступ до інформації про міжнародні та державні програми підтримки, тоді як серед підприємств поза мережами цей показник не перевищував 35 % [1]. Водночас лише 29 % ММСП у 2023 році були членами будь-якого професійного об'єднання, що свідчить про значний нереалізований потенціал цих інституцій [1]. Бізнес-об'єднання також відіграють роль посередника між підприємцями та муніципалітетами, полегшуючи взаємодію в межах консультаційних рад, дорадчих платформ і партнерських проєктів.

Також зафіксовано поступове розширення практики державно-приватного партнерства на місцевому рівні, зокрема у формі залучення ММСП до реалізації об'єктів соціальної інфраструктури, систем водопостачання та мобільного житла [3]. Водночас ефективність таких механізмів прямо залежить від правової визначеності, прозорості процедур відбору партнерів і наявності інституцій супроводу – як у структурах місцевої влади, так і з боку агенцій технічної допомоги.

Ключовим інституційним чинником, що визначає готовність будівельних ММСП до участі у відновленні, є рівень довіри до державних та муніципальних інституцій. Лише 18 % підприємців оцінюють рівень взаємодії з органами влади як достатній, тоді як 42 % називають регуляторну взаємодію непрозорою або неефективною [1]. Зміцнення економічної безпеки ММСП у цій площині вимагає не лише удосконалення процедур, а й стабільності правового поля, передбачуваності рішень і відкритості інституцій, що відповідають за відбудовчі програми.

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що адаптаційна спроможність будівельних ММСП значною мірою залежить не від виключно ресурсних чинників, а від якості інституційної архітектури, в якій поєднуються можливості залучення до регіонального розвитку, інструменти партнерства, ефективні канали представництва інтересів та рівень взаємної довіри.

Висновки. Проведене дослідження дозволяє зробити висновок, що інституційна спроможність будівельних ММСП до адаптації та відновлення є не лише функцією ресурсного забезпечення, а насамперед результатом якості взаємодії із зовнішнім середовищем – державними інституціями, муніципальною владою, бізнес-об'єднаннями та партнерськими мережами. Формування економічної безпеки таких підприємств потребує системного підходу, що охоплює інституціоналізацію їхньої участі у стратегічному плануванні регіонального розвитку, розвиток державно-приватного партнерства та включення до багаторівневих механізмів управління.

Умовою підвищення стійкості ММСП є наявність прозорих процедур прийняття рішень, доступу до програм підтримки, професійного консультування та включення до мережевого формату співпраці з іншими суб'єктами економічного середовища. Водночас зміцнення спроможності місцевого самоврядування та підвищення рівня довіри до владних інституцій виступають фундаментальними передумовами сталого функціонування та розширення участі будівельного малого і середнього бізнесу у повоєнній відбудові України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. UA BMO & BDS. Аналітичний звіт за результатами опитування представників бізнес-об'єднань та суб'єктів підприємництва. РwC, ПРООН в Україні. Київ, 2023. 67 с.

2. UNDP. Малий та середній бізнес в Україні : виклики, потреби та перспективи. Аналітичний звіт за результатами дослідження. Київ : ПРООН, 2024. 40 с.
3. OECD. Відбудовуємо Україну через зміцнення регіонального та муніципального управління. Париж : OECD Publishing, 2023. 388 с.
4. Sector Assessments for Private Sector Opportunities in Green and Resilient Reconstruction of Ukraine. World Bank, IFC, EBRD. Washington, D.C., 2023. 110 p.

УДК 692.624.04

ІНТЕГРАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ БУДІВЕЛЬ І ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ РЕЧЕЙ У ПРОЄКТИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ, ПОШКОДЖЕНИХ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ

Литвиненко Д. В.¹, магістр, Бородин М. О.², канд. техн. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій

¹ 20074-pcb.lytvynenko@365.pdaba.edu.ua, ² borodin.maksym@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Повномасштабна війна на території України супроводжується серйозними руйнуваннями, зокрема житлового фонду. Реконструкція даних об'єктів має вестись відповідно до сучасних норм та з використанням інноваційних технологій, що дозволить звести до мінімуму втрати. Використання BIM-технологій у будівництві розпочалося порівняно недавно, тому процес вироблення підходів та адаптації методики ведення робіт знаходиться у стадії апробації на різних об'єктах (починаючи з міст та закінчуючи окремими будинками). Набутий досвід необхідно розглядати з позицій використання в Україні, особливу увагу приділяючи проєктам, розробленим для відновлення умов нормального життя населення.

Мета досліджень. Для початку треба проаналізувати інструменти BIM з позиції їх використання у реконструкції об'єктів, пошкоджених під час війни [2].

Результати досліджень. Зараз важливим є пошук сучасних шляхів, за допомогою яких, Україна може як можна швидше відновити пошкоджені внаслідок бойових дій основні активи (житлові будівлі, об'єкти освіти, промислові об'єкти тощо). Інтеграція інформаційного моделювання будівель (BIM) та штучного інтелекту речей (AIoT) у проєкти реконструкції будівель, пошкоджених внаслідок воєнних дій, може значно підвищити ефективність, точність та безпеку робіт (табл. 1).

Таблиця 1

Шляхи інтеграція інформаційного моделювання будівель і штучного інтелекту речей у проєкти реконструкції будівель, пошкоджених унаслідок воєнних дій

1	2	3
Оцінка стану пошкоджених будівель	Дрони та IoT-датчики	Використання дронів для аерофотознімання та встановлення IoT-датчиків для моніторингу структури будівель у реальному часі. Дані можна інтегрувати в BIM-модель для створення актуального 3D-зображення пошкоджень.
	Комп'ютерний зір та AI	Аналіз зображень та сканів за допомогою алгоритмів штучного інтелекту для автоматичного визначення тріщин, деформацій та інших пошкоджень.
Планування та моделювання реконструкції	Динамічні BIM-моделі	Створення BIM-моделей, які оновлюються в реальному часі на основі даних з IoT-датчиків. Це дозволяє моделювати різні сценарії реконструкції

	Штучний інтелект для оптимізації	Використання AI для оптимізації планування робіт, вибору матеріалів і технологій. Алгоритми можуть враховувати вартість, доступність ресурсів і строки
Моніторинг і управління проектом	Цифрові двійники	Створення цифрових копій будівель для відстеження прогресу реконструкції в реальному часі
	AI-платформи для управління	Використання платформ з підтримкою штучного інтелекту для управління ризиками, прогнозування потенційних проблем і автоматизації рутинних процесів
Забезпечення безпеки та контролю якості	IoT для моніторингу безпеки	Датчики для моніторингу структурної цілісності та умов роботи на будівельному майданчику (температура, вібрації, рівень шуму тощо).
	AI для контролю якості	Аналіз виконаних робіт за допомогою AI для виявлення відхилень від проекту та стандартів якості
Енергетична ефективність та стале будівництво	Розумні системи управління	Впровадження розумних систем для управління енергоспоживанням та інженерними мережами
	Прогнозування енергоефективності	Використання AI для моделювання майбутнього споживання енергії та оптимізації конструктивних рішень
Інтерактивна взаємодія із зацікавленими сторонами	VR/AR технології	Використання віртуальної та доповненої реальності для візуалізації BIM-моделей та інтерактивної взаємодії з ними
	Хмарні платформи	Спільний доступ до даних і BIM-моделей через хмарні сервіси для координації між учасниками проекту
Юридична та документаційна підтримка	Автоматизація звітності	AI може автоматично генерувати звіти про хід робіт та дотримання регламентів
	Цифровий архів	Зберігання всіх даних про будівлю в цифровому форматі для юридичних потреб та подальшого обслуговування

Все вищевказане дозволяє зробити процес більш гнучким, швидким і економічно ефективним. Це також сприяє кращому контролю якості, безпеці та довгостроковій експлуатації реконструйованих об'єктів.

Зрозуміло, що ця інтеграція має враховувати локальні виклики та можливості. Ось конкретні рішення, адаптовані до українських умов, а саме:

1. Оцифрування пошкоджених будівель для відновлення інфраструктури
2. Планування відновлення критичної інфраструктури з урахуванням можливостей BIM-технологій.
3. Контроль якості та безпеки за допомогою можливостей штучного інтелекту та BIM-технологій та відбудова з акцентом на енергоефективність
5. Співпраця з українськими та міжнародними компаніями з врахуванням локальних IT рішень
6. Юридична база та стандартизація BIM

Висновок. Можна зробити висновок, що для України впровадження BIM та AIoT в проекти відбудови є стратегічно важливим. Це дозволить оптимізувати ресурси, залучити міжнародну підтримку та відновити інфраструктуру відповідно до сучасних стандартів. Важливим є створення державної стратегії цифровізації будівництва, яка включатиме підтримку BIM та IoT.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білов В. А. Інноваційні методи використання будівельного інформаційного моделювання (bim) у процесі реставрації пам'яток архітектури, пошкоджених внаслідок воєнних дій. *Таврійський науковий вісник. Серія : Технічні науки.* № 3. 2024.
2. Левченко Н. М., Бейнер П. С., Бейнер Н. В. Реконструкція будівель з використанням BIM-технологій при відновленні міст в Україні. *Металознавство та термічна обробка металів.* 2022. № 4 (99). С. 64–70.

3. Менайлюк О. І., Менайлюк І. О. Дослідження стану будівель та споруд пошкоджених внаслідок воєнних дій, April 2024, Building production. URL: https://www.researchgate.net/publication/379918132_DOSLIDZENNA_STANU_BUDIVEL_TA_SPORUD_POSKODZENIH_VNASLIDOK_VOENNIH_DIJ

УДК 69.05:711.582

КРИТЕРІЇ ЕФЕКТИВНОЇ КОНЦЕПЦІЇ БУДІВНИЦТВА ДОСТУПНОГО ЖИТЛА

Остапюк М. О.¹, магістр, **Кравчуновська Т. С.²**, докт. техн. наук, проф.
 ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
 Українського державного університету науки і технологій
¹ 19036.ostapyuk@365.pdaba.edu.ua, ² kravchunovska.tetiana@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Розробка ефективної концепції будівництва доступного житла вимагає врахування специфіки конкретного регіону, зокрема демографічних та економічних факторів. Відповідний аналіз дозволяє визначити потребу в житлі, платоспроможність населення, наявність трудових ресурсів та інфраструктури, що суттєво впливає на вибір організаційно-технологічних рішень.

Мета досліджень. Пошук зв'язку між показниками регіональної специфіки та організаційно-технологічними рішеннями будівництва доступного житла.

Результати досліджень. Аналіз демографічних факторів допомагає визначити цільову аудиторію та відповідну типологію житла. Аналіз економічного потенціалу регіону дозволяє визначити рівень платоспроможності населення, собівартість будівництва та можливості залучення фінансування. В таблиці 1 приведено критерії вибору організаційно-технологічних рішень в будівництві доступного житла.

Таблиця 1

Критерії врахування регіональної специфіки у виборі організаційно-технологічних рішень будівництва доступного житла

Критерії специфіки	Параметри	Показники	Приклади
Демографічні особливості регіону	Кількість та структура населення	- Загальна чисельність населення регіону. - Приріст або скорочення населення (коефіцієнт народжуваності та смертності). - Чисельність працездатного населення та рівень безробіття. - Відтік або приплив населення (міграційні тенденції).	- В регіонах із високим міграційним приростом доцільно будувати багатоповерхові житлові комплекси. - У малих містах та селах з низькою густотою населення більш ефективним є малоповерхове будівництво.

	Склад домогосподарств та соціальні групи	- Частка молодих сімей, які потребують першого житла. - Відсоток осіб пенсійного віку (необхідність пристосованого житла для людей похилого віку). - Частка внутрішньо переміщених осіб (ВПО) та інших соціально незахищених категорій.	У регіонах з високою часткою молодих сімей пріоритетною є забудова компактного економічного житла, наприклад, малих квартир-студій або модульного житла.
	Урбанізація та розподіл населення	- Частка міського та сільського населення. - Рівень щільності забудови. - Тенденції до розширення передмість.	У передмістях мегаполісів, де спостерігається активна забудова, доцільно використовувати індустріальні методи будівництва.
Економічні особливості регіону	Рівень інвестиційної привабливості регіону	- Обсяги державних та приватних інвестицій у житлове будівництво. - Програми державно-приватного партнерства (ДПП). - Доступність грантових програм та іноземного фінансування.	В регіонах із високою часткою державних інвестицій можливе фінансування соціального житла за програмами пільгової оренди.
	Розвиток будівельного сектору та наявність ресурсів	- Наявність будівельних компаній та підрядників у регіоні. - Доступність місцевих будівельних матеріалів. - Стан транспортної інфраструктури.	Якщо регіон має розвинену деревообробну промисловість, варто розглядати технології дерев'яного каркасного будівництва для доступного житла
	Кількість та структура населення	- Загальна чисельність населення регіону. - Приріст або скорочення населення (коефіцієнт народжуваності та смертності). - Чисельність працездатного населення та рівень безробіття. - Відтік або приплив населення.	В регіонах із високим міграційним приростом доцільно будувати багатоповерхові житлові комплекси. У малих містах та селах з низькою густотою населення більш ефективним є малоповерхове будівництво.

Можна прослідити наступний зв'язок факторів з технологічними рішеннями: висока густота населення – панельне, монолітно-каркасне будівництво; високий рівень урбанізації – індустріальні методи будівництва, збірні модулі; переважно сільське населення - каркасне, дерев'яне або модульне житло; високий рівень доходу – монолітно-каркасні, преміальні технології; низький рівень доходу – модульне, енергоефективне житло; високий рівень безробіття – стимулювання місцевого виробництва матеріалів.

Висновки. Аналіз демографічних та економічних особливостей регіону дозволяє визначити оптимальні організаційно-технологічні рішення для будівництва доступного житла.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Большаков В. І., Кравчуновська Т. С., Броневицький С. П. Фактори, що здійснюють визначальний вплив на показники ефективності організаційно-технологічних рішень будівництва доступного житла. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2016. № 5. С. 61–70. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vpabia_2016_5_10

2. Броневицький С. П., Кравчуновська Т. С. Техніко-економічне обґрунтування проектів будівництва доступного житла. *Вісник Придніпровської державної академії*

будівництва та архітектури. 2015. № 12. С. 51–57. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vrabria_2015_12_8

3. Броневицький С. П., Кравчуновська Т. С. Концептуальні засади обґрунтування організаційно-технологічних рішень будівництва доступного житла з урахуванням містоформуючих особливостей територій великих міст. *Строительство. Материаловедение. Машиностроение. Серия : Инновационные технологии жизненного цикла объектов жилищно-гражданского, промышленного и транспортного назначения*. 2015. Вып. 85. С. 38–44. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/smmit_2015_85_8

4. Кравчуновська Т. С., Броневицький С. П., Михайлова І. О., Мартенс О. О. Проблеми і перспективи будівництва доступного житла в Україні. *Строительство. Материаловедение. Машиностроение. Серия : Инновационные технологии жизненного цикла объектов жилищно-гражданского, промышленного и транспортного назначения*. 2013. Вып. 69. С. 242–246. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/smmit_2013_69_40

УДК 339.138:338.4

МОДЕЛЬ РЕАЛІЗАЦІЇ ЦИФРОВОЇ МАРКЕТИНГОВОЇ СТРАТЕГІЇ ДЕВЕЛОПЕРА

Подрез В. С.¹, здобувач третього рівня, Фісуненко П. А.², докт. екон. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ek117.podriez@365.pdaba.edu.ua, ²fisunenko.pavlo@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. На сьогоднішній день правильно побудована модель маркетингової стратегії має тим більшу значущість, чим з більш складними та масштабними інвестиційними проєктами в сфері нерухомості девелопер має справу. В таких умовах постає завдання формування та ефективної реалізації цифрової маркетингової стратегії девелопера, орієнтованої на підвищення його конкурентоспроможності на ринку нерухомості за рахунок активного застосування сучасних цифрових технологій.

Мета дослідження. В умовах стрімкого поширення цифрових технологій не тільки аналіз ринку та середовища функціонування девелопера, але й ще можливості використання в процесі девелоперської діяльності цифрових маркетингових інструментів визначають його цілі (як загальні стратегічні так і пов'язані з ними маркетингові).

Метою дослідження є обґрунтований вибір елементів моделі цифрової маркетингової стратегії девелопера з врахуванням визначення особливостей впровадження цифрових інструментів у його маркетингову діяльність.

Результати дослідження. Важливість інтеграції цифрової маркетингової стратегії в загальну маркетингову стратегію підприємства підкреслено в роботі таких науковців, як Кобернюк С., Нагорна О., Хмарська І. Вони виділяють традиційну та цифрову маркетингові стратегії підприємства у цифровому середовищі та наголошують на необхідності формування інтегрованої цифрова маркетингова стратегії підприємства, як сукупності ключових напрямів маркетингової активності у традиційному та цифровому маркетингових середовищах, що забезпечують досягнення диференційованих (аналогового, цифрового) та інтегрованих маркетингових результатів функціонального, операційного та фінансового характеру [1, с. 92].

Слід погодитись з думкою Чуприна Х., Чуприна Ю., Перелі Д., Кушнір О., Черненко М. та Юйтао В., які наголошують, що інтеграція цифрових інструментів створює унікальну екосистему, що дозволяє значно покращити продуктивність у різних аспектах проєктної діяльності [2, с. 213].

На нашу думку модель реалізації цифрової маркетингової стратегії має включати, ситуаційний, також формувальний, імплементаційний та адаптаційно-модифікаційний контури, кожен з яких поєднує активності на різних стадіях розробки, впровадження та коригування маркетингових заходів.

В той же час, модель реалізації цифрової маркетингової стратегії передбачає поєднання змістовної та інтеграційної складової реалізації, перша з яких відповідає змістовному наповненню цифрової маркетингової стратегії, тоді як друга – інтегрованості цифрової маркетингової стратегії в загальну стратегію маркетингу девелопера.

Як справедливо зазначають в своїй праці Кузьменко О., Сергєєва О., Теслева А., досліджуючи розвиток вітчизняного девелопменту, основою для ухвалення рішення

щодо функціонування на ринку нерухомості є дослідження ситуації на ринку та аналіз його стану [3].

Погоджуючись з думкою багатьох науковців, які є прибічниками ситуаційного підходу, слід зазначити, що основою для розробки та впровадження будь-яких маркетингових заходів стратегічної спрямованості, зокрема, пов'язаних із використанням цифрових технологій, має бути ситуаційне орієнтування. Підґрунтям для цього є ґрунтовний аналіз ринку та середовища, в якому функціонує девелопер, на підставі якого мають визначатися стратегічні цілі його розвитку та відповідні цілі маркетингової стратегії.

В межах формувального контуру моделі реалізації цифрової маркетингової стратегії девелопера змістовне його наповнення представлено формуванням набору цифрових маркетингових інструментів.

Імплементативний контур моделі реалізації цифрової маркетингової стратегії девелопера передбачає здійснення таких активностей, що представляють його змістовну складову. Саме визначення конкретних заходів, що найбільше відповідають визначеним цілям маркетингової стратегії в цілому та цифрової маркетингової стратегії зокрема, створить можливість не розпорошувати зусилля на неефективні та нераціональні дії, очікувана ефективність від здійснення яких є низькою.

За умови виявлення за результатами моніторингу невідповідності розробленої стратегії змінній ситуації має переглядатись загальна маркетингова стратегія та відповідно здійснюватися модифікація набору цифрових маркетингових інструментів.

Висновки. Реалізація цифрової маркетингової стратегії девелопера сприяє вдосконаленню одного з найважливіших процесів девелоперської діяльності – маркетингу. Запропонована модель реалізації цифрової маркетингової стратегії девелопера передбачає виокремлення ситуаційного, формувального, імплементативного та адаптаційно-модифікаційного контурів, що відповідають етапам стратегічного орієнтування, розробки, впровадження та коригування цифрових маркетингових заходів, інтегрованих у загальну маркетингову стратегію. Застосування такої моделі дасть змогу за рахунок постійного моніторингу посилити контроль за ефективністю використання цифрових маркетингових інструментів та забезпечити своєчасне коригування розробленої цифрової маркетингової стратегії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кобернюк С. О., Нагорна О. В., Хмарська І. А. Аналіз використання цифрових інструментів у маркетингових стратегіях українських підприємств та їх вплив на результативність. *Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво*. 2024. № 1 (131). С. 89–95. URL: <https://doi.org/10.32782/1814-1161/2024-1-14> (дата звернення: 01.04.2025).

2. Чуприна Х. М., Чуприна Ю. А., Перелі Д. Д., Кушнір О.К., Черненко М. Е., Юйтао В. Економіко-управлінські імперативи розвитку будівельного девелопменту в умовах цифрової трансформації операційних систем підприємств-стейкхолдерів. *Управління розвитком складних систем*. 2024. Вип. 60. С. 209–220. URL: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2024.60.209-220> (дата звернення: 02.04.2025).

3. Кузьменко О. В., Сергєєва О.Р., Теслева А. В. Щодо розвитку вітчизняного девелопменту. *Європейський вектор економічного розвитку*. 2020. № 1. С. 79–88.

УДК 338.3:504.03

СТАЛИЙ ОПЕРАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ : ЯК БІЗНЕС ПОЄДНУЄ ЕФЕКТИВНІСТЬ І ЕКОЛОГІЧНУ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ

Полуектова Є. С.¹, студ., Поповиченко І. В.², докт. екон. наук, проф.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹ 07311.poluektova@365.pdaba.edu.ua, ² iryna.popovychenko@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Сталий операційний менеджмент – це концепція, що поєднує ефективне управління бізнес-процесами та відповідальне ставлення до довкілля. В умовах сучасного ринку компанії прагнуть оптимізувати виробничі процеси, зменшуючи негативний вплив на природу та суспільство, що вимагає соціально-відповідальних та, одночасно, ефективних рішень.

Мета дослідження. Концепція та стратегія сталого операційного менеджменту сприяє не лише скороченню витрат, а й зміцнює репутацію компаній, що стає ключовим фактором у конкурентній боротьбі [1]. Відтак, метою дослідження є визначення основних принципів сталого операційного менеджменту та аналіз практичного досвіду відомих світових компаній щодо їх впровадження

Результати дослідження. Основні принципи сталого операційного менеджменту:

1. Енергоефективність – використання технологій, що зменшують споживання енергії.
2. Мінімізація відходів – впровадження процесів переробки та повторного використання матеріалів (циркулярна економіка).
3. Раціональне використання ресурсів – оптимізація споживання води, електроенергії та сировини.
4. Зниження викидів – впровадження екологічно чистих технологій і контроль за рівнем забруднення.
5. Соціальна відповідальність – створення безпечних умов праці та підтримка екологічних ініціатив.

Приклади успішного впровадження означеної концепції відовими світовими компаніями [2]:

1. *Tesla* – виробництво електромобілів та інвестиції в альтернативну енергетику.
2. *Patagonia* – виробництво одягу для активного відпочинку відома своєю прихильністю до екологічних принципів.
3. *IKEA* – застосування екологічних матеріалів та енергоефективних технологій

Висновки. Сталий операційний менеджмент – це не просто тренд, а необхідність для сучасного бізнесу. Він дозволяє поєднати економічну ефективність із соціальною та екологічною відповідальністю, що сприяє довгостроковому сталому розвитку компаній та збереженню навколишнього середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зубар І. В. Операційний менеджмент у забезпеченні сталого розвитку підприємства. *Успіхи і досягнення у науці*. 2024. №9 (9). С. 549–558. URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/sas/article/view/16833/16905> (дата звернення: 29.03.2025).
2. Екологічні ініціативи великих корпорацій : приклад Tesla, Google та IKEA. URL: <https://surl.ln/dxzujm> (дата звернення: 31.03.2025).

УДК 338.2

СУЧАСНІ ПІДХОДИ МОНІТОРИНГУ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ БУДІВЕЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ : ІННОВАЦІЙНИЙ АСПЕКТ

Черниш М. О.¹, аспір., **Фісуненко П. А.²**, докт. екон. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹polmilife2023@gmail.com, ²fisunenko.pavlo@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. В умовах трансформаційних економічних перетворень, підходи до моніторингу інноваційної складової економічної безпеки будівельних організацій не мають специфіки широкого наукового дослідження. Тому, наявність безлічі факторів прямого та опосередкованого впливу на інноваційну складову економічної безпеки сформували необхідність розробки дієвої системи моніторингу та визначення підходів щодо даного дослідження.

Мета дослідження. Метою наукового дослідження є аналіз сучасних підходів моніторингу економічної безпеки будівельної організації.

Результати дослідження. Узагальнюючи думки вчених [1–2], моніторинг економічної безпеки будівельних організацій є необхідним для забезпечення повноцінного інформування менеджменту щодо результатів діяльності компанії, визначення показників її ефективності, врахування реальних та потенційних ризиків і перешкод, відтворення стратегічних пріоритетів розвитку. Науковою базою здійснення моніторингу економічної безпеки будівельних організацій є сукупність відповідних підходів. Найбільш поширеними підходами моніторингу економічної безпеки будівельних організацій є наступні : індикаторний; економіко-математичний; ресурсний; функціональний; прибутковий та інвестиційний. Кожен із вищеперерахованих методів має сукупність відповідних їм недоліків та переваг. З метою уникнення помилок у розрахунках, – необхідним є одночасне використання декількох із зазначених підходів.

Висновки. Синергетичний ефект від компіляції означених підходів моніторингу економічної безпеки будівельних організацій формує наявний інноваційний аспект. Здійснення моніторингу економічної безпеки будівельних організацій є важливим питанням розвитку будівельного сектору національної економіки в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Боліла Н. В., Гусарова Л. В. Класифікація та систематизація загроз економічної безпеки будівельних підприємств. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2019. Вип. 40. С. 40–45.
2. Ковтуненко К. В., Філіппенкова А. І. Специфічні види загроз та особливості організації забезпечення фінансово-економічної безпеки будівельних підприємств. *Проблеми ринку та розвитку регіонів України в XXI столітті : матер. V Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.* (м. Одеса, 10–12 грудня 2014 р.). Одеса, 2014. С. 20–22.

**ГУМАНІТАРНА СКЛАДОВА У ВИМІРАХ СУЧАСНИХ ВИМОГ
ДО БУДІВЕЛЬНОАРХІТЕКТУРНОЇ ГАЛУЗІ. РОЛЬ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ
ТА СПОРТУ У ВИХОВАННІ ЗДОРОВОЇ НАЦІЇ**

УДК 613.2:616-056.2

ВПЛИВ ФЕХТУВАННЯ НА ФІЗИЧНИЙ СТАН

Бекетова Д. О.¹, студ., **Марусич О. Г.²**, канд. фіз. вих., доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹ dashabeketova2006@gmail.com, ² lakhno.olena@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Фехтування – це вид спорту з глибокими історичними коренями, що позитивно впливає на фізичний стан і підготовку людей різного віку. Воно поєднує фізичні навантаження, технічні навички, психологічні аспекти та бойові мистецтва. Регулярні заняття сприяють розвитку витривалості, сили, дисципліни та цілеспрямованості.

Мета роботи: дослідити вплив фехтування на фізичний стан та можливість його використання у навчальному процесі закладів вищої освіти.

Результати досліджень. За дослідженнями В. А. Бусол фехтування характеризується координаційними та швидкісними рухами, сприяє зміцненню здоров'я та формуванню здорового способу життя [1]. За дослідженнями Р. Фалєєва в Україні воно стало частиною національного спорту [3].

На думку І. Кривенцова, В. Клименченко, О. Іванова заняття фехтуванням розвивають силу, витривалість та гнучкість, а також позитивно впливають на опорно-руховий апарат за дослідженнями [2].

На думку Р. Фалєєва, С. Саксєєва, Е. Єрьоменко фехтування має виховне значення, розвиває дисципліну, самоконтроль і стратегічне мислення [3].

Фехтування комплексно впливає на фізичний стан людини, зміцнюючи серцево-судинну систему, м'язи, суглоби та опорно-руховий апарат. Воно розвиває швидкість, координацію, витривалість та гнучкість. Особливу користь отримують молоді спортсмени, що формують здоровий спосіб життя.

Фехтування сприяє розвитку стратегічного мислення, концентрації та стресостійкості. Впровадження його елементів у навчальні програми ЗВО сприятиме фізичному вихованню студентів.

Висновки. Фехтування поєднує фізичні навантаження, бойові мистецтва та психологічні аспекти; виховує дисципліну, концентрацію та швидкість прийняття рішень, а також сприяє фізичному розвитку, покращенню координації та стану опорно-рухової системи. Фехтування може бути ефективним засобом фізичного виховання та морального розвитку особистості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бусол В. А. Львівський державний університет фізичної культури. Фехтування як олімпійський вид спорту і засіб фізичного виховання.
2. Кривенцова І., Клименченко В., Іванов О. Методика розвитку фізичних якостей та функціональної підготовленості студенток секції фехтування педагогічного університету. Єдиноборства. 2020. № 2 (16). С. 22–30.
3. Фалєєв Р., Саксєєв С., Єрьоменко Е. Ф19 Змагальна діяльність у хортинг фехтуванні : навч. посіб. Київ : Паливода А. В., 2020. 123 с.

УДК 745/749

ГІЙОМ АПОЛІНЕР ТА ЙОГО «КАЛІГРАМИ»

Бігунець В. Є.¹, студ.,

Славінська О. О.², доц., Полюшкін С. С.³, канд. наук держ. упр., доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки та технологій

¹ 24083arc.bihunets@365.pdaba.edu.ua, ² o.o.slavinska@ust.edu.ua,

³ poliushkin.serhii@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Використання та розвиток прийомів «каліграми» в сучасному шрифтовому дизайні.

Мета дослідження. Дослідити каліграми Гійома Аполінера, їх зв'язок з роботами авангардистів та їх вплив на графічні композиції виникнення нових сучасних напрямків шрифтового дизайну.

Результати дослідження. Слово «каліграма» вигадав французький поет, художник, критик, який жив у кінці 19 – на початку 20 століття. Це синтез двох слів, каліграфія («чіткий начерк») та ідеограма («графічне зображення»). У Аполінера каліграми – це вірші у яких рядки вписуються у контури, які відповідають загальному образу фігури або малюнку.



Рис. Каліграми Гійома Аполінера

У 1918 році він видає збірку «Каліграми. Вірші Миру і Війни». Тут він порушує важливі проблеми духовного та історичного буття людства. Сюди увійшли його поезії, які були подані у вигляді каліграм. Новаторство Аполінера було в тому, що він пристосовував відому ще з античних часів форму «ідеограм» (вписування фраз у прості контури фігури) для вираження настроїв своєї епохи. Йому стало замало використовувати простір, який створював завдяки підпорядкуванню строк своїх віршів задуманому малюнку. Тобто форма каліграми починає вміщувати в себе як ідейну, так і естетичну форму. Вона має настрій, вона доводить цей настрій до читача – глядача. До збірки увійшло 84 поезії, які супроводжуються каліграмами. Найбільш відома – «Зарізана голубка і водограй» його каліграми символічні. Так голубка – це символ миру, водограй – життя та його безперервності. Імена загиблих товаришів написані великими літерами. Вони дивляться у «сонну воду». Голубка зарізана, а водограй перетворився на плач. Висновок Аполінера: «Війна – це всесвітній апокаліпсис». Завдяки своєму символізму каліграми, які створював поет зробили його культовою постаттю світового авангардизму. Каліграма – це продовження так званої «зорової поезії», наступним

етапом якої можна зв'язати з модерними напрямками початку 20 ст.: футуризм, сюрреалізм, дадаїзм.



Рис. 2



Рис. 3



Рис. 4

Рис. 2. «Колаж зі слів (дадаїзм)»

Рис. 3. М. Семенко «Супрепоезія» футуризм

Рис. 4. Г. Аполінер «Зарізана голубка і водограй»

Ще один напрямок сучасного розвитку каліграм – це креативна типографіка. З появою комп'ютерних графічних програм мистецтво шрифтових композицій значно спростилося. Особливий вид – це створення так званих шрифтових портретів. Шрифт в цьому разі заповнює темні елементи об'ємного зображення, підпорядковується напрямку основних елементів графічного зображення, може бути більш скупченим, чи розтягнутим. Набір слів може характеризувати людину, його характер, або відобразити якісь улюблені заняття, тощо. Можна ще використовувати саму літеру, її форму подібність до якогось образу.

Висновок. Завдяки вивченню принципу створення «каліграми», яку запропонував Гійом Аполінер. Сучасний графічний дизайн отримав інструмент для створення безлічі графічних витворів. Завдяки розвитку нових технологій типографіці такий процес вдосконалення стає безперервним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Каліграми>. Вірші Миру і Війни#:~:text=Вірші%20Миру%20і%20Війни%20—%20збірка,написані%20Аполлінером%20у%201913%20р
2. Гійом Аполінер. Каліграми. Вірші Миру і Війни.
3. URL: <https://creativshik.com/shrift-kak-obraz/>

УДК 172.4 (477)

ВІЙНА : РОЗУМІННЯ ЧЕРЕЗ НАРАТИВИ ТА ПАМ'ЯТЬ

Блоха Д. С.¹, студ., Волкова С. П.², ст. викл., Лисенко Г. І.³, канд. іст. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹dianabloha638@gmail.com, ²svitlana.volkova@pdaba.edu.ua,

³lysenko.halyna@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Історична пам'ять українського народу протягом ХХ – початку ХХІ століття зазнавала системних спотворень і маніпуляцій з боку окупаційних режимів – як царської Росії, так і совєтської влади, а нині – й сучасної Російської Федерації. Особливе місце в цій маніпулятивній політиці займає інтерпретація подій Другої світової війни та боротьби за українську державність. Актуальність проблеми обумовлюється тим, що під час повномасштабної російсько-української війни відбулася зміна парадигми ставлення до історичного минулого та посилення усвідомлення національної ідентичності як на рівні державної політики, так і в суспільній свідомості. Історична пам'ять нації є однією з ключових складових її національної ідентичності, особливо в умовах сучасних війн, коли нації стикаються з загрозами своєму існуванню та суверенітету [5].

Метою дослідження є виявлення історико-політичних паралелей між окупаційною політикою Російської імперії, СРСР та сучасної Російської Федерації щодо України; осмислення трансформації української національної ідентичності під впливом широкомасштабної війни 2022 року та аналіз ролі історичної пам'яті як інструменту самозбереження нації й політичної протидії зовнішній агресії.

Результати дослідження. Політика керівництва СРСР щодо України була окупаційною, так само, як і політика Російської імперії в ХІХ ст. та російської федерації зараз. Вона полягала в цілеспрямованих діях на знищення України та українського народу як носія національної самосвідомості, історії, культури та мови з метою навічного закріплення території України під владою Москви. Необхідно пам'ятати і не допустити тих помилок та прорахунків, що спричинили поразку Української революції 1917–1921 років, головними з яких стали внутрішні незгоди в умовах зовнішньої агресії, що призвели до окупації території [3]. 9 квітня 2015 р. Верховна Рада України прийняла 4 закони про декомунізацію, зокрема й «Про увічнення перемоги над нацизмом у Другій світовій війні 1939–1945 років», відбулась остаточна відмова від ідеологем «Великої вітчизняної війни 1941–1945 рр.» [4].

З початком широкомасштабного вторгнення Росії в Україну суттєво змінився й вплив на сучасну українську ідентичність. Ця війна стала боротьбою за право на існування української держави, за її незалежність та свободу. Історична пам'ять про цю війну формується в реальному часі: сили оборони, які нас захищають, фіксація злочинів для майбутнього правосуддя, свідчення очевидців і відновлення української історії та культури.

Страхиття війни двічі прокотилося по нашій території, скалічивши долі десятків мільйонів людей. Наслідки війни на десятки років визначили складні і суперечливі політичні, економічні і соціальні процеси в українському суспільстві, позначилися на морально-психологічних якостях повоєнних поколінь людей. За своєю глибиною, трагізмом і героїкою вони мають епохальне значення. Пам'ять про війну – духовно-історичне надбання нашого народу, яке закладає основи його самодостатності й самобутності й органічно інтегрує його в загально цивілізаційний потік [2].

Кремль використовує терміни й аналогії Другої світової у своїй зовнішній і внутрішній політиці, в боротьбі спочатку проти демократичного проєвропейського руху в Україні, а згодом у намаганнях знищити Українську державу. Ще з 2004 р. російські пропагандисти називали «фашистами»/«нацистами» прихильників В. Ющенка та учасників «Помаранчевої революції». «Нацистами» й «фашистами» поставали в російських ЗМІ активісти «Революції гідності» 2013–2014 рр. 24 лютого 2022 р.

В. Путін, оголошуючи завдання так званої «спеціальної воєнної операції», розводився про «демілітаризацію й денацифікацію» України, схарактеризувавши майбутню війну як глобальну боротьбу у традиціях сталінської «Великої Вітчизняної» проти «ворожого Заходу» та підтримуваного ним «українського фашизму». Вітчизняні дослідники мають виконати важливу роботу самопрезентації України й українців у Другій світовій для світової історіографії, вписування національного нарративу у загальноєвропейську оповідь [1].

Кремль використовує історичні аналогії та терміни, пов'язані з Другою світовою війною, для виправдання своїх дій в Україні, намагаючись дискредитувати український рух за незалежність. Це свідчить про те, що історична пам'ять не лише формує національну ідентичність, але й стає інструментом політичної боротьби.

Висновки. Історична пам'ять є ключовим елементом національної ідентичності України, особливо в умовах війни. Вона не лише відображає минуле, але й активно впливає на сьогодення, формуючи колективну свідомість та сприяючи консолідації суспільства навколо ідеї незалежності. Російська пропаганда активно використовує радянські та імперські нарративи, зокрема символіку й риторику Другої світової війни, для виправдання агресії та дискредитації України на міжнародній арені. Важливість дослідження та популяризації українського нарративу в світовій історіографії є критичною для зміцнення позицій України на міжнародній арені. У цьому контексті надзвичайно важливо продовжувати дослідження національної пам'яті, ролі українців у Другій світовій війні та сучасних війнах, щоб не допустити повторення трагедій минулого та забезпечити сталий розвиток української держави.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грицюк В., Лисенко О., Пастушенко Т. Друга світова в контексті російсько-української війни : основні нарративи й перспективи дослідження. *Український історичний журнал*. 2024. № 4. С. 5–23. URL: <https://doi.org/10.15407/uhj2024.04.005>
2. Євсєєва Г. П., Лисенко Г. І., Волкова С. П. Друга світова війна та Україна: історія і сучасність. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2015. № 9. С. 71–79.
3. Євсєєва Г. П., Лисенко Г. І., Волкова С. П. Російсько-українська війна 2022 року: історичні витоки трагедії та уроки для наступних поколінь українців. *Український журнал будівництва та архітектури*. 2022. № 6. С. 45–58. DOI:10.30838/J.BPSACEA.2312.271222.45.910.
4. Закон України «Про увічнення перемоги над нацизмом у Другій світовій війні 1939-1945 років» [Електронний ресурс]. URL: <https://old.uinp.gov.ua/laws/zakon-ukraini-pro-uvichnennya-peremogi-nad-natsizmom-u-drugii-svitovii-viini-1939-1945-rokiv>
5. Чупрінова Н. Ю., Севрук І. І., Соколовська Ю. В. Історична пам'ять та національна ідентичність в умовах російсько-української війни (2014–2024 рр.). *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія : Історичні науки*. Т. 35 (74). 2024. № 3. С. 95–99.

УДК 796.01:613.7

СТИМУЛЮВАННЯ ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ АРХІТЕКТУРНИХ РІШЕНЬ БЛАГОУСТРОЮ

Бузякова О. І.¹, студ., Сологубова С. В.², канд. фіз. вих., доц.,

Полюшкін С. С.³, канд. держ. упр.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹buziakova.106@gmail.com, ²sologubovasy@gmail.com, ³poliushkin.serhii@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Сучасне урбанізоване суспільство стикається зі зниженням рівня фізичної активності населення, що призводить до серйозних проблем зі здоров'ям. Міський спосіб життя, технологічний розвиток та обмежений доступ до спортивної інфраструктури сприяють малорухливому способу життя.

В умовах військового стану фізична активність населення ще більше знижується через обмеження, пов'язані з повітряними тривогами та безпековими факторами. Лише незначний відсоток населення підтримує високий рівень рухової активності, здебільшого завдяки самостійно організованим заняттям у домашніх умовах. Недостатня фізична активність серед студентів також є причиною ослаблення фізичних функцій, розладів та зниження загального рівня життєдіяльності організму [4].

Мета дослідження. Дослідити архітектурні рішення благоустрою, що сприяють підвищенню фізичної активності населення.

Результати дослідження. Дослідження доводять, що серед основних факторів, які впливають на рівень фізичної активності, є міське планування, ландшафтний дизайн, доступність спортивної інфраструктури та умови для активного способу життя.

Науковці стверджують, що вищий рівень рухової активності спостерігається у районах із розвинутою пішохідною та велосипедною інфраструктурою, а також достатньою кількістю зелених зон. Особливо важливу роль відіграє змішане землекористування, щільність забудови та доступність громадського транспорту, що сприяє більшій кількості піших прогулянок [9].



Рис. Візуалізація парку Писаржевського

Такі фактори, як функціональне різноманіття міських просторів, безпека, зручність та естетична привабливість середовища, позитивно впливають на залучення мешканців до фізичної активності. Наприклад, вуличне озеленення, наявність парків, відкритих спортивних майданчиків та зон відпочинку сприяють підвищенню рівня фізичної активності серед населення різних вікових груп (рис.).

Також важливим є створення доступних та безпечних умов для рухової активності всіх категорій населення, включаючи людей з обмеженими можливостями. Інклюзивний міський простір, адаптований для всіх верств населення, позитивно впливає на загальний рівень активності в суспільстві. Забезпечення безбар'єрного середовища, організація комфортних умов для маломобільних груп населення та врахування різних рівнів фізичних можливостей є важливими складовими ефективного міського планування.

Висновки. Стимулювання фізичної активності населення через архітектурні рішення є важливим завданням сучасного містобудування. Використання комплексного підходу, що поєднує функціональне, естетичне та соціальне планування, сприятиме покращенню здоров'я населення, підвищенню рівня активного способу життя та формуванню комфортного міського простору. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розробку практичних рекомендацій щодо інтеграції елементів стимулювання рухової активності в архітектурні проекти міських просторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Древаль І. В., Байбак Д. О. Уточнення змісту поняття «Спортивно-дозвіллевий комплекс» в контексті дослідження розвитку урбанізованого простору. *Комунальне господарство міст*. 2021. С. 69–76.
2. Копиця Ю. Р. Принципи створення пішохідно-орієнтованого вулично-дорожнього простору. 2022. С. 35–37.
3. Первухіна П., Петричук П. Причини малої рухової активності серед студентської молоді. *Молодий вчений*. 2021. С. 123–126.
4. Скляренко В. П. Вплив фізичної активності на стан здоров'я здобувачів вищої освіти. Харків, 2022. 16 с.
5. Ткаченко І., Цимбалюк Ж. Стан питання про порушення у фізичному розвитку підлітків та їх причини. *Фізична культура і спорт. Виклики сучасності*. 2023. С. 220–222.
6. Тонкопей Ю. А. Динаміка фізичної активності учнів старших класів під час дистанційної форми освіти в умовах військового стану. Суми, 2024. 80 с.
7. Хомич О. О. Основні причини та наслідки недостатньої рухової активності студентів. *Напрямок І Рухова активність складова здорового способу життя : IV Всеукр. науково-практ. конф.* (м. Дрогобич, 12 трав. 2022 р.). 2022. С. 96–102.
8. Determining thresholds for spatial urban design and transport features that support walking to create healthy and sustainable cities: findings from the IPEN Adult study. E. Cerin et al. *The lancet Global Health*. 2022. URL: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(22\)00068-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(22)00068-7/fulltext) (date of access: 01.04.2025).
9. The Role of Urban Morphology Design on Enhancing Physical Activity and Public Health. S. Fathi et al. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020. URL: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/7/2359> (date of access: 01.04.2025).

УДК 821.161.2.08

ЕКСПРЕСИВНА ЛЕКСИКА В РОМАНІ МАРТИНА ЯКУБА «НЕ ТВОЄ СОБАЧЕ ДІЛО»

Демченко А. І.¹, студ., Степаненко О. К.², канд. філ. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹demchenkonasty4@gmail.com, ²stepanenko.olena@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Експресивна лексика в художніх творах часто обмежується стилістичними нормами та мовними правилами. Проте сучасна література все більше прагне до емоційності, природного мовлення персонажів і реалістичного зображення життя. Це спонукає авторів активніше використовувати знижену, розмовну й навіть заборонену лексику. Така мова потребує дослідження її ролі у творі, її впливу на образи та загальну атмосферу тексту. Прикладом такої літературної мови є роман Мартина Якуба «Не твоє собаче діло».

Мета дослідження. Дослідити групи експресивної лексики, проаналізувати стилістичні можливості слів у тексті роману.

Результати дослідження. Лексика – це сукупність усіх слів мови. Вона є основним засобом формування думок, почуттів і передачі інформації. У художній літературі особливе місце посідає експресивна лексика – слова та вислови, що підсилюють емоційність тексту, створюють атмосферу, розкривають характер персонажів. Вона може мати позитивне, негативне або нейтральне забарвлення залежно від контексту [1].

У творі Мартина Якуба спостерігається активне використання експресивної лексики, яка виконує декілька важливих функцій. Найбільшою групою є розмовно-побутова лексика, що найчастіше має експресивний відтінок і використовується для створення емоційної напруги або жартівливого ефекту.

Наприклад, у звертаннях до дітей чи тварин використовуються як ніжні, так і грубуваті лексеми: «Ходімо, *друже*» [4, с. 8] або «Ну що, *морда?*» [4, с. 32], де слово «морда» хоч і має грубувате звучання, однак несе в собі напівжартівливу інтонацію.

У романі чітко простежується емоційно-забарвлена лексика щодо дітей. Вона подається через спектр оцінок – від позитивних («усмішка», «любов», «ностальгія») до негативних («огида», «ненависть», «верескливі створіння») [2]. Ці контрасти дозволяють глибше розкрити ставлення персонажів до дітей і підкреслити їхній внутрішній стан.

Наступною важливою групою є лайлива та вульгарна лексика, що трапляється переважно в емоційних сценах: «От, *дідько*» [4, с. 13], «Значить, слухай сюди, *козел!*» [4, с. 32]. Такі вислови передають гнів, страх, шок або бажання домінувати у конфліктних ситуаціях.

Зменшено-пестлива лексика використовується для створення теплого або домашнього тону, часто в устах жінок: «Ух, *ти моя радість!*» [4, с. 35], «*Сонечко*, ти вже прокинувся?» [4, с. 15]. Такі звертання роблять мову героїв живою, емоційно насиченою та людяною.

Окремо варто виділити жаргонізми та просторіччя, які допомагають краще передати соціальне походження чи психологічні особливості персонажів: «Я тобі всі *кістки переламаю!*» [4, с. 32]. Це мова повсякденного вжитку, яка підсилює реалізм діалогів і конфліктів.

Нарешті, експресивна лексика допомагає передати різні стани – від радості до страху смерті. Наприклад, в епізоді зі смертю героїні лексема «морок», що асоціюється з чорним кольором, символізує кінець, безвихідь, втрату: «А далі – *морок*. Суцільна чорнота. Бо чорний – це *колір смерті*» [4, с. 5].

Висновки. Отже, емоційно-експресивна лексика в романі Мартина Якуба «Не твоє собаче діло» виконує не лише естетичну функцію, а й глибоко відображає емоційні стани персонажів, їхнє ставлення до навколишнього світу та одне до одного. Найуживанішими

є розмовно-побутова лексика та лайливі вислови, які підкреслюють побутовий, конфліктний та психологічно напружений характер подій. Жартівливі та зменшено-пестливі форми допомагають пом'якшити загальний емоційний фон, тоді як жаргон та просторіччя додають мові колориту та реалістичності. Окремою групою є жаргон, який, з одного боку, дає можливість розмежувати жителів магічного світу за фахом та соціальним статусом, а з іншого – об'єднує за спільною справою наступне сторіччя – змаганням за владу.

Експресивна лексика в романі Мартина Якуба допомагає глибше передати емоції героїв і розкрити їхнє ставлення до подій, дітей, тварин та інших персонажів. Завдяки поєднанню нейтральної та негативно забарвленої лексики автор створює напружену атмосферу й підкреслює драматизм ситуацій. Такий мовний прийом посилює емоційний вплив твору на читача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бровчук Є. Методи і прийоми дослідження лексики із символічним компонентом на уроках української мови ЗЗСО. *Лінгвістика й лінгводидактика : здобутки і перспективи розвитку: матер. Всеукр. наук.-практ. конф. мол. наук.* (м. Одеса, 01–02 грудня 2023 р.). Одеса : ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», 2023. С. 32–36. URL: <http://dspace.pdpu.edu.ua/handle/123456789/18480> (дата звернення: 05.04.2025).

2. Клименко З. Т. Емоційно-експресивна лексика у фантастичному романі Наталії Матолінець «Варта у грі». *Мовний простір сучасного світу : тези доповідей VIII Всеукр. наук.-практ. конф. студ., аспір. і мол. уч.* (м. Київ, 24 травня 2024 р.). Національний університет «Києво-Могилянська академія». URL: <https://surl.luvvwlkr> (дата звернення: 07.04.2025).

3. Шайнер І. І. Методика комплексного аналізу лексики сучасних британських художніх прозових текстів військової тематики. *Нова філологія*. Вип. 87. С. 74–80. URL: <https://doi.org/10.26661/2414-1135-2022-87-12>; <http://novafilolohiia.zp.ua/index.php/new-philology/article/view/791> (дата звернення: 07.04.2025).

4. Якуб М. Не твоє собаче діло. URL: <https://knigogo.top/knigi/ne-tvoye-sobache-dilo/> (дата звернення: 08.04.2025).

УДК 796.01:159.923.2

ВПЛИВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ НА ПСИХОЕМОЦІЙНИЙ СТАН ЛЮДИНИ

Казакова Д. В.¹, студ., Шиян О. В.², канд. фіз. вих., доц.,
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹ dkazakova39@gmail.com, ² shiyana.olga@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Заняття фізичною культурою завжди були не тільки способом підтримання фізичного здоров'я, але й чинником впливу на психоемоційний стан людини. По-перше, фізичні вправи сприяють виробленню гормонів, що відповідають за покращення емоційного самопочуття та зниження рівня стресу в організмі. По-друге, фізична активність впливає на психічну стійкість, підвищуючи рівень самосвідомості та самовпевненості. По-третє, за наявності фізичної активності, може зникнути безсоння та значно покращитись якість сну. Загалом, включення фізичних вправ у щоденну рутину може суттєво покращити психоемоційний стан людини, сприяючи покращенню загального самопочуття.

Мета: дослідити вплив занять фізичною культурою на психоемоційний стан людини, а також можливість покращити психоемоційний стан людини за допомогою фізичних вправ.

Результати досліджень. Заняття фізкультурою чинять цілющий вплив на психіку та активізуючи кровообіг та більш глибоке дихання, сприяють кращому забезпеченню мозку кров'ю і киснем, а також підвищують здатність людини зосередитися. Рухи поступово знімають нервову напругу, наслідок цього ми відчуваємо радість: у нас нічого не болить, немає ніяких нездужань, всі органи функціонують у фізіологічних умовах, що викликає почуття радості та, своєю чергою, створює гарний настрій [3].

Гормон, що «відповідає» за гарний настрій і самопочуття, називається бета-ендорфін. Було встановлено, що після бігу рівень цього гормону в крові значно підвищується: через 10 хвилин – на 42 %, а через 20 хвилин – вже на 110 %.

Тривале фізичне навантаження, спрямоване на розвиток витривалості, підвищує рівень вмісту бета-ендорфіну більшою мірою, ніж короткочасне. Бета-ендорфін має сильну ейфоричну дію, яка сприяє виходу з депресії та набуттю душевної рівноваги.

М. О. Мамон (2021) досліджуючи проблематику дійшла до висновку, що фізичні вправи можуть ефективно полегшити тривалу депресію [1].

У дослідженні В. В. Подгорної, (проводилося впродовж 12 тижнів, брали участь дорослі з діабетом та депресією, які займалися фізичною активністю та когнітивно-поведінковою терапією), після завершення вправ терапії, учасники, які виконували фізичні вправи, продемонстрували зміни як щодо зменшення депресії, так і в інших показниках [2].

Не зважаючи на те, що основна роль у становленні здоров'я належить способу життя, значний вплив має навколишнє середовище, спадковість та медицина. Дослідження В. В. Підгорної показують, що здорова людина має високу здатність протистояти негативним факторам [2].

Життєдіяльність студентів, на жаль, часто характеризуються безладною організацією, що впливає на їхній режим дня. Неправильне харчування, недостатній сон, відсутність рухової активності та інші аспекти негативно впливають на їхнє здоров'я та емоційний стан. Також, стрес та розлади, пов'язані з навчанням, викликають функціональні та нервово-психічні проблеми.

Дослідження ролі фізичних вправ у зменшенні тривоги проведене М. О. Мамон вказує на їхню ефективність у покращенні реакцій нервової системи на стресові ситуації. Також, статистичні дані, отримані в дослідженні М. О. Мамон підтверджують позитивний вплив фізично активного способу життя на загальний рівень тривоги [1].

Отже, результати цих досліджень підтверджують, що фізична активність має велике значення для підтримання здоров'я та психічного добробуту, особливо в умовах стресу та інтенсивного навчання.

Висновки.

1. Враховуючи невідповідний фізичний та психоемоційний стан більшості студентів, процес навчання для них розглядається як джерело стресу.

2. Ключовим завданням закладів вищої освіти є поліпшення адаптації студентів до навчального середовища, оскільки негативний вплив навантаження може погіршувати їхні академічну успішність.

3. Фізичний розвиток людини тісно пов'язаний із її здоров'ям та є постійним процесом формування та зміни морфофункціональних властивостей людського організму.

4. Регулярна фізична активність вважається ефективним засобом покращення фізичного та психоемоційного стану студентів та позитивно впливає на зниження тривоги і підвищення настрою, що може сприяти подоланню негативних психологічних станів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мамон М. О., Почерніна М. Г. Вплив фізичної активності на психіку людини при проявах тривоги та депресії. *Сучасні досягнення фізичного виховання : матер. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвячена Дню працівників освіти* (19 жовтня 2021 року, м. Харків). Харків, 2021. С. 47–49.

2. Подгорна В. В., Кокотєєва С., Бочков П. М. Залежність психоемоційного стану студентів у період адаптації до навчання в закладі вищої освіти від рівня фізичної підготовленості. *Olympicus*. 2023. № 3. С. 138–144.

3. Тимошенко В. В., Булига В. С. Вплив фізичних навантажень на психоемоційний та фізичний стан студентів вищих навчальних закладів. *Педагогіка і сучасні аспекти фізичного виховання*. 2017. С. 92.

УДК 811.161.2`37

СЕМАНТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІЛІТАРНОЇ ЛЕКСИКИ (НА МАТЕРІАЛІ ПРОЗОВИХ ТВОРІВ ОСТАННЬОГО ДЕСЯТИЛІТТЯ)

Кожевнікова Е. О.¹, студ., Мамчич І. П.², канд. філ. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 23138arc.kozhevnikova@365.pdaba.edu.ua, ² mamchych.inna@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Одним з актуальних завдань сучасної лінгвістики є докладне вивчення словникового складу мови у синхронно-діахронному аспекті. Особливо важливим є дослідження процесів становлення і розвитку окремих терміносистем у сучасних літературних мовах. Військова лексика як одна з найдавніших фахових термінологій неодноразово була предметом лінгвістичного аналізу в українській мові.

Мета дослідження. Українська мілітарна лексика переживала періоди розквіту в часи державної незалежності та визвольних змагань і періоди занепаду внаслідок штучної русифікації, полонізації та германізації з паралельним вилученням з обігу лексем і термінів, створених на власній мовній основі [2, с. 10]. Через те актуальним є дослідження цієї тематичної групи лексики саме зараз, коли відбувається інтенсивне становлення новітньої української військової лексики. Метою нашого дослідження є аналіз мілітарної лексики на матеріалі роману Сергія Жадана «Інтернат» [1].

Результати дослідження. Фактичний матеріал уможливив виокремити деякі тематичні групи мілітарної лексики, ужитої в романі:

– назви військових: *Військові іноді перекривали пункт, але щойно обстріли вибухали, перед блоком знову вибудовувалась черга. І від натовпу відокремлюється худий високий боєць. Паша звик до байдужих поглядів, до розмірених, механічних рухів силовиків. Може, добровольці, може, гвардія;*

– назви зброї та пристроїв до неї: *Із джипа вистрибують троє з автоматами. Акуратно відчиняє вікно, ставить кулемет на підвіконня. Паша злякано розглядає його берці, важкі бокові кишені, наповнені чимось гострим і залізним, акаем, який він тримає на руках, розгрузку з кількома запасними різками, а головне – ніж, що стримить зі спеціальної кишені в районі серця;*

– назви військових автомобілів: *Потім до школи під'їжджає стара коричнева «таблетка», і з неї починають виносити поранених. Хтось відразу ж рухається далі, хтось вантажиться в джип, комусь допомагають забратися до кузова вантажівки. «Форд» повільно котиться трасою, обганяючи безкінечну вервицю військових.*

Висновки. Дослідження підтвердило думку про те, що військова лексика виконує ключову роль у формуванні атмосфери роману «Інтернат», передаючи напруження, хаос і психологічний стан героїв у зоні бойових дій. Сергій Жадан послуговується не лише лексемами літературної мови, а й додає елементи сленгу, характерні для солдатів та цивільних у прифронтовій зоні, що додає твору достовірності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жадан С. Інтернат : роман. Чернівці : Меридіан Черновіц, 2017. 336 с.
2. Яценко Н. О. Формування назв військового одягу в українській мові. Київ, Інститут української мови : Видавничий дім Дмитра Бураго, 2009. 179 с. URL: <https://iul-nasu.org.ua/wp-content/uploads/2021/04/yatsenko.pdf>

УДК 811.161.2`37

ТЕОРЕТИЧНЕ ПІДґРУНТЯ ВИВЧЕННЯ МІЛІТАРНОГО НОВІТНЬОГО СЛЕНГУ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ

Купраш М. О.¹, студ., Мамчич І. П.², канд. філ. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 23140arc.kuprash@365.pdaba.edu.ua, ² mamchych.inna@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Українська мова характеризується не лише літературною формою, а й різними територіальними та соціальними діалектами. Сленг, жаргон та арго – приклади подібного нелітературного різновиду, які важливо досліджувати для розуміння взаємодії соціальних структур та культурних змін мовців. Сучасна мовна політика та реалії життя українців змушують нас вивчати мовні інновації. Військова агресія з боку Російської Федерації спонукає з'ясовувати особливості функціонування мови військовослужбовців. Мілітарні лексичні новоутворення та семантичні переосмислення підтверджують важливість дослідження мовного віддзеркалення війни у новітніх сленгізмах.

Мета дослідження. У сучасній лінгвістиці дотепер, незважаючи на багаторічну історію вивчення, залишається актуальним питання остаточного визначення термінів «сленг», «арго» та «жаргон» та їх ролі в історії становлення літературної мови. Метою нашого дослідження є вивчення теоретичних засад новітніх сленгізмів періоду російсько-української війни.

Результати дослідження. Найчастіше сленг тлумачать як інтержаргонне явище, наближене до просторіччя [7, с. 335]. Сленгізми виступають іронічною заміною стандартних термінів і слів, які певна група найчастіше вживає для додаткової колоритності, нешанобливості вислову чи для витворення іншого ефекту. Також акцентують на жартівливому емоційному забарвленні та неофіційності, розмовності цього варіанта мовлення, неприйнятності його в літературній мові [4, с. 126]. З такими рисами сленгу погоджується більшість лінгвістів, додаючи фамільярне забарвлення цих слів і висловлювань та їх стилістичне зниження.

Сленг завжди вторинний щодо літературної мови. Зокрема О. Клименко уналежнює сленг винятково до розмовної мови, виносить його за межі стандартної літературної норми, зазначаючи конотативну забарвленість та загальнозрозумілість. [див.: 5, с. 3]. Утім, мовознавці зауважують, що сленг уживають як необізнані з нормами літературної мови мовці, так й обізнані, для посилення експресивності висловлювання, адже йдеться про перевагу в сленгу конотативного елемента над денотативним, про значну поширеність його поза межами соціальної групи та використання здебільшого в усному мовленні [1, с. 75–76].

На думку професора Лесі Ставицької, яка найґрунтовніше вивчала сленгові лексичні одиниці в українській мові, його основними властивостями є широке представлення у вигляді метафор, стислість, лаконічність, сучасність, згрубілість або вульгарність, гумористичне забарвлення. Дослідник О. Лисенко поглибив цю класифікацію критерієм походження сленгу, зауваживши зокрема запозичення з інших мов, діалектні та просторічні форми, різні способи лексичної, семантичної та синтаксичної деривації [3, с. 462], також сленгізми постають з арго, жаргонів, суржику, вульгаризмів тощо [7, с. 335].

Жаргон, на відміну від сленгу, на думку більшості мовознавців, властивий людям, пов'язаним спільною професійною діяльністю. Саме це уможливорює його

конспіративну функцію. Наприклад, українські мовознавці досліджують дві стихії побутування кримінального жаргону в нашій державі: західноукраїнський жаргон, з потужним впливом польської, чеської та німецько-їдишської стихії, та жаргон Центральної та Східної України з впливом російської та мов Сибіру [6, с. 109].

Для жаргону властива експресивна метафоризація загальноживаних слів; усичення та спотворення звукового складу слів, наприклад: *маг* 'магнітофон', *фак* 'факультет', *дирик* 'директор'; своєрідне словотворення: *бігунок* 'обхідний листок, направлення для складання академзаборгованості', *доходяга* 'знесилена голодом або хворобою людина', *капельдудка* 'капельмейстер' [2, с. 182].

Очевидно, що сленг в українській мові останнього часу здебільшого міліарний. Тематично він охоплює такі групи лексичних одиниць:

- назви військової техніки або зброї (*Саме існування бандермобілів наочно демонструє винахідливість та потужність українців. Національна гвардія показала, у які місця російської техніки правильно кидати узвар Бандери. З постачанням нових «огірків», «кабачків» та «моркви» в нашій базі виріс цілий город з боєприпасів. На певній висоті спрацьовує заряд і поросята розкриваються*);

- назви військовослужбовців (*механ, меховод* – механік-водій, *сумраки* – розвідники, *бобри* – військові інженерного підрозділу, *єноти* – десантники);

- назви окупантів (здебільшого з негативним забарвленням): *орки, свинособаки, колоради, ватники* тощо.

Сленгізми в тематичних групах представлено найчастіше іменниками, але маємо й іншу частиномовну належність цих лексичних одиниць, наприклад: *двохсотий, трьохсотий* (числівники).

Висновки. Сьогодні важливо вивчати новітні військові сленгізми, оскільки вони відбивають реалії життя в Україні. Вивчення мілітарних сленгізмів сприяє покращенню комунікації між військовими та цивільними, що є корисним для підтримки морального духу нашого воїнства. Постійна еволюція мілітарних сленгізмів потребує від фахівців постійного поглиблення знань, залучення нового фактичного матеріалу, що робить дослідження цієї теми цікавим та перспективним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Борис Д. П. Визначення сленгу у вітчизняній та зарубіжній термінологічних традиціях. *Мовні і концептуальні картини світу*. 2015. Вип. 51. С. 72–83. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mikks_2015_51_13
2. Винник В. О. Жаргон. *Українська мова: енциклопедія*. Київ : Укр. енциклопедія ім. М. Бажана, 2004. С. 182–183.
3. Лисенко О. М. До питання демаркації мовних явищ соціолект, аргі, жаргон, сленг у мовознавстві. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*. 2023. № 24. С. 458–463. URL: <https://dspace.vnmu.edu.ua/123456789/7360>
4. Мірошник С. О. Поняття «сленг» та його сутнісні характеристики. *Закарпатські філологічні студії*. 2023. Вип. 27 (3). С. 124–128. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/trphst_2023_27\(3\)_25](http://nbuv.gov.ua/UJRN/trphst_2023_27(3)_25)
5. Поздняков О. В. Термін «сленг» у сучасній лінгвістиці. URL: <http://194.44.152.155/elib/local/pv/3211.pdf>
6. Руденко М. Ю. Аргі, жаргон і сленг у європейському й американському мовознавстві: історія і сучасний стан дослідження. URL: <https://pdpu.edu.ua/doc/vr/2019/rudenko/dis.pdf>
7. Українська мова : енциклопедія. За ред. І. В. Муромцева. Київ : Майстер-клас, 2001. 400 с.

УДК 811.161.2

СТИЛІСТИЧНА ЕКСПРЕСІЯ МОДАЛЬНИХ ТИПІВ РЕЧЕНЬ У ТВОРІ ПАВЛА ВИШЕБАБИ «МАРСІАНИ»

Ніщенко Є. Д.¹, студ., Баранник О. Ю.², канд. філ. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹ 23097arc.nishchenko@365.pdaba.edu.ua, ² barannyk.olena@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Стилiстична роль модальностi, особливо в контекстi воєнної тематики сучасної української лiтератури, є недостатньо вивченою. У дослідженні ми вперше системно аналізуємо експресію модальних типів речень в оповіданні Павла Вишебаби «Марсіани», що відображає унікальність авторського стилю у змалюванні воєнної реальності.

Мета дослідження. Основною метою є виявлення та аналіз стилістичної експресії розповідних, питальних, спонукальних та окличних речень у творі Павла Вишебаби «Марсіани» для розкриття їхньої ролі у створенні образності, передачі емоцій, відтворенні атмосфери війни та вираженні авторської позиції.

Результати дослідження. Інтонaційні фактори є важливими явищами нашого мовлення. У складній мовній системі є такі інтелектуально-експресивні факти, що набувають потрібної ясності й виразності лише через відповідне інтонування. Аналіз інтонування синтаксичних одиниць розрізняє розповідні, питальні й окличні речення. На письмі ці форми інтонації фіксуються знаками крапки, питання та оклику. Стилiстично ці модальні різновиди речень мають численні і тонкі модально-експресивні відтінки [2].

Розповідні речення, на перший погляд, є найнейтральнішим типом речень, основною функцією яких є повідомлення про факти, події, стани чи дії. Однак у художньому тексті твору вони набувають важливих стилістичних функцій, створюючи основу для розгортання оповіді та впливаючи на сприйняття читача. Так, переважна більшість розповідних речень твору сприяють створенню відчуття реальності та достовірності подій, характеризують зав'язку дії та орієнтують у просторі: «*Ми з бригадою просувались моєю рідною Донецчиною у бік передової, на підкріплення нашим бійцям, які вже тримали оборону. Хлопці з різних куточків України вперше бачили терикони і знімали їх на телефон*» [1], «*Навколо — поля і дороги з голими деревами по боках. Жодного натяку на ліс чи посадку, де можна непомітно для ворожих дронів розбити намети*» [1], «*Відчиняємо ключем двері та заходимо усередину. Там молочний запах, маленькі стільчики, м'які іграшки, манежі та крихітні ліжка з білими простирадлами. Наче діти були тут ще зранку*» [1].

Для стилістики розповідних речень багато важить типова для них розповідна інтонація, яка має замкнену структуру: початок, розгортання, завершення. Тон підвищується на одному з членів речення, який внаслідок цього логічно, семантично виділяється, позначаючи найголовніше в повідомленні, і знижується наприкінці речення: «*Ми з бригадою просувались моєю рідною Донецчиною у бік передової, на підкріплення нашим бійцям, які вже тримали оборону*» [1]; «*Хлопці з різних куточків України вперше бачили терикони і знімали їх на телефон*» [1].

Окремі речення створюють відчуття напруженості та очікування подальших подій. Читач розуміє, що герої рухаються до небезпечного місця, де вже відбуваються бойові дії: «*Офіцери прийняли рішення перечекати ніч у найближчому населеному пункті, а на світанку рушити далі*» [1], «*Зайждаємо у село: у частини будинків вибиті*

вибуховою хвилею вікна, у інших – проломлені дахи, біля третіх – літні люди саджають город, ладнають теплиці» [1].

Автору, незважаючи на опис важких воєнних обставин, вдається в певних реченнях викликати в нас сумну усмішку: *«Ці стіни, що звикли до тихого дитячого посапування, невдовзі починають аж здригатись від чоловічого храпу всіх можливих тональностей» (порівняння тихого дитячого посапування з гучним чоловічим храпом» [1].*

Розповідне речення не просто констатує факт зміни звукового фону, а й виконує важливі стилістичні функції, створюючи контраст, своєрідний гумор, змінюючи атмосферу та опосередковано характеризуючи нових персонажів. Так, розповідні речення виконують у художньому тексті різноманітні стилістичні функції, включаючи створення відчуття реальності, орієнтацію читача в просторі та часі, встановлення зв'язків між подіями, характеристику персонажів, візуалізацію та емоційний вплив. Їхня майстерне використання є запорукою ефективною та образною оповіді.

Яскраве стилістичне навантаження мають питально-риторичні речення в мові творів письменника, або речення непрямой питальності: *«Хлопці, вас не накриває?» [1].* З функційного погляду риторичне запитання є не справжнім, бо мовець сам добре знає те, про що він запитує. Це приховане ствердження або заперечення. Думка-судження в питально-риторичних реченнях виражається з особливою емоційністю, відповідно, вони виконують функцію стилістично яскравого засобу мовлення.

Спонування, розповідність і запитання – це категорії, які є багатими на експресивно-стилістичні, емоційні оцінки. Часто грані між спонукальними й розповідними реченнями можуть стиратись, адже розповідним мовленням можна спонукати: *«Якщо вам потрібно переночувати, будь ласка, не ламайте двері, ключі заховані там-то» [1].*

Яскравою групою є такий модальний тип речень, як речення бажальної модальності. Це синтаксичні структури, якими мовець виражає своє бажання щонебудь зробити, сказати, написати, досягнути. Сказане в бажальних реченнях стосується особи мовця. За рахунок використання цього різновиду речень, автор виражає бажання мовця, задоволення чи незадоволення, яке для нього є важливим, актуальним: *«Цього всього не має бути. Тут мають бавитись діти, а не ми – ходити з автоматами. Ми зараз тут все зіпсуємо» [1]; «Кохана, дивись, ми висадилися на Марсі, будемо колонізувати. Це ідеальна планета, бо тут немає росіян» [1].*

За рахунок використання окличних речень письменник розповідь, запитання чи спонування виражає інтенсивно, з окресленою почуттєвістю. Речення з такою якістю набуває окличного стилістично-емоційного спрямування, стає окличним – розповідно-окличним або спонукально-окличним: *«Мріємо залетіти до вас в гості на концерт в актовій залі, так що готуйтеся добре!» [1]; « – Мене накриває!» [1].*

Висновки. Отже, різноманітні модальні типи речень виконують інформаційну, оцінну й експресивну функцію. Ці конструкції важливі не тільки як засіб оживлення матеріалу, а й як спосіб оцінного характеру.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вишебаба П. Марсіани. URL: <https://www.ukrlib.com.ua/books/printit.php?tid=26704> (дата звернення: 10.04.2025)
2. Гандзюк О. М. Функційно-семантичне навантаження модальних синтаксем. *Лінгвістичні дослідження : зб. наук. пр.* Вип. 7. Харків : ХДПУ, 2001. С. 91–98.
3. Загнітко А. П. Типи речень за модальністю. Основи українського теоретичного синтаксису. Горлівка : ГДІМ, 2004. № 9.1. С. 116–125.
4. Загнітко А. П. Теоретична граматики сучасної української мови. Морфологія. Синтаксис. Донецьк : ТОВ «ВКФ «БАО», 2011. 992 с.

УДК 725.826:796

ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ СПОРТИВНИХ БУДІВЕЛЬ

Панасенко Б. Р.¹, студ., Сологубова С. В.², канд. фіз. вих., доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки та технологій

¹ bogdanpanasenko2005@gmail.com, ² sologubova.svitlana@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Спорт відіграє важливу роль у сучасному суспільстві, сприяючи зміцненню здоров'я, фізичному розвитку та формуванню соціальних цінностей. Спортивні споруди, призначені для проведення тренувань, змагань та масових спортивних заходів, вимагають ретельного планування та проектування з урахуванням різноманітних чинників. Розвиток спортивної інфраструктури є важливим фактором для забезпечення ефективного тренувального процесу та досягнення високих спортивних результатів; тож сучасні спортивні споруди повинні відповідати не тільки спортивним, але й соціальним, економічним та екологічним вимогам. Саме тому дослідження особливостей побудови спортивних споруд є актуальною темою дослідження.

Мета дослідження. Дослідити особливості побудови спортивних споруд.

Результати досліджень. У статті М. М. Зарваницького (2024) зазначається, що багатофункціональність стала важливою рисою, яка впливає на розвиток спортивних споруд. Проектування спортивних споруд передбачає створення функціонально насичених зон із використанням високих технологій та врахуванням захисту навколишнього середовища та ландшафту, а також дотриманням екологічних стандартів. За об'ємно-планувальними рішеннями спортивні споруди поділяють на відкриті, криті та напіввідкриті. У відкритих спортивних спорудах навчально-тренувальні та змагальні заняття проводяться просто неба. Більшість відкритих спортивних споруд являються багатофункціональними та використовуються для різних видів занять залежно від змагального сезону та пори року. Для цього не потрібно міняти покриття та обладнання спортивних споруд. Тоді як в критих спорудах змагання та навчально-тренувальні заняття відбуваються в закритих залах, палацах спорту, басейнах, та інших закритих спортивних приміщеннях. Напіввідкритими спортивними майданчиками вважаються споруди з навісами для проведення змагань і тренувань на відкритому повітрі.

М. М. Зарваницьким було визначено тенденції у розвитку спортивних споруд: зорієнтованість на великі комплексні споруди з численними площинними і об'ємними структурами; поява багатоповерхових та багатозальних споруд; комплексні спортивні споруди, які використовуються для кількох видів спорту та можуть включати одну або декілька основних споруд для різних видів спорту, розташованих на одному майданчику або в одній споруді [1].

У дослідженні С. Шкляра (2023) зазначається, що для планування будь-яких видів спортивних споруд важливо створити умови доступності для людей з обмеженими можливостями у загально спортивних спорудах усіх рівнів підготовки. Для формування максимально функціонального, комфортного середовища та виразного образу адаптивних спортивних споруд С. Шкляром (2023) запропоновано наступні архітектурно-дизайнерські принципи: доступність середовища та ергономічні принципи, у тому числі дотримання норм забудови доступності; інклюзивні просторові умови; правила ергономічного проектування (створення середовища, максимально зручного для використання, навчання та тимчасового проживання та перебування осіб з обмеженими можливостями); принцип візуальної інформативності (стосується

використання систем візуального зв'язку для навігації спортсменів з обмеженими можливостями, тобто отримання інформації за допомогою візуального або тактильного сприйняття) [2].

Як зазначається у дослідженні О. І. Клепача В. П. Очеретного, В. П. Ковальського (2020) усі спортивні й оздоровчі споруди, які будуються в нашій державі, мають відповідати вимогам «ДБН В. 2. 2-13-2003. Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди». Цей документ є основним нормативним документом для проєктування та будівництва всіх основних спортивних споруд. У ньому викладені вимоги до вибору земельної ділянки, об'ємного планування та схем забудови, вимоги до основних і допоміжних споруд, а також рекомендації щодо систем водопостачання та водовідведення, освітлення, вентиляції, опалення, систем зв'язку та протипожежного захисту. Організатори майбутнього будівництва насамперед повинні мати чітке уявлення про призначення, категорію, місткість, склад основних споруд (майданчиків, полів, залів). Проєкти створюють із урахуванням районного планування, а також планування та забудови міст і сільських населених пунктів, мікрорайону чи земельної ділянки, до яких належить виділена для будівництва територія [3].

Висновки. Сучасні спортивні споруди розвиваються у напрямку багатофункціональності, комплексності, адаптивності, універсальності та інтеграції сучасних технологій. При плануванні нових спортивних споруд необхідно створити умови доступності для людей з обмеженими можливостями. Проєктування підпорядковується чітким державним стандартам, які визначають вимоги до планування, інженерних систем та інфраструктури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зарваницький М. М. Особливості формування архітектури сучасних спортивних комплексів. URL: https://repository.lnup.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/947/1/Зарваницький_mag.pdf
2. Шкляр С., Зайцева А. Сучасні тенденції та принципи архітектурного формування об'єктів адаптивного спорту. *Містобудування та територіальне планування*. 2023. Вип. 84. С. 435–447.
3. Клепач О. І. Вимоги до проєктування спортивних комплексів. *Головна – Репозитарій Вінницького Національного Технічного Університету*. URL: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/31488/Клепач.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

УДК 821.161.2.08

ЕМОЦІЙНО ЗАБАРВЛЕНА ЛЕКСИКА В РОМАНІ МАРТИНА ЯКУБА «МЕРТВІ МОДЕЛІ»

Храмова Є. Р.¹, студ., Степаненко О. К.², канд. філ. наук, доц.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹ 23143arc.khramova@365.pdaba.edu.ua, ² stepanenko.olenapdaba.edu.ua

Постановка проблеми. У сучасній художній літературі все більшої ваги набуває мова як інструмент створення емоційного простору твору. Особливо це актуально для постмодерністської прози, яка часто апелює до емоцій, переживань, соціального досвіду читача через нестандартну, експресивну лексику. В такому контексті дослідження емоційно забарвленої лексики відкриває нові перспективи для аналізу як мовних засобів, так і художньої структури тексту [4, с. 18].

Роман Мартина Якуба «Мертві моделі» є прикладом сучасної урбаністичної прози, у якій поєднуються стилістичне розмаїття, емоційне насичення та соціальна критика. Мова персонажів у творі наближена до живого усного мовлення – вона містить значну кількість емоційно забарвлених слів і зворотів, що відображають внутрішній стан героїв, соціальні конфлікти, психологічну напругу [3, с. 54]. Однак, попри зростаючу актуальність теми, лексичні особливості подібних текстів лишаються малодослідженими, особливо в контексті україномовної літературної критики.

Мета дослідження. Метою дослідження є визначення особливостей використання емоційно забарвленої лексики у романі «Мертві моделі» Мартина Якуба, її функціональне навантаження, стилістичне призначення та роль у розкритті психологічного портрета персонажів. Аналіз спрямований на класифікацію лексем за типами емоційного забарвлення (позитивне, негативне, амбівалентне), виявлення лексичних засобів і синтаксичних конструкцій, які підсилюють емоційність тексту [1, с. 137]. Також досліджується роль емоційної лексики у формуванні загальної атмосфери твору.

Результати дослідження. У романі спостерігається домінування негативно забарвленої лексики, що відповідає загальному емоційному фону твору. Герої переживають емоційне виснаження, соціальну нестабільність, розчарування, що передається через мовлення персонажів: «На іншій – із двома хвостиками на голові, як у школярки, тримає в руках *паскудну* маленьку *шавку*» [6, с. 1]; «Як *дурепу*, вона простояла в «Будда барі» вісім годин ...» [6, с. 1]; «Хотілося *послати під три чорти* і її, і клієнта...» [6, с. 1]; «Наті так кортіло вирватися з цієї *довбаної маршрутки*, з *клятої Троєщини*, зі *злиднів* ...» [6, с. 2]; «Проте встати було не варіантом, ще хтось *облапає* у штовханині...» [6, с. 2]. Ці вислови створюють ефект занурення у внутрішній світ персонажів, які прагнуть вирватися з маргіналізованого оточення.

У тексті наявна велика кількість амбівалентних лексем: «Ось вона в чорній сукні ... тримає келих мартіні й усміхається як *коняка*» [6, с. 1]; «Ах ти ж *довбаний козел*» [6, с. 38]. Контекстуально амбівалентна лексика, іронія, контраст між реальністю та показовістю образу демонструють іронічне ставлення автора до масової культури, показаної через інстаграм-образи персонажів. Іронія, гіпербола та сарказм використовуються як ключові стилістичні прийоми, що забезпечують глибину емоційного впливу на читача.

Автор вдається до гіперболізованих ситуацій, у яких поєднано комізм, незручність і фрустрацію персонажів. Наприклад: «Маршрутку струснуло, чолові'яга не втримався

на ногах й *гепнувся* прямо на Натині голі коліна» [6, с. 3]; «Фух, і сьогодні *пронесло*, – подумала Ната» [6, с. 6]. Ці фрази демонструють типову для постмодернізму іронічну інтерпретацію буденних подій, де навіть звичайна сцена в маршрутці наповнюється комічно-гротескним змістом. Завдяки цьому читач одночасно співпереживає персонажу й усвідомлює абсурдність навколишньої дійсності.

Позитивно забарвлена лексика у тексті має компенсаторну функцію, надаючи героям психологічну підтримку в уявному просторі. Наприклад, у сцені спілкування з матір'ю звучить фраза «Дякую тобі, *матусю*... Люблю тебе» [6, с. 4]. Такі моменти контрастують із загальною тональністю тексту, підкреслюючи напругу між реальністю та уявленням про бажане життя. Така лексика тимчасово виводить героїв із негативного емоційного стану, підкреслюючи глибину їхніх внутрішніх переживань.

Таким чином, емоційно забарвлена лексика в романі виконує не лише естетичну, а й концептуальну функцію, формуючи образи, підкреслюючи соціальні контрасти й емоційний стан персонажів, а також допомагає автору реалізувати критичний погляд на сучасне суспільство.

Висновки. У ході дослідження було встановлено, що емоційно забарвлена лексика є одним із ключових елементів стилістичної організації роману Мартин Якуба «Мертві моделі». Її функції виходять за межі простого опису емоційних станів персонажів – вона формує атмосферу тексту, створює соціальні та психологічні контрасти, увиразнює внутрішній конфлікт особистості в урбаністичному середовищі [5, с. 83].

Аналіз показав, що автор активно використовує лексеми з негативним емоційним забарвленням, іронію, жаргонізми, побутову лексику, які не лише моделюють реалії сучасного мегаполіса, але й розкривають дегуманізовану природу суспільства споживання. Водночас позитивні елементи мовлення у творі мають фрагментарний і компенсаторний характер, надаючи глибини образам і відтіняючи емоційну порожнечу, яку переживають герої [1, с. 4].

Особливу увагу варто звернути на використання контекстуально амбівалентної лексики та гіперболізованих ситуацій, які демонструють постмодерністський характер твору. Саме через такі засоби досягається подвійний емоційний ефект – співпереживання й іронічного дистанціювання [4, с. 231].

Таким чином, емоційно забарвлена лексика в романі виступає як багатофункціональний інструмент, що забезпечує естетичну, психологічну та соціальну глибину художнього тексту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біляєва О. М. Мова і емоції : функціонально-комунікативні аспекти. Київ : Інститут мовознавства НАН України, 2021. 244 с.
2. Городенська К. Г. Стилістика української мови: системно-функціональний підхід: навч. посіб. Київ : Академперіодика, 2021. 328 с.
3. Даниленко В. М. Сучасна українська стилістика : Емоційність і виразність у тексті. Львів : ПАІС, 2021. 176 с.
4. Мазур Л. С. Емоційна виразність художнього тексту: монографія. Харків : Ранок, 2020. 272 с.
5. Пархоменко А. В. Лінгвістика емоцій : теорія і практика. Харків : Віват, 2020. 312 с.
6. Якуб М. *Мертві моделі*. Київ : Вид-во «Смолоскип», 2019. 296 с. URL: <https://martynyakub.com/product/mertvi-modeli/> (дата звернення: 07.04.2025)

**ЕКОНОМІКО-УПРАВЛІНСЬКІ АСПЕКТИ ВІДНОВЛЕННЯ
І РОЗВИТКУ ПОВОЄННОЇ УКРАЇНИ**

УДК 35.077:004.738.5

**ЕЛЕКТРОННА ДЕМОКРАТІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ
ІНКЛЮЗИВНОГО ПЛАНУВАННЯ ВІДНОВЛЕННЯ**

Ларіонова К. А.¹, PhD-здобувач, Орловська Ю. В.², докт. екон. наук, проф.

¹ katerinalarionova4@gmail.com, ² juliaorlov@ukr.net

Постановка проблеми. На тлі масштабних руйнувань, спричинених війною, українське суспільство стикається не лише з необхідністю фізичної відбудови інфраструктури, а й із викликом регенерації соціальної тканини, відновлення довіри й легітимності інституцій. Однією з критично важливих проблем у цьому аспекті видається інклюзивність прийняття рішень, що стосуються просторового, соціального та економічного планування відновлення. Ігнорування голосів окремих груп населення – переселенців, людей з інвалідністю, молоді, локальних ініціативних груп – здатне відтворити нерівність у нових формах навіть у післявоєнній архітектурі майбутнього. У цьому контексті електронну демократію (ЕД) може бути розглянуто як засіб забезпечення справді відкритого, прозорого та партисипативного планування відбудови.

Мета цієї роботи – проаналізувати потенціал електронної демократії в забезпеченні інклюзивності процесів відбудови та запропонувати механізм інтеграції цифрових інструментів участі у стратегічне планування на локальному рівні.

Результати роботи. З огляду на це наша наукова розвідка спирається на концепцію, яка дозволяє аналізувати процес планування як форму взаємодії та публічного діалогу, – концепцію комунікативного планування (Collaborative Planning) Петсі Гілі. Дослідниця розвиває ідею міського планування не лише як інструменту регуляції землекористування, а насамперед як платформи взаємодії різних акторів міського середовища. Це підхід, у центр якого покладено якість процесу: інклюзивність, відкритість, рефлексивність і спроможність трансформувати управлінські практики. Згідно з ним, міська влада лише інституціалізує, узаконює ухвалення рішення, а формується воно в комунікативному процесі за участі місцевих жителів і громадських організацій, бізнесу й забудовників, фахівців і планувальників [1, р. 104–105].

Комунікативна логіка дозволяє бачити альтернативи, формувати нові коаліції й підтримувати інституційну еволюцію. На думку дослідниці, інклюзивні процеси самі по собі не гарантують справедливості, але є необхідною умовою її досяжності. У багатокультурному середовищі планування має враховувати досвід, уразливість і вплив рішень на різні соціальні групи. Планування як врядування місця, таким чином, – це спосіб виявляти, переосмислювати й змінювати структури, які відтворюють нерівність [1, р. 114].

Для з'ясування аспектів можливого інтегрування е-участі звернімося до нормативно-правової бази. За українським законодавством, повноваження у справі планування міст належать органам місцевого самоврядування: відповідно до статті 16¹ Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» ухвалення рішення про розроблення комплексного плану просторового розвитку території громади, як і організацію громадського обговорення проекту плану та забезпечення його затвердження, здійснює відповідна сільська, селищна або міська рада [3]. Громадські

обговорення як форма цільової комунікації громади з органами публічного управління, згідно з Порядком проведення громадських слухань щодо врахування громадських інтересів під час розроблення містобудівної документації [2], можуть тривати до 30 днів, і на рівні громади місцева рада може визначити форму електронної участі як додаткову чи альтернативну.

На нашу думку, використання в громадських обговореннях цифрових інструментів е-демократії – онлайн-опитувань, мап ідей, краудсорсингових платформ тощо – позитивним чином вплине на процедури планування, змінивши сценарій, згідно з яким участь у громадських обговореннях зазвичай беруть найближчі до влади групи. Завдяки зазначеним інструментам до деліберативних практик будуть залучені широкі прошарки населення, тобто знизиться ризик соціальної ексклюзії, що сьогодні особливо актуально стосовно вимушено переміщених осіб.

У процесі післявоєнної реконструкції, враховуючи ситуацію обмеженості ресурсів, особливо гострого значення набуватиме питання цільового та ефективного використання коштів. Такі інструменти е-демократії, як платформи бюджету участі, електронні консультації, трансляції засідань, електронні скарги та петиції, здатні посилити відчуття контролю та співпричетності, що має фундаментальне значення для довіри до публічної влади у ході відбудови.

Інтегруючись у процес громадських обговорень містобудівної документації, електронні інструменти не лише сприяють розширенню участі громадян в управлінні. Забезпечуючи доступ до інформації, зручність подання зауважень, прозорість рішень і відкритість влади, вони перетворюють саму логіку управління. Залежно від етапу обговорення ці інструменти виконують різні функції – від інформування до деліберації та фіксації громадської підтримки.

Однак слід підкреслити, що важливо не лише впроваджувати технології, а й забезпечити обов'язковість врахування результатів електронної участі у прийнятті рішень. Без нормативного закріплення й інтеграції в систему стратегічного планування електронна демократія залишиться на периферії, виконуючи лише символічну функцію. Така участь перетвориться на ритуал інформування без реального впливу, що лише поглибить недовіру до влади. Лише в поєднанні з процедурними гарантіями та чіткими механізмами зворотного зв'язку цифрова участь здатна змінити усталені моделі ухвалення рішень.

Висновки. Підсумовуючи, зазначимо, що електронна демократія в умовах післявоєнного відновлення має потенціал стати інструментом не лише технічної, але й ціннісної реконструкції суспільства. Інклюзивне планування із застосуванням цифрових платформ слугує і засобом врахування думок маргіналізованих груп, і механізмом їхнього публічного визнання як легітимних учасників процесу прийняття рішень. Однак для реалізації цього потенціалу необхідна чітка стратегія цифрової інклюзії, нормативна інтеграція ЕД у планування та розвиток цифрових компетентностей у громадян.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Healey P. Collaborative Planning in Perspective. *Planning Theory*. 2003. Vol. 2. Pp. 110–123. URL : https://www.academia.edu/90176085/Collaborativeb_Planning_in_Perspective
2. Про регулювання містобудівної діяльності : Закон України 3038-VI в ред. від 9 лютого 2025 р. *Законодавство України*. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>
3. Порядок проведення громадських слухань щодо врахування громадських інтересів під час розроблення містобудівної документації : наказ Мінрегіону № 15 в ред. від 11 січня 2025 р. *Законодавство України*. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-2011-%D0%BF#Text>

Наукове видання

*Костянтин Сухий
Микола Савицький
Владислав Данішевський*

**МАТЕРІАЛИ
VI НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ,
АСПІРАНТІВ І МОЛОДИХ
ВЧЕНИХ**

17 квітня 2025 р.

Відповідальний редактор О. А. Тимошенко
Комп'ютерна верстка О. А. Тимошенко
Дизайн обкладинки О. А. Тимошенко

*За зміст і достовірність фактів, цитат, власних імен та інших відомостей
відповідають автори.*

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 17,4. Обл.-вид. арк. 21,16.

Зам. № 73

Видавець: Український державний університет науки і технологій.
вул. Лазаряна, 2, ауд. 2216, ауд. 263 (наукова бібліотека)
м. Дніпро, 49010.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 7709 від 14.12.2022

