

**Міністерство освіти і науки України
Одеська державна академія будівництва та архітектури
Одеська міська рада
ДП «Державний науково-дослідний інститут
будівельних конструкцій»
Академія будівництва України
Конфедерація будівельників України
Асоціація Одеських будівельників**



ЗБІРКА ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
V Всеукраїнської
науково-практичної конференції

Проблеми та перспективи
розвитку будівельного комплексу
м. Одеси

01-02 жовтня 2026 р.

м. Одеса

**Міністерство освіти і науки України
Одеська державна академія будівництва та архітектури
Одеська міська рада
ДП «Державний науково-дослідний інститут
будівельних конструкцій»
Академія будівництва України
Конфедерація будівельників України
Асоціація Одеських будівельників**

ЗБІРКА ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

**V Всеукраїнської
науково-практичної конференції**

**Проблеми та перспективи
розвитку будівельного комплексу
м. Одеси**

01-02 жовтня 2026 р.

м. Одеса

Оргкомітет конференції

співголови:

Філатов О.А., перший заступник Одеського міського голови;

Ковров А.В., к.т.н., професор, заслужений діяч науки і техніки України, голова Вченої ради, перший проректор Одеської державної академії будівництва та архітектури, член президії Академії будівництва України, віце-президент Академії енергетики України, академік Української Академії архітектури;

Дзюба С.В., к.т.н., доцент, ректор Одеської державної академії будівництва та архітектури;

члени оргкомітету:

Беркута А.В., к.е.н., заслужений економіст України, член президії Академії будівництва України, віце-президент Конфедерації будівельників України;

Вировий В.М., д.т.н., проф., заслужений діяч науки і техніки України, професор кафедри виробництва будівельних виробів та конструкцій Одеської державної академії будівництва та архітектури;

Ісаснко Д.В., д.т.н., заслужений будівельник України, Народний депутат Верховної ради, віце-президент Конфедерації будівельників України;

Кровяков С.О., д.т.н., проф., проректор з наукової роботи Одеської державної академії будівництва та архітектури;

Крючков Л.Я., заслужений будівельник України, голова Наглядової ради ТОВ «Стікон»;

Куліков П.М., д.е.н., проф., заслужений працівник освіти України, голова Вченої ради Київського національного університету будівництва і архітектури;

Матюшенко Н.Ф., голова Одеської обласної організації Спілки архітекторів України;

Назаренко І.І., д.т.н., проф., Заслужений діяч науки і техніки України, президент Академії будівництва України;

Неборський Є.А., начальник управління капітального будівництва Одеської міської ради;

Суханов В.Г., д.т.н., проф., заслужений будівельник України, дійсний член Українського національного комітету ICOMOS, директор Архітектурно-художнього інституту Одеської державної академії будівництва та архітектури, науковий керівник НПЦ «ЕКОБУД»;

Фаренюк Г.Г., д.т.н., с.н.с., директор ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»;

Чабаненко П.М., к.т.н., проф., заслужений працівник сфери послуг України, голова Асоціації Одеських будівельників;

Новікова Н.О., в.о. директора Департаменту архітектури, містобудування та земельних відносин Одеської міської ради, в.о. головного архітектора м. Одеси.

Рекомендовано до видання Вченою радою Одеської державної академії будівництва та архітектури (протокол № 13 від 14.09.2026 р.)

***Секція 1. ВІДНОВЛЕННЯ ПОШКОДЖЕНИХ
В РЕЗУЛЬТАТІ БОЙОВИХ ДІЙ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД***

ДІЯЛЬНІСТЬ ОДЕСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ З ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ УРАЖЕНЬ ЦИВІЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Філатов О.А.

(Перший заступник Одеського міського голови)

Місто Одеса перебуває під постійними, системними та масованими ударами з боку російської федерації із застосуванням широкого спектра озброєння (балістичних та крилатих ракет, ударних БПЛА тощо).

Ворожі атаки мають прицільний характер і спрямовані на цивільну та житлову інфраструктуру, що призводить до людських втрат, значних поранень серед мирного населення та масштабних руйнувань міського середовища.

Внаслідок обстрілів критичних пошкоджень та/або повного знищення зазнав значний обсяг житлового фонду громади, в тому числі, зруйнуванні покрівлі, дахи, фасади, ліфти, комунікації та інженерні мережи, вікна, двері багатоквартирних та приватних житлових будинків.

Ситуація набула критичного характеру, оскільки сотні сімей в один момент втратили житло, а кількість постраждалих об'єктів стрімко зростає після кожної атаки.

Одеська міська рада спільно з профільними комунальними підприємствами у цілодобовому режимі здійснюють комплекс невідкладних заходів щодо ліквідації наслідків ударів. Зокрема, забезпечено оперативне проведення робіт із розчищення територій від відходів руйнації, деблокування проїздів, а також першочергових робіт на пошкоджених житлових будинках.

Відповідно до законодавства проводяться роботи з комісійного та технічного обстеження пошкоджених об'єктів, організації першочергових протиаварійних робіт з консервуванням, проєктування та проведення робіт з відновлення пошкоджених будівель.

Окремою проблемою є організація робіт на будівлях-пам'ятках архітектури та містобудування. Кількість пошкоджених об'єктів з початку військового вторгнення збільшується, проведення робіт на них законодавством було заблоковано, як і забезпечення компенсації мешканцям.

Одеська міська військова адміністрація, Одеська міська рада ініціювали внесення змін до нормативних актів, які регламентують виконання відновлювальних робіт на пам'ятках на період військового стану. Треба відпрацювати технологію впровадження нових механізмів виконання робіт.

Інтенсифікація ворожих обстрілів по мирній Одесі збільшує кількість аварійних будинків, які потребують невідкладних консерваційних, аварійно-відновлювальних або капітальних робіт для запобігання їх повному обваленню та забезпечення безпеки мешканців.

Проте, реальні масштаби пошкоджень постраждалого житлового фонду значно перевищують фінансові можливості місцевого бюджету.

Така ситуація створює непомірне навантаження на місцевий бюджет і потребує невідкладної фінансової підтримки зі сторони держави.

ОБСТЕЖЕННЯ ТА РЕМОНТ НАВІСНИХ ВЕНТИЛЬОВАНИХ ФАСАДІВ, ЯКІ ПОШКОДЖЕНІ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ

Бабій І.М., к.т.н., доц., Бондаренко О.В., Куралова А.С.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

В умовах воєнних дій фасадні системи можуть пошкоджуватися вибуховою хвилею, уламками, пожежею або внаслідок деформацій самої будівлі. При цьому частина дефектів може бути прихованою. Наприклад, облицювальна панель може залишатися на місці, хоча її кріплення до підконструкції вже пошкоджене. Тому перед ремонтом важливо правильно оцінити фактичний стан фасаду. Досить часто є, майже, повне руйнування навісного вентиляваного фасаду внаслідок вигорання облицювального шару та вітрозахисної мембрани. Здебільшого це відбувається через те, що були використані матеріали, які не відповідають вимогам чинних нормативних документів.

При обстеження фасадної системи першим етапом є візуальний огляд фасаду. Визначаються місця пошкоджень, їх характер та приблизні розміри. Особливу увагу звертають на ділянки з тріщинами, вм'ятинами, пробоїнами або зміщенням облицювання. Поширеним пошкодженням є деформація або часткове відривання облицювальних панелей. Якщо панель втратила нормальне кріплення до підконструкції, існує ризик її подальшого падіння. Тому такі ділянки потребують першочергового огляду та, за необхідності, тимчасового закріплення.

Після огляду облицювання перевіряється стан металевої підконструкції. Оглядають вертикальні та горизонтальні профілі, кронштейни, болтові й заклепкові з'єднання, а також місця кріплення до стіни. Після сильних динамічних впливів можливе послаблення або пошкодження анкерів навіть за відсутності видимих дефектів. Окремо перевіряється теплоізоляція. Через пошкодження облицювання мінеральна вата може намокнути, зміститися або втратити форму. Пошкоджені ділянки теплоізоляції потрібно замінити. Якщо матеріал зберіг свої властивості, його можна залишити.

Ремонт та відновлення фасаду залежить від характеру та масштабу пошкоджень: незначні — це здебільшого пошкодження фасадного облицювання, значні — це пошкодження несучої конструкції та теплоізоляційного матеріалу системи. Під час ремонту важливо не обмежуватися відновленням зовнішнього вигляду фасаду. Основною метою має бути забезпечення надійності та безпечної експлуатації всієї системи.

Відновлення навісного вентиляваного фасаду після пошкоджень внаслідок воєнних дій повинно передбачати комплексний підхід. Важливо не тільки відновити зовнішній вигляд будівлі, а й забезпечити експлуатаційну ефективність, надійність та безпечну експлуатацію фасадної системи.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ ПРИ ОБСТЕЖЕННІ ТА ВІДНОВЛЕННІ ПОШКОДЖЕНИХ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ ОДЕСИ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ

Бумбурас В.П., Лужанська А.О.
(ТОВ «Гефест»)

Внаслідок воєнних дій будівлі можуть отримувати різні за характером і ступенем пошкодження. Вибухові хвилі, уламки, пожежі та деформації конструкцій призводять до пошкодження несучих і огорожувальних елементів, інженерних мереж та оздоблення. Тому відновлення будівлі необхідно починати не з ремонтних робіт, а з її детального обстеження та організації безпечного доступу.

Правильна організація обстеження і відновлення дозволяє визначити фактичний технічний стан будівлі, встановити обсяг пошкоджень та вибрати відповідну послідовність робіт. При цьому необхідно враховувати не тільки стан конструкцій, але й можливі ризики для працівників та інших людей.

Першим етапом є попередній огляд об'єкта. При цьому оцінюють загальний стан будівлі та безпечність доступу до пошкоджених приміщень.

Під час обстеження визначають характер і місця пошкоджень, стан несучих конструкцій, перекриттів, покриття, стін, колон та інших елементів. Особливу увагу приділяють тріщинам, прогинам, зміщенням та іншим ознакам втрати стійкості конструкцій. Отримані результати використовують для визначення можливості подальшої експлуатації будівлі та вибору способу її відновлення. Важливим організаційним заходом є встановлення черговості обстеження. У першу чергу перевіряють конструкції, пошкодження яких може створювати загрозу обвалення. Після цього обстежують інші конструктивні та огорожувальні елементи. Такий порядок дозволяє зменшити ризики та раціональніше організувати роботу фахівців.

Після завершення обстеження визначається обсяг відновлювальних робіт. Залежно від стану будівлі вони можуть включати демонтаж пошкоджених конструкцій, відновлення або підсилення несучих елементів, ремонт стін і перекриттів, заміну вікон та дверей, відновлення покрівлі, фасаду та інженерних мереж.

Важливе значення має правильна організація та технологічна послідовність робіт. Підсилення колон, балок, стін або перекриттів повинно виконуватися відповідно до прийнятих технічних рішень. Після завершення основних конструктивних робіт переходять до відновлення огорожувальних конструкцій, фасадів, покрівлі та внутрішнього оздоблення.

Застосування комплексного організаційно-технологічного підходу дозволяє раціонально організувати відновлення, зменшити ризики під час виконання робіт та забезпечити подальшу надійну експлуатацію відновленої будівлі.

ДЕРЕВ'ЯНІ КОНСТРУКЦІЇ ЯК ЗАСІБ ТИМЧАСОВОЇ СТАБІЛІЗАЦІЇ ПОШКОДЖЕНИХ БУДІВЕЛЬ

Гамурар В.Д., Дарвай Я.І.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Внаслідок воєнних дій значна кількість будівель в Україні зазнає пошкоджень несучих та огорожувальних конструкцій, що може призводити до втрати їхньої просторової стійкості та виникнення небезпеки подальшого обвалення. У таких умовах одним із першочергових завдань є тимчасова стабілізація пошкодженої споруди до проведення детального технічного обстеження, демонтажу аварійних елементів та виконання основних відновлювальних робіт.

Одним із можливих конструктивних рішень для тимчасового розкріплення є застосування дерев'яних розкосних систем. Деревина характеризується відносно невеликою власною масою, достатньою міцністю при роботі на стиск та можливістю швидкої механічної обробки без застосування складного обладнання. Це дозволяє виготовляти та монтувати окремі елементи безпосередньо на будівельному майданчику, адаптуючи їх до фактичної геометрії пошкодженої конструкції.

Практичний приклад такого підходу спостерігається на будинку за адресою вул. Єврейська, 24 в Одесі, пошкодженому внаслідок російської атаки 19 березня 2026 року. Будівля, що належить до історичної забудови міста, зазнала значних конструктивних пошкоджень. За результатами технічного обстеження було визначено необхідність першочергового демонтажу небезпечних конструкцій та подальшого капітального ремонту. На фотофіксації проведення протиаварійних робіт на пошкодженій частині будинку спостерігаються дерев'яні Х-подібні розкосні елементи, встановлені в межах прорізів. Їх можна розглядати як приклад застосування деревини для тимчасового просторового розкріплення пошкодженої частини будівлі.

Доцільність використання таких конструкцій має визначатися з урахуванням фактичного технічного стану будівлі, характеру пошкоджень, напрямку та величини діючих навантажень, несучої здатності дерев'яних елементів і надійності їх з'єднань. При тривалій експлуатації необхідно також враховувати вплив вологи, біологічного ураження та пожежну небезпеку деревини.

Таким чином, дерев'яні розкосні конструкції можуть розглядатися як один із варіантів швидкого тимчасового розкріплення пошкоджених будівель на етапі протиаварійних робіт. Подальші дослідження доцільно спрямувати на визначення раціональних схем їх влаштування, розрахункове оцінювання несучої здатності та встановлення умов безпечного застосування в процесі відновлення пошкоджених будівель.

ВИЗНАЧЕННЯ КАТЕГОРІЙ ПОШКОДЖЕНЬ ПАМ'ЯТОК АРХІТЕКТУРИ, ПОСТРАЖДАЛИХ ВІД АГРЕСІЇ РОСІЇ

Гілодо О.Ю., к.т.н., доц., Арсірій А.М., к.т.н., доц.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Категорія пошкоджень об'єкта – це інтегральна характеристика експлуатаційної придатності пошкодженої будівлі, яка визначає її подальшу правову та господарську долю (поточний ремонт, капітальний ремонт, протиаварійні роботи, реставрація чи повне списання/демонтаж). Якщо для звичайного будинку технічний стан і категорія пошкоджень майже тотожні (якщо сильно пошкоджено несучі стіни – це аварійний стан і категорія пошкоджень II або III), то для пам'ятки архітектури вони можуть кардинально відрізнятися. Наприклад, пам'ятка може бути стійкою конструктивно. Проте, якщо внаслідок вибухової хвилі знищено автентичні елементи, об'єкт переходить до вищої категорії пошкоджень, що потребує обов'язкового розроблення комплексної науково-проектної документації та реставрації. Звичайний поточний ремонт тут заборонений, адже під загрозою опиняється сам предмет охорони. Початкові підходи, закладені в ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 оперували чотирма категоріями пошкоджень, що на практиці створювало надмірну складність при верифікації збитків.

Для вирішення цієї проблеми уряд в постанові КМ № 713 (від 12.05.2026) здійснив кардинальну уніфікацію. Було впроваджено систему трьох основних категорій пошкоджень із внутрішніми підкатегоріями. Нова структура категорійності чітко розмежовує обсяги необхідного втручання: I – об'єкти з незначними пошкодженнями, які не зачіпають несучих конструкцій, II – об'єкти із суттєвими пошкодженнями, що потребують капітального ремонту або реконструкції на основі детальних розрахунків, III – об'єкти, що підлягають демонтажу або ліквідації через неможливість чи економічну недоцільність відновлення. Мешканці будинків-пам'яток більше не є заручниками «особливого статусу» будівлі при документуванні збитків. Нормативні зміни безпосередньо розблокували доступ власників квартир у пам'ятках архітектури до державних компенсацій. Завдяки уніфікованій формі акту обстеження, мешканці таких будинків отримали право на житлові сертифікати за знищене майно. Постанова дозволяє виконувати невідкладні роботи (ремонт даху, засклення) за спрощеним пакетом документів, якщо вони не втручаються в «предмет охорони» пам'ятки. Це рятує автентичні інтер'єри від атмосферних опадів, не чекаючи роками на складну реставраційну експертизу.

Примітка оргкомітету. Вищевикладене є особистою думкою авторів, яка базується на досвіді, вдосконалення якого є перспективним напрямком їх подальшого професійного розвитку.

ВІДНОВЛЕННЯ АРХІТЕКТУРНО-ДЕКОРАТИВНОЇ ОДЕСИ

Довгань О.Д., к.т.н., доц., Вировой В.М., д.т.н., проф.,

Довгань П.М., к.т.н., с.н.с.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Повномасштабна війна Росії проти України спричинила масштабні руйнування об'єктів цивільної інфраструктури, в тому числі архітектурних пам'яток культурної та історичної спадщини. Водночас деградація будівель і споруд зумовлюється не лише бойовими діями, але й синергетичним впливом природних і техногенних чинників. Наслідком чого є поява на поверхні різного роду дефектів і погіршення властивостей виробів (конструкцій). У зв'язку з цим відновлення цивільних об'єктів шляхом реставрації, реконструкції або капітальним ремонтом є необхідною умовою для забезпечення їх подальшої безпечної експлуатації.

Важливою складовою відновлювальних процесів, при виконанні різних будівельно-оздоблювальних робіт, є застосування архітектурно-декоративних виробів (елементів, деталей тощо). Такі елементи сприяють підвищенню художньо-естетичної виразності будівель і споруд, формуванню індивідуального архітектурного середовища та захисту поверхонь конструкцій від зовнішніх впливів. Зокрема, актуальність використання архітектурного декору зумовлена також необхідністю формування комфортного й різноманітного життєвого середовища. Варіативність форми, кольору, текстури та фактури декоративних виробів сприяє підвищенню архітектурно-просторової виразності міського середовища. Своєю чергою, розвиток технологій та промисловості будівельних матеріалів позитивно впливає на розширення асортименту декоративно-оздоблювальної продукції.

Для виготовлення архітектурних виробів використовують матеріали на основі різних в'язучих речовин. Однак визначальними критеріями їх вибору для відновлення об'єктів має бути довговічність, вогнестійкість, екологічна безпечність та відповідність матеріалів умовам експлуатації. Особливого значення набуває застосування будівельних мінеральних композитів, які дають змогу відтворювати автентичний архітектурний декор і забезпечувати необхідні експлуатаційні характеристики виробам. Традиційно для цього застосовують будівельні розчини (або дрібнозернисті бетони) на основі цементних та інших мінеральних в'язучих. Наукові дослідження, що проводяться авторами, спрямовані саме на отримання виробів на основі дисперсно-армованих цементних композитів, використання яких забезпечує широкий спектр декоративних рішень. Композити придатні для формування різних архітектурно-декоративних елементів, забезпечують точне відтворення складних геометричних форм і фактур, характеризуються підвищеною стійкістю до дії кліматичних чинників та ударних навантажень, що визначає перспективність їх застосування при відновленні та оздобленні об'єктів цивільної інфраструктури м. Одеси.

ВИБІР ТЕХНОЛОГІЙ ВІДНОВЛЕННЯ ПОШКОДЖЕНИХ СТІН ЗА СУМІСНІСТЮ

Кирилюк С.В., к.т.н, доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Відновлення будівель, пошкоджених унаслідок бойових дій, часто потребує локального або значного відтворення стінових конструкцій. Практична проблема полягає не лише у дефіциті матеріалів і необхідності швидкого виконання робіт, а й у ризику поєднання матеріалів з істотно різними фізико-механічними та тепло-вологісними властивостями. Невідповідність міцності та жорсткості, усадочних і температурних деформацій, капілярного водопоглинання або паропроникності може спричинити концентрацію напружень у зоні контакту, тріщиноутворення, відшарування оздоблення та прискорене зволоження збереженої кладки.

Чинний ДСТУ 9273:2024 передбачає обстеження та оцінювання технічного стану будівель і споруд як основу для прийняття подальших технічних рішень. Методика, затверджена наказом Мінрегіону № 144, встановлює особливості обстеження об'єктів, пошкоджених унаслідок воєнних дій, а звіт за результатами такого обстеження є підставою для рішення щодо відновлення або демонтажу. Водночас для практичного проектування доцільно доповнити оцінку ступеня пошкодження окремим етапом порівняльного вибору матеріалів за їх сумісністю з уцілілою частиною стіни. Вибір доцільно виконувати у два послідовні етапи. На першому етапі встановлюють конструктивну функцію стіни (несуча, самонесуча, ненесуче заповнення каркаса), матеріал та фактичні характеристики збереженої кладки, вид і причину пошкодження, геометрію втраченого фрагмента та стан зони стику. Для несучої кам'яної кладки рішення повинно відповідати вимогам чинних норм з проектування кам'яних конструкцій, а для зовнішніх огорожувальних стін – також вимогам до теплової ізоляції та енергоефективності. Технології, які не забезпечують необхідну несучу здатність, стійкість, вогнестійкість, теплотехнічні або інші обов'язкові вимоги, виключаються до порівняння.

На другому етапі серед технічно допустимих варіантів оцінюють ступінь матеріальної сумісності. До основних груп критеріїв пропонується віднести: 1) механічні – міцність, модуль пружності, густину, адгезію та характер руйнування контакту; 2) деформаційні – усадку, повзучість, температурне розширення; 3) тепло-вологісні – теплопровідність, паропроникність, капілярне водопоглинання, здатність до висихання і морозостійкість; 4) конструктивно-технологічні – спосіб перев'язки або анкерування, підготовку поверхні, товщину шва та можливість якісного виконання робіт; 5) довговічність і ремонтпридатність. Дослідження ремонтних розчинів показують, що висока міцність сама по собі не гарантує довговічності ремонту: важливими є близькість жорсткості, деформаційна стабільність, температурна сумісність і якість зчеплення з основою.

**ПРО ТЕХНІЧНИЙ СТАН ФОРМУВАЛЬНОГО ЦЕХА ЗАВОДУ
БЕТОННИХ І ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ВИРОБІВ, РОЗТАШОВАНОГО
ЗА АДРЕСОЮ: ОДЕСЬКА ОБЛАСТЬ, ОВДІОПОЛЬСЬКИЙ РАЙОН,
СМТ. ВЕЛИКОДОЛИНСЬКЕ, ВУЛ. ЕНТУЗІАСТІВ, 1**

Ковальова І.Л., к.т.н., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Пелешук В.Є. (ПП «Інженер-Сервіс»)

Формувальний цех літ «Б2» знаходиться в складі будівель та споруд заводу бетонних і залізобетонних виробів «ЗАТ Бетонекс» і є конструктивно суміжним з формувальним цехом літ. «Б1» та адміністративною будівлею літ. «Б», частково зруйнованих внаслідок ракетного удару.

Обстеженню підлягала будівля формувального цеха літ. «Б2» з оцінкою впливу ракетного удару і часткової руйнації суміжних будівель на міцність і стійкість несучих конструкцій цеха літ. «Б2» та визначенням можливості подальшої його експлуатації.

Будівля формувального цеха літ. «Б2» двопролітна, ширина кожного прольоту – 18,0 м, довжина 102,5 м. Суміжна будівля формувального цеха літ. «Б1» однопролітна, ширина прольоту 24,0 м., загальна довжина 126,5 м. Висота до низу залізобетонних ферм покриття – 10,7 м.

Конструктивна схема будівель цехів – каркасна, з несучими збірними залізобетонними колонами, фермами, плитами покриття. Вертикальні зв'язки по колонах – крестові, з металевих прокатних профілів, горизонтальні зв'язки по конструкції покриття – крестові, з металевих прокатних профілів. Зовнішні стіни – кладка з керамічної цегли завтовшки 380 мм.

В ході обстеження формувального цеха літ «Б2» визначено:

- Деформація ділянки стіни, суміжної з адмінбудівлею літ. «Б». Деформаційні тріщини на поверхні стіни, максимальна деформація вертикальної площини стіни в бік адмінбудівлі по довжині 18,0 м складає – 100 мм (категорія пошкоджень – II, ступінь пошкоджень – до 50%).

- Суцільне пошкодження віконних дерев'яних блоків зовнішніх стін та світлового ліхтаря (категорія пошкоджень – II, орієнтовна ступінь пошкоджень – до 70%).

- Найявні ділянки відшарування захисного шару арматури, корозія розподільних арматурних стрижнів арматурних каркасів залізобетонних колон, ферм, плит (категорія пошкоджень – I, орієнтовна ступінь пошкоджень – до 20%).

В цілому стан несучих і огорожувальних конструкцій будівлі в межах діючих будівельних норм - задовільний, а подальша експлуатація цеха літ. «Б2» можлива після виконання ряду ремонтних робіт.

На основі проведеного обстеження виконаний проект реконструкції об'єкта.

КОМПЛЕКСНИЙ НАУКОВИЙ ПІДХІД ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ПОШКОДЖЕНИХ ОБСТРІЛАМИ БУДИНКІВ

Ковров А.В., к.т.н., проф., Кровяков С.О., д.т.н., проф.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Після початку бойових дій місто Одеса постійно потерпає від ракетно-дронових ударів. Пошкоджуються житлові та громадські будинки, промислові об'єкти, страждають мешканці міста. Тому задача впровадження комплексних заходів відновлення пошкоджених обстрілами будинків є вкрай актуальною. Конкретні кроки вирішення даної задачі для кожного пошкодженого будинку можуть несуттєво відрізнятись при наявності спільного алгоритму дій міської влади та залучених фахівців.

Експерти Одеської державної академії будівництва та архітектури приймають активну участь у всьому комплексі робіт, пов'язаних з обстеженням та відновленням пошкоджених будинків. При цьому залучаються експерти академії переважно до найбільш складних з інженерної точки зору об'єктів. В значній частині випадків експерти прибувають на пошкоджений об'єкт одразу за рятувальниками та безпосередньо на місці супроводжують проведення першочергових робіт з розбирання завалів та за необхідністю дають рекомендації щодо невідкладних протиаварійних робіт. Наприклад так відбувалося після пошкоджень житлових будинків за адресами: просп. Князя Володимира Великого (Добровольського), 134, просп. Князя Ярослава Мудрого (Глушка) 2, вул. Середня 24, вул. Олександра Кутуза 3, вул. Балківська 28, вул. Балківська 137-Г, при влучанні ракети у Спасо-Преображенський кафедральний собор тощо.

Надалі, після усунення ризиків для мешканців, виконується обстеження конструкцій пошкодженого будинку за результатом якого складається технічний звіт та оформлюються відповідні дефектні акти. Результати обстежень є підставою для прийняття рішень щодо демонтажу або відновлення пошкодженого будинку. Для кожного будинку, конструкції якого були суттєво пошкоджені та/або зруйновані, створювалася тривимірна комп'ютерна модель, на основі якої будувалося декілька розрахункових схем: у проектному вигляді, з пошкодженнями, з елементами системи підсилення.

Для більшості перелічених вище об'єктів фахівці академії виконували також проекти відновлення (капітального ремонту). При проектуванні здійснювали науково-технічний супровід, проводили необхідні детальні обстеження конструкцій будівель та розрахунки з використанням просторових тривимірних моделей. При виконанні будівельних робіт фахівці академії здійснювали авторський нагляд. Таким чином, застосований комплексний науковий підхід до організації відновлення пошкоджених обстрілами будинків. Це забезпечує обґрунтованість прийнятих проектних рішень та належну якість виконання капітального ремонту.

МОДУЛЬНЕ БУДІВНИЦТВО ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРИСКОРЕНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ЖИТЛОВОГО ФОНДУ УКРАЇНИ

Кур'ян В.В., PhD, Фомичова І.Ю., Січкаренко А.А.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Масштаби руйнувань житлового фонду України вимагають залучення найефективніших технологій відбудови. Відповіддю на цей виклик стало модульне будівництво, яке, всупереч поширеній думці, не є виключно наслідком війни чи запозиченням іноземного досвіду останніх років, а є наслідком багатьох років власної експертизи.

Вітчизняний ринок почав активно формуватися задовго до повномасштабного вторгнення. Провідні українські компанії накопичили понад п'ятнадцять років досвіду розробки надійних інженерних рішень. Сьогодні спостерігається потужний зворотний процес: українські фахівці експортують власні інновації до Європейського Союзу. Стартапи та виробники успішно залучають європейські інвестиції, відкривають сучасні заводи у Німеччині, Словаччині та інших країнах. Завдяки цій спільній дії українські компанії масштабують свої технології на європейському ринку, адаптуючи їх до найвищих стандартів енергоефективності, та одночасно спрямовують ці передові потужності на потреби відбудови України.

Наявність такої фінансово підкріпленої бази суттєво змінює підхід до швидкого відновлення. Важливо підкреслити, що сучасне модульне житло українського виробництва остаточно позбулося ярлика «тимчасовості». Це не металеві контейнери, а повноцінні енергоефективні споруди. Технологія префабрикації дозволяє збирати до 90 відсотків об'єкта у контрольованих заводських умовах, де закладаються всі інженерні мережі, утеплення та базове оздоблення. Застосування передових систем інформаційного моделювання (BIM) гарантує точність розробки вузлів. Це забезпечує бездоганну стиковку модулів та дозволяє створювати складні форми.

Перенесення основних етапів будівництва в цехи зменшує термін зведення об'єкта на будівельному майданчику до 30-60 днів, а загальна вартість будівництва знижується на 40 відсотків порівняно з традиційними методами. Крім того, це усуває залежність від погодних умов і вирішує проблему гострого дефіциту кваліфікованих будівельників.

Подвійний вектор розвитку перетворює модульне будівництво на потужний драйвер національної економіки. Використання перевірених технологій дозволяє країні уникнути імпортозалежності та стимулює створення нових робочих місць. Отже, інтеграція українських інновацій у європейський простір з подальшим застосуванням цих потужностей є стратегічно найкращим інструментом для швидкого та якісного відновлення українських міст.

ТЕХНІЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ ЯК ОСНОВА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО ВІДНОВЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД, ПОШКОДЖЕНИХ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ

Кушнір О.М., к.т.н., доц., Кушнір В.О.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Внаслідок збройної агресії Російської Федерації значна кількість будівель і споруд на території України зазнала пошкоджень різного ступеня тяжкості. У цих умовах технічне обстеження є не формальною процедурою, а базовим інструментом, що визначає весь подальший алгоритм дій щодо об'єкта - від консервації до повного демонтажу.

Обстеження проводиться відповідно до Методики проведення обстеження та оформлення його результатів (наказ Мінрегіону від 06.08.2022 № 144), постанови Кабінету Міністрів України від 12.04.2017 № 257 та ДСТУ 9273:2024.

Результати обстеження є юридичною та технічною підставою для визначення обсягу завданих збитків, розроблення проектно-кошторисної документації та ухвалення рішення про подальшу експлуатацію об'єкта.

Прийняття рішення щодо відновлення ґрунтується на визначеній під час обстеження категорії технічного стану об'єкта, орієнтовному ступені пошкоджень, характері та причинах руйнувань несучих і огорожувальних конструкцій. Залежно від встановленої категорії пошкоджень обирається один із варіантів: поточний ремонт, капітальний ремонт, реконструкція, частковий або повний демонтаж (ліквідація) об'єкта.

Особливістю обстеження об'єктів, пошкоджених внаслідок бойових дій, є необхідність оперативного визначення аварійності конструкцій та рівня небезпеки подальшого перебування людей у будівлі, що суттєво впливає на послідовність і методи проведення робіт. До першочергових заходів належать: обмеження доступу до аварійних ділянок, тимчасове кріплення нестійких конструкцій, невідкладна консервація пошкоджених елементів для запобігання прогресуючому руйнуванню та збереження можливості подальшого відновлення.

Якість та повнота технічного обстеження безпосередньо визначають обґрунтованість і економічну доцільність прийнятих рішень. Недостатньо ретельне обстеження може призвести як до невиправданого демонтажу конструкцій, що підлягають відновленню, так і до продовження експлуатації об'єктів, що становлять реальну загрозу.

Таким чином, технічне обстеження є визначальною основою прийняття зважених рішень щодо відновлення будівель і споруд, пошкоджених внаслідок бойових дій, що дозволяє поєднати вимоги безпеки, технічну обґрунтованість та економічну ефективність повоєнного відновлення.

НЕАВТОКЛАВНИЙ АКТИВОВАНИЙ НІЗДРЮВАТИЙ БЕТОН ЯК МАТЕРІАЛ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ПОШКОДЖЕНИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

Мартинів В.І., д.т.н., проф., Макарова С.С., к.т.н., доц.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Масштабні пошкодження будівель та споруд внаслідок бойових дій зумовлюють необхідність пошуку матеріалів та технологій, які забезпечують не лише необхідні експлуатаційні характеристики відновлених конструкцій, а й можливість швидкого розгортання їх виробництва з мінімальними енергетичними та ресурсними витратами. Особливого значення набувають легкі теплоізоляційно-конструкційні матеріали, використання яких дозволяє зменшити додаткове навантаження на збережені елементи будівель.

Одним із перспективних матеріалів для вирішення таких завдань є неавтоклашний ніздрюватий бетон. Відсутність необхідності автоклавної обробки спрощує технологічну схему виробництва, зменшує його енергоємність та створює передумови для організації випуску виробів на підприємствах різної потужності. Разом з тим неавтоклавне твердіння висуває підвищені вимоги до формування структури матеріалу, оскільки необхідно забезпечити поєднання низької середньої густини, достатньої міцності, стабільності порової структури та необхідних теплофізичних характеристик.

Ефективним напрямом вирішення цієї проблеми є активація процесів структуроутворення ніздрюватобетонної суміші. Її завдання полягає не лише в прискоренні набору міцності цементуючою матрицею, а й у забезпеченні погодженого розвитку твердої та порової складових структур.

Результати проведених досліджень показують можливість цілеспрямованого регулювання процесів формування структури неавтоклавного ніздрюватого бетону шляхом зміни складу твердої фази, водотвердого відношення та параметрів активації. Особливе значення має кінетика наростання пластичної міцності, що характеризує перехід суміші від дисперсного стану до просторово стійкої структури. Узгодження цього процесу з формуванням порового простору дозволяє зменшити ймовірність осідання масиву, порушення геометрії пор та неоднорідності матеріалу.

З позицій відновлення пошкоджених будівель застосування неавтоклавного активованого ніздрюватого бетону є перспективним для виготовлення стінових та теплоізоляційно-конструкційних виробів, заповнення ненесучих ділянок огорожувальних конструкцій та інших елементів, де зменшення власної маси матеріалу має принципове значення. Технологічна гнучкість неавтоклавного способу створює також можливість адаптації виробництва до наявної сировинної бази та конкретних умов відбудови.

ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ПОШКОДЖЕНИХ В РЕЗУЛЬТАТІ БОЙОВИХ ДІЙ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

Менейлюк І.О., д.т.н., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Повномасштабна війна спричинила пошкодження та руйнування десятків тисяч будівель і споруд. Масштаби пошкоджень і обмеженість ресурсів вимагають адаптації нових організаційно-технологічних рішень, що вже застосовуються в Україні та світовій практиці.

Ключова проблема — відсутність єдиної методики швидкого обстеження й категоризації пошкоджених об'єктів, що спричиняє дублювання обстежень. Розв'язанням є державна цифрова екосистема DREAM, яка формує єдиний електронний паспорт кожного об'єкта відбудови та об'єднує дані державних реєстрів.

Розпорошеність функцій управління між органами влади, підприємцями, проектувальниками та донорами породжує неузгодженість черговості робіт. За кордоном цю проблему вирішують створенням єдиних органів-координаторів на кшталт Canterbury Earthquake Recovery Authority (Нова Зеландія); в Україні аналогічну роль виконує Державне агентство відновлення та розвитку інфраструктури.

Дефіцит матеріалів, техніки та кадрів долається впровадженням індустриальних і мобільних технологій — великоблокових та панельних систем, мобільних домобудівних комбінатів, модульного будівництва, що дозволяють скоротити терміни зведення житла за обмежених ресурсів.

Вибухонебезпека території та потреба паралельного виконання обстежувальних, проектних і відбудовних процесів вирішуються синхронізацією графіків з підрозділами розмінування та застосування ВІМ-технологій, що забезпечують інформаційне моделювання об'єкта на всіх стадіях життєвого циклу.

Недосконалість закупівельних процедур в умовах термінової відбудови компенсується розвитком спеціалізованого модуля Prozorro.Recovery, який зберігає прозорість електронних закупівель, притаманну базовій системі Prozorro, для відбудовних проєктів.

Узагальнення наведених рішень — цифрової платформи координації, централізованого органу управління, індустриальних методів будівництва, ВІМ-моделювання та прозорих закупівель — формує основу комплексної моделі пришвидшеної відбудови.

Таким чином, ефективність відновлення пошкодженого будівельного фонду залежить від системного поєднання вітчизняних і закордонних організаційних рішень, здатних забезпечити координацію учасників процесу та якість робіт у стислі терміни післявоєнної відбудови.

ВІДНОВЛЕННЯ НЕСУЧИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТКАНИННОЇ ОПАЛУБКИ ТА ФІБРОАРМУВАННЯ

Менейлюк О.І., д.т.н., проф., Нікіфоров О. Л., к.т.н.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Масштабні руйнування інфраструктури та житлового фонду України внаслідок бойових дій вимагають впровадження високоефективних, ресурсозберігаючих та мобільних будівельних технологій. Традиційна інвентарна опалубка є громіздкою, матеріаломісткою, вимагає значних трудовитрат для транспортування і монтажу, а також часто обмежена типовими прямокутними геометриями. Застосування м'якої (тканинної) опалубки («Fabric Formwork») у поєднанні з дисперсно-армованими бетонами дозволяє оперативню зводити та підсилювати конструкції складної конфігурації безпосередньо на об'єктах відновлення.

Тканинна опалубка володіє фізико-механічними та технологічними властивостями, які роблять її значно ефективнішою за традиційні жорсткі щити (дерев'яні, металеві чи пластикові) саме під час ремонтних і відновлювальних робіт на пошкоджених об'єктах:

1. Гнучке полотно точно повторює та обволікає будь-який деформований профіль. При подачі бетону тканина випнується у зонах найбільших руйнувань і прогинів, заповнюючи всі раковини та тріщини без утворення порожнин.

2. Тканинна опалубка кріпиться навколо пошкодженого елемента у вигляді гнучкого «рукава» або «панчохи». Це мінімізує витрату бетону, зберігає корисну площу приміщення та створює рівномірний обтискаючий тиск.

3. Тканинні викрійки мають мінімальну вагу та компактний об'єм у складеному стані. Вся опалубка для відновлення цілого поверху може бути доставлена будівельниками вручну в звичайних рюкзаках чи легких автомобілях і змонтована без залучення вантажопідйомних кранів.

4. Використання тканин без непроникного покриття створює ефект фільтрації. Під дією гідростатичного тиску надлишок води та повітряні бульбашки витискаються крізь пори тканини назовні, залишаючи цементне молоко всередині. Це забезпечує: зниження водоцементного відношення у приповерхневому шарі до 15%; збільшення міцності та щільності контактної зони; відсутність раковин і внутрішніх пористостей.

5. Тканина витримує значний внутрішній тиск, що дозволяє виконувати бетонування за допомогою дрібнозернистих сумішей через нагнітальні патрубки. Це гарантує витіснення повітря з пошкоджених зон та монолітизацію навіть у важкодоступних вузлах зі щільним армуванням.

6. У багатьох випадках після затвердіння бетону технічний текстиль не знімають. Він виконує роль додаткового зовнішнього захисного бар'єра, який оберігає відновлену конструкцію від проникнення вологи, агресивних хімічних речовин та перепадів температур.

ПЕРСПЕКТИВА ВИКОРИСТАННЯ САМОУЩІЛЬНЮВАЛЬНИХ БЕТОНІВ НА ЛЕГКИХ ЗАПОВНЮВАЧАХ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ПОШКОДЖЕНИХ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ БУДИНКІВ

**Острижнюк М.В., Кровяков С.О., д.т.н., проф.,
Гедулян С.І., к.т.н., доц., Гедулян Д.Ю., PhD**
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Масовані ракетні та дроніві обстріли житлової, цивільної та критичної інфраструктури України, зокрема міста Одеса, призвели до суттєвих пошкоджень конструкцій житлових будинків, об'єктів культурної спадщини та промислової забудови. Більшість споруд потребують локального підсилення, замонолічування вузьких тріщин, бетонування густоармованих зон та підведення нових конструктивних елементів без додаткового навколишнього динамічного впливу (вібрації). Також відновлення таких об'єктів ускладнюється складними інженерно-геологічними умовами Одеси (наявність просідаючих лесових ґрунтів та підземних порожнин / катакомб).

Одним із перспективних напрямів рішення даних проблем є застосування самоущільнюваних бетонів на легких заповнювачах. Вони поєднують високі фізико-механічні характеристики, знижену густину, відмінну технологічність та тривалу довговічність відновлених конструкцій.

Основні переваги застосування легких самоущільнюваних бетонів під час відбудови: - *зменшення навантаження на фундаменти*. Використання легких заповнювачів дозволяє знизити власну вагу на 20–35% в порівнянні зі звичайними важкими бетонами; - *безвібраційне укладання*. Відсутність потреби у віброущільненні критично важлива для аварійних об'єктів, де додаткова динаміка може спричинити обвалення дестабілізованих елементів або пошкодження історико-культурних об'єктів (багато з яких внесені до списку всесвітньої спадщини ЮНЕСКО); - *висока проникна здатність*. ЛСУБ вільно заповнює густоармовані елементи підсилень, вузькі опалубні простори та мікротріщини в існуючих кам'яних або з/б конструкціях; - *висока якість зчеплення (адгезія)*. Досягається завдяки підвищеній дисперсності в'язучої системи та модифікації ефективними гіперпластифікаторами; - *екологічний та економічний аспект*. Перспектива використання подрібненого цегляного та бетонного бою (вторинних ресурсів від руйнувань). Відсутність потреби у вібраційному ущільненні мінімізує шум та зменшує енерговитрати.

Застосування самоущільнювальних бетонів на легких заповнювачах у місті Одеса та інших населених пунктах України є високоефективним техніко-економічним рішенням для ліквідації наслідків руйнувань об'єктів будівництва. Воно дозволяє: - зменшити навантаження на слабкі ґрунтові основи та фундаменти; - забезпечити вищу якість контактного шару між існуючими та новими конструкціями; - проводити відновлювальні роботи без динамічних мікропошкоджень аварійного об'єкта.

МЕТОДИКА ПРОГНОЗУВАННЯ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ ПОШКОДЖЕНЬ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ, СПРИЧИНЕНИХ БОЙОВИМИ ДІЯМИ

Пастухова С.В., Кузнцов В.А.

(Запорізький національний університет)

Унаслідок активних бойових дій значна кількість будівельних об'єктів зазнає локальних або системних пошкоджень конструкцій. Після первинного ураження їх технічний стан може погіршуватися внаслідок розвитку тріщин і корозії оголеної арматури, зниження жорсткості й перерозподілу зусиль між конструктивними елементами, збільшення деформацій тощо. Тому для обґрунтованого прийняття рішень щодо подальшої експлуатації або ремонту недостатньо визначити фактичний стан об'єкта – необхідно прогнозувати його можливу зміну в часі. Тому метою дослідження є аналіз методики прогнозування подальшого розвитку пошкоджень конструкцій будівельних об'єктів, спричинених бойовими діями, з урахуванням початкового рівня пошкодження, залишкової несучої здатності та експлуатаційних факторів.

Згідно нормативно-правових документів: Постанови Кабінету Міністрів України від 12.04.2017 № 257, Постанови Кабінету Міністрів України від 19 квітня 2022 № 473, Наказу Міністерства розвитку громад та територій від 06.08.2022 № 144, ДСТУ 9273:2024, ДБН В.1.2-5:2007 тощо, – було проаналізовано основні аспекти обстеження пошкоджених будівельних об'єктів та визначено таку послідовність прогнозування: фіксація й класифікація пошкоджень; визначення їх геометричних і фізико-механічних характеристик; оцінка залишкової несучої здатності й жорсткості конструкцій; встановлення факторів, що можуть зумовлювати подальшу деградацію; моделювання зміни основних параметрів технічного стану в часі; визначення ймовірності досягнення граничного стану тощо.

Основними прогнозованими параметрами були: ширина та розвиток тріщин, величина деформацій, коефіцієнт залишкової несучої здатності, зниження жорсткості та ступінь корозійного пошкодження арматури тощо, – узагальнення яких дозволило сформувати прогнозований технічний стан конструкції на коротко-, середньо- й довгостроковий періоди експлуатації. Відповідно до цього, наукова новизна полягає у переході від статичного оцінювання фактичного технічного стану пошкодженої конструкції до його прогнозування з урахуванням часової зміни параметрів пошкодження й залишкового ресурсу. Практичним результатом методики є обґрунтований алгоритм вибору подальших заходів: моніторинг, ремонт, підсилення, обмеження експлуатації або демонтаж.

Підсумовуючи, варто зазначити, що цей підхід, використаний під час технічного обстеження й планування відновлення житлових, громадських і промислових будівель, пошкоджених унаслідок активних бойових дій, сприятиме підвищенню обґрунтованості прийнятих рішень щодо їх повторної експлуатації й поліпшенню безпечових умов життєдіяльності людей.

РАЦІОНАЛЬНІ НАПРЯМКИ ВІДНОВЛЕННЯ ПОШКОДЖЕНИХ ТЕПЛОГЕНЕРУЮЧИХ ЦЕНТРІВ

Петраш В.Д. *д.т.н., проф.,* **Макаров В.О.** *к.т.н., доц.,*
Гераскіна Е.А. *к.т.н., доц.*

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Основні напрямки відновлення пошкоджених теплогенеруючих центрів (ТГЦ) доцільно розглядати як комплекс технічних, енергетичних та організаційних заходів, а саме:

- обстеження та дефектація елементів функціональних систем та огорожувальних конструкцій;
- відновлення критично необхідних елементів генеруючих систем;
- забезпечення поетапного відновлення пошкоджених структур;
- оцінка заміни пошкодженого обладнання на сучасне;
- шляхи підвищення енергоефективності для безперервної роботи ТГЦ;
- можливості використання резервних/альтернативних джерел енергії;
- забезпечення захисту ТГЦ від повторного пошкодження.

Рациональна послідовність відновлення пошкоджених ТГЦ також спрямована на визначення залишкової потужності та умов аварійного відновлення з обґрунтуванням можливостей резервування потужності в процесі модернізації з підвищенням загальної енергоефективності.

Ключовим принципом є не просто відновлення ТГЦ до довоєнного стану зі збільшенням надійності, енергоефективності при забезпеченні автоматизації теплопостачання. Для раціонального відновлення ТГЦ авторами запропонована концепція устрою системи комбінованого теплопостачання з двотемпературною генерацією теплоти на основі пароконденсійних агрегатів та водогрійних котлів. Зазначений підхід реалізації відновлення теплопостачання з використанням можливостей теплонасосних технологій передбачає інтеграцію теплових насосів з водогрійними котлами та використанням енергії низькопотенційних джерел (наприклад, застосування енергії відпрацьованого теплоносія теплових мереж, холодної води та відхідних газів). Доцільні схеми устрою ТГЦ на зазначеній основі можуть застосовуватися для енергоефективних будівель з одночасним використанням високотемпературної та середньотемпературної теплоти в комбінованому теплопостачанні, які здатні збільшити загальну енергетичну ефективність. Практичне застосування комбінованої генерації теплоти актуальне в теперішній час при модернізації існуючих систем теплопостачання з різнорідними споживачами: лазне-пральні комбінати, плавальні басейни, підприємства громадського харчування, а також об'єкти промислового виробництва бетонних розчинів, будівельних конструкцій, переробних підприємств харчової промисловості та ін.

ТЕХНІЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ПОШКОДЖЕНОЇ ВИБУХОМ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ

Пушкар Н.В., к.т.н., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

В останні роки внаслідок ворожих атак будівлі і споруди різного призначення зазнають значних руйнувань від вибухів ракет та безпілотних літальних апаратів. Тому виникає необхідність обстеження їхнього технічного стану та, за можливості, прийняття заходів щодо забезпечення подальшої нормальної експлуатації.

Однією з таких постраждалих є житлова будівля по вул. Єврейській, 24 в м. Одеса, яка була частково зруйнована через влучання БПЛА. Будівля триповерхова з підвалом та антресолями, має прямокутну форму у плані. Загальні габаритні розміри за зовнішніми гранями - 43,0х32,7 м. Висота приміщень - 2,6...3,8 м. Висота будівлі - 10,16 м. Конструктивна схема - з поздовжніми і поперечними несучими стінами. Будівля складається з п'яти окремих планувальних блоків, які окаймляють поздовжні поперечні стіни, в яких також розташовані несучі стіни. Така прийнята конструктивна схема суттєво підвищує просторову жорсткість будівлі і дозволяє витримати дію динамічного навантаження.

Внаслідок влучання в будівлю БПЛА в зовнішній стіні має місце руйнування другого та третього поверхів, яке не вплинуло на інші конструкції і не змінило загальну жорсткість всієї будівлі. В місцях дії вибуху пошкоджені перекриття, конструкції покрівлі мають окремі пошкодження. Відмічено перекоси та інші нерівномірні деформації конструкцій коробок вікон і дверей на першому, другому та третьому поверхах внаслідок дії вибухової хвилі. Також має місце незначне зволоження. По внутрішньому оздобленню в деяких місцях відмічено відшарування захисного шару, фарбувального шару, сліди потьоків і замочування, руйнування перегородок і гіпсокартону.

Характер пошкоджень несучих та огорожувальних конструкцій свідчить про необхідність виконання відновлювальних робіт в місті вибуху, проведення ремонтних робіт з поновлення енергозабезпечення і водопостачання, а також загальнобудівельних робіт з поновлення експлуатаційної придатності житлової будівлі.

Для забезпечення подальшої експлуатаційної придатності житлової будівлі запропоновано: розробити проект організації робіт з метою безпечного виконання робіт з поновлення; виконати поновлюючі роботи конструкцій, пошкоджених вибухом; влаштувати утеплення зовнішніх стін; виконати ремонт даху і покрівлі та її утеплення, а також частковий ремонт підлоги. Після виконання запропонованих рекомендацій можливе забезпечення нормальної експлуатаційної придатності даної житлової будівлі.

ПРОСТОРОВИЙ ГЕОМОНІТОРИНГ ПОШКОДЖЕНОЇ ОБСТРІЛАМИ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ ОДЕСИ

Філатов О.А. (*Одеська міська рада*),
Ковров А.В., *к.т.н., проф., Колосюк А.А., к.е.н., доц.,*
Демченко В.О., Долгих М.Є.
(*Одеська державна академія будівництва та архітектури*)

Особливу увагу у сфері геомоніторингових спостережень будівельного комплексу м. Одеса наразі приділено об'єктам, пошкодженим внаслідок обстрілів впродовж дії воєнного стану. Цей напрям досліджень реалізується Одеською державною академією будівництва та архітектури (ОДАБА) у тісній співпраці з керівництвом міста, профільними будівельними компаніями та провідними самоврядними організаціями – ГО «Асоціація сертифікованих геодезистів України» та ГО «Асоціація фахівців землеустрою України». З квітня 2025 року зазначені роботи виконуються ОДАБА в рамках науково-дослідної роботи за темами «Геодезичний моніторинг будівель та споруд» (держ. реєстр. НДДКР від 14.04.2025 № 0125U002183).

На основі вивчення світового досвіду та у взаємодії з італійськими і австрійськими колегами, у жовтні 2025 р. традиційні методи спостережень було успішно доповнено інноваційними технологіями дистанційного безперервного геомоніторингу. На базі Науково-дослідної лабораторії ОДАБА «Геодезичне забезпечення будівництва та реконструкції будівель і споруд» ім. проф. Нахмурова О.М. розгорнуто комплект високочутливого європейського обладнання, що працює в безперервному автоматичному режимі. До складу вимірювального комплексу увійшли: мережевий модем для оперативного передавання даних; інклінометри, що забезпечують дискретність зняття інформації кожні дві хвилини щодо кутового положення об'єкта з ультрависокою точністю; а також триосьові акселерометри, які фіксують лінійні та кутові прискорення, дозволяючи виявляти мікровібрації, динамічні удари та відхилення конструкцій від вертикалі.

Застосування цього інструментарію дозволило перейти у м. Одеса від дискретних вимірювань до побудови безперервних просторово-часових трендів стійкості будівельних конструкцій. У ході геомоніторингу пошкоджених об'єктів в Одесі фахівцями лабораторії було успішно зафіксовано критичні вектори нахилу та резонансні коливання несучих конструкцій, що дозволило своєчасно упередити їх аварійне обрушення. Отримані дані геомоніторингу є основою для розроблення проєктів інженерної стабілізації будівель та верифікації якості проведення подальших автентичних відновлювальних робіт.

Перспективою подальших досліджень у межах даної НДР є розширення вимірювальної мережі та калібрування безконтактних лазерних датчиків для фіксації динамічних навантажень у складних гідрогеологічних умовах Одеси.

3D-ДРУК У ЗВЕДЕННІ ТА ВІДНОВЛЕНІ НЕСУЧИХ ТА ОГОРОДУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Чорна Л.В., к.т.н., доц., Антоненко К.В.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

3D-друк у будівництві швидко трансформується з експериментальної технології на практичний інструмент зведення та відновлення цивільної і військової інфраструктури. На відміну від класичного монолітного чи збірного будівництва, аддитивне формування несучих та огорожувальних конструкцій базується на пошаровому екструдуванні спеціальних сумішей, що докорінно змінює підходи до розрахунку міцності та теплофізики будівель.

Конструктивна специфіка 3D-друку полягає у використанні дрібнозернистих бетонів зі спеціальними добавками, які забезпечують швидке тужавлення та дозволяють формувати стінові елементи без опалубки. Огороджувальні та несучі конструкції часто виконуються у вигляді багатошарових порожнистих профілів: це зменшує вагу споруди і розхід матеріалу на 30–50%, а також дозволяє інтегрувати всередину ефективну теплоізоляцію. Головним викликом залишається анізотропія міцності через слабше зчеплення між шарами. Для компенсації зсувних зусиль та підвищення сейсмостійкості застосовують комбіноване армування — розташування арматури у спеціальних каналах, додавання фібри в суміш та влаштування монолітних об'язувальних поясів. Дослідження доводять, що армовані 3D-друковані стіни за несучою спроможністю не поступаються традиційному муруванню, суттєво випереджаючи його у швидкості зведення.

Особливого значення технологія набуває у контексті відбудови будівель і споруд, пошкоджених внаслідок бойових дій. Традиційні методи відновлення часто вимагають тривалого демонтажу або складного виготовлення індивідуальної опалубки для відновлення фрагментів несучих каркасів. 3D-друк пропонує концептуально інший підхід: за допомогою 3D-сканування пошкодженої ділянки створюється точна цифрова модель дефекту, після чого мобільний будівельний робот-принтер здатний пошарово «задрукувати» локальну руйнацію чи відновити втрачений фрагмент несучої стіни безпосередньо на об'єкті. Крім того, технологія дозволяє використовувати як наповнювач подрібнений бетонний та цегляний лом від зруйнованих будівель після його рециклінгу. Випробування рецикльованих сумішей показують можливість досягнення класів міцності бетону C20/25, що цілком достатньо для відновлення малоповерхової забудови, зведення фортифікаційних споруд та швидкого створення житла. Таким чином, аддитивні конструктивні рішення здатні не лише скоротити терміни відбудови інфраструктури, а й зробити суттєвий внесок в вирішення логістичних та екологічних викликів повоєнного відновлення. В Україні вже реалізовані перші успішні проекти, що доводять життєздатність та ефективність такої технології.

MODERN APPROACHES TO THE RESTORATION OF DAMAGED BUILDINGS IN THE CONTEXT OF POST-WAR RECONSTRUCTION

Dotsenko Y.V., PhD, Sydorova N.V., PhD, Associate Professor
(Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture)

As a result of hostilities, a significant number of buildings and structures in Ukraine have suffered varying degrees of damage, ranging from local defects in individual structural elements to partial or complete destruction. Under these conditions, the restoration of the urban environment requires not only the prompt elimination of the consequences of destruction but also a comprehensive approach to assessing the technical condition of buildings, selecting appropriate restoration technologies, and ensuring their further operation.

The modern restoration process should be considered as a sequence of interrelated stages: inspection of the facility, documentation and classification of damage, assessment of the technical condition of structures, development of restoration options, evaluation of their technical and economic feasibility, and implementation of the selected solution.

The use of digital technologies for the inspection and documentation of damaged buildings is a promising area. Photo and video documentation, laser scanning, unmanned aerial vehicles, geographic information systems, and building information modeling technologies make it possible to collect substantial amounts of data on the actual condition of a building and use this information at subsequent stages of restoration.

Of particular importance are BIM technologies (Building Information Modeling), which make it possible to create a digital model of a building reflecting the actual condition of its structures. Such a model can be used to analyze damage, develop design solutions, determine the scope of repair works, prepare cost estimates, and plan construction activities.

The restoration of damaged buildings also provides an opportunity to improve their functional, energy-efficient, and operational performance. During reconstruction, it is advisable to consider modern requirements for safety, accessibility, energy efficiency, and building resilience.

Thus, post-war reconstruction should be viewed not merely as the restoration of damaged buildings to their previous condition, but as an opportunity for the comprehensive modernization of the building stock. The combination of technical assessment, digital technologies, BIM-based modeling, and modern construction solutions can improve the efficiency, soundness, and quality of restoration processes.

PECULIARITIES OF STRESS-STRAIN STATE IN DAMAGED BASALT-CONCRETE BEAMS RETROFITTED WITH CARBON FIBER

Karpiuk M.V., Klimenko E.V., *Doctor of Technical Sciences, Professor,*
Karpiuk I.A., *Doctor of Technical Sciences, Associate Professor*
(Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture)

During the operation of structures, the need often arises to increase the load-bearing capacity of structural elements due to altered loads or retrofitting requirements. Ensuring reliability is a critical priority, with advanced composite materials emerging as an innovative and effective strengthening technique.

The modern construction market demands continuous technological evolution. This study aims to evaluate the efficiency of using carbon fiber sheets to strengthen damaged basalt-concrete beams. Carbon fiber composites offer high tensile strength, minimal weight, and corrosion resistance, making them ideal for upgrading basalt-concrete structures without adding significant dead weight or altering dimensions. This is advantageous when structures must withstand increased service loads or external factors like vibration, wind, and seismic activity.

The strengthening procedure involves bonding carbon fiber sheets to the concrete surface using specialized resins. These sheets can be applied across the entire surface or in targeted strips to reinforce critical zones. To analyze this behavior, finite element modeling was conducted using the LIRA-CAD 2021 software suite, which incorporates the general theory of cracked reinforced concrete developed by Professor M. Karpenko.

The numerical model accounted for interactions between concrete, basalt-plastic reinforcement, and carbon fiber sheeting. Concrete parameters **were** derived from standard compression tests, while reinforcement and composite characteristics followed official certificates. Damaged beams were simulated using universal four-node shell elements (Type 44) and non-linear eight-node spatial isoparametric solid elements (Type 236) with a maximum mesh size of 10x10x10 mm. The calculation scheme comprised up to 84,724 elements and 87,360 nodes.

To eliminate localized crushing at supports and load points, rigid plates measuring 0.01x0.01 m were introduced, and boundary conditions restricted displacements. The stress-strain analysis mapped internal stress distributions, deformations, and critical zones. The resulting stress and deflection fields across loading stages were validated against physical experimental data, confirming high simulation accuracy.

Ultimately, the research demonstrates that applying carbon fiber sheets is a highly effective method for restoring and enhancing the load-bearing capacity of damaged basalt-concrete beams. Advanced mathematical modeling provides a robust framework for assessing structural performance, optimizing retrofitting parameters, and establishing reliable guidelines for wider engineering adoption.

PROSPECTS OF USING AUXETIC METAMATERIALS AS A COMPONENT OF INTEGRATED PROTECTION FOR CIVIL AND INDUSTRIAL INFRASTRUCTURE FACILITIES

Maslyanenko Y.V. *PhD, Associated Professor*
(*Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture*)

Modern challenges posed by the armed aggression against Ukraine require a fundamental revision of approaches to ensuring structural safety and protection of civil engineering objects, industrial enterprises, and critical infrastructure. High-precision strike unmanned aerial vehicles (UAVs) — small-sized and lightweight warhead FPV drones capable of penetrating through technological openings, glazed enclosures, facade systems, as well as ventilation and other engineering apertures — are becoming a growing threat. The use of larger loitering munitions ("Shaheds") as carriers of FPV drones and control signal transmitters allows the enemy to increase the operational range and, accordingly, the spectrum of threats, including for the city of Odesa and the Odesa region — a key transport, logistics, port, and industrial hub of Ukraine.

The variety of sizes and shapes of technological openings requires an individualized approach to selecting protective measures.

A promising engineering solution is the use of screens, shutters, and grilles made of negative Poisson's ratio metamaterials (auxetics). Under compressive blast loading or local fragment (shrapnel) impact, auxetic structures exhibit a lateral contraction effect — the material concentrates in the area of force application, increasing local density and stiffness. Layers with a negative Poisson's ratio can act as a highly efficient energy-absorbing barrier under blast impact and provide antiballistic protection against missile, shell, and UAV fragments, absorbing the kinetic energy of the shock wave and preventing fragments from penetrating inside the building (structure).

The use of parametric modeling in the Rhino-Grasshopper environment allows for automated generation, optimization, and adjustment of cell geometric parameters (re-entrant hexagons, star-shaped, chiral, and 3D framed plate structures). The parametric approach combined with numerical-analytical calculations enables flexible variation of relative density, element thickness, and concavity angles of structural cells, adapting the energy-absorption capacity of the protective layer to specific scenarios of blast and ballistic impacts.

The application of additive manufacturing (3D printing) technologies, e.g., SLM and stereolithography, opens broad prospects for the rapid and precise fabrication of energy-absorbing panels and protective screens. Key features of the additive manufacturing of such elements include the ability to create functionally graded and multilayer structures directly from digital CAD models, ensuring high accuracy of micro- and macrostructural geometric parameters, as well as flexibility in localized production of protective elements directly for the repair and conservation of damaged infrastructure facilities.

KEY STAGES IN THE RESTORATION OF CONSTRUCTION PROJECTS

Petrash S., Ph.D., Associate Professor
(Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture)

The path to rebuilding Ukraine's cities requires a well-developed strategy and clearly defined stages to ensure the most effective approach.

The first and fundamental step in the regeneration of destroyed settlements must be a reasoned assessment of the feasibility of such restoration.

Another aspect of feasibility is ensuring employment opportunities for residents. Most cities of regional significance developed through the operation of industrial complexes, plants, and factories; these provided jobs and income for residents, thereby replenishing local budgets. Therefore, reconstruction should begin with the restoration of the industrial sector, utilizing modern technologies and attracting investment capital. Restoring residential housing and local infrastructure is not advisable until the demand for jobs has been addressed.

The second stage involves developing the reconstruction project. First and foremost, it is necessary to determine the extent of the destruction and the scope of demolition work required in the specific settlement. Destroyed buildings, bridges, and roads constitute construction waste. Consequently, a waste processing cluster must be established to enable the reuse of construction materials. Furthermore, during demolition, materials must be sorted to facilitate their subsequent reuse. A crucial step prior to commencing a reconstruction project is assessing a building's operational suitability, taking into account the extent of damage as well as the physical and functional deterioration of its structural elements and utility systems. Reconstruction must adhere to modern standards and requirements regarding energy efficiency, accessibility for persons with limited mobility, civil protection, and mechanical resistance and stability. Particular emphasis must be placed on safety and the provision of shelters. Environmental sustainability must be a mandatory and vital condition in the design of new buildings—specifically, by incorporating principles that minimize resource consumption and emissions across every stage of a building's life cycle.

Reconstruction is a complex process that must be undertaken step by step. Properly regulating construction policy within the context of reconstruction is key to fostering economic growth and elevating the region's development.

***Секція 2. БУДІВЕЛЬНИЙ КОМПЛЕКС
У ПІСЛЯВОЄННОМУ ВІДНОВЛЕННІ КРАЇНИ***

ТЕХНОЛОГІЯ АДИТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ: СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ

Бачинський В.В., к.т.н., с.н.с., Громова О.В.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Адитивне виробництво (3D-друк) будівельних конструкцій є перспективним напрямом розвитку будівельного комплексу, особливо актуальним в умовах післявоєнного відновлення. Технологія екструзійного друку бетону дозволяє створювати складні геометричні форми, зменшувати витрати матеріалів і скорочувати терміни зведення об'єктів. На відміну від традиційних методів, адитивне виробництво забезпечує можливість формування багатошарових конструкцій з інтегрованою теплоізоляцією.

Ключовим фактором забезпечення якості друківаних елементів є контроль технологічних параметрів: реологічних властивостей суміші, швидкості екструзії, висоти шару, часу між нанесенням сусідніх шарів, температури і вологості середовища. Відхилення цих параметрів призводить до розшарування, тріщиноутворення, порушення геометрії та зниження міцності міжшарового контакту.

Сучасні системи управління базуються на принципах зворотного зв'язку. Датчики тиску, витратоміри, лазерні сканери, інфрачервоні термометри та відеокамери забезпечують збір даних у режимі реального часу. Програмне забезпечення автоматично коригує параметри друку: змінює швидкість подачі матеріалу, регулює переміщення друкуючої головки або ініціює паузи для забезпечення необхідного часу тужавіння попереднього шару.

Особливу увагу приділяють міжшаровому зчепленню та стабільності реологічних характеристик суміші. Застосовують спеціальні склади з контрольованим терміном схоплювання та тиксотропними властивостями. Перспективним є впровадження алгоритмів машинного зору та штучного інтелекту для автоматичного виявлення дефектів і коригування траєкторії друку.

Для умов Одеси технологія відкриває можливості швидкого зведення енергоефективного житла, об'єктів інфраструктури та відновлення пошкоджених будівель. Створення цифрових двійників процесу та впровадження автономних роботизованих комплексів сприятимуть промислового масштабуванню. Подальший розвиток спеціалізованих сумішей, сенсорних систем і програмного забезпечення підвищить конкурентоспроможність будівельного комплексу міста та прискорить післявоєнне відновлення.

СЕНСОРНИЙ КОМФОРТ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Бикова С.В., к.психол.н., доц., Бужинський І.Ю.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Сучасне міське середовище характеризується високою інтенсивністю сенсорних стимулів, зумовлених транспортним рухом, шумом, штучним освітленням, візуальною насиченістю, щільністю забудови та значними людськими потоками. Постійний вплив великої кількості різноманітних стимулів може створювати надмірне сенсорне навантаження, що позначається на психоемоційному стані, рівні стресу, втомлюваності, концентрації уваги та загальному самопочутті людини. У цьому контексті особливої актуальності набуває проблема забезпечення сенсорного комфорту міського середовища як важливої умови психологічного благополуччя та ефективного функціонування людини. Сенсорний комфорт є одним із показників якості міського середовища, оскільки він впливає на те, як людина сприймає простір і почувається в ньому. Він формується під впливом сукупності візуальних, акустичних, тактильних, температурних та інших чинників, які людина свідомо та несвідомо сприймає. Тому якість міського простору доцільно оцінювати не тільки з точки зору його функціональності та технічних характеристик, а й з урахуванням фізичного та психологічного комфорту людини. Однією з основ комфортного середовища є відповідність простору людському масштабу. Вулиця має бути зрозумілою для пішохода, зручною для пересування і пристосованою до його природного темпу. Масштабна забудова, широкі транспортні магістралі, пусті фасади та відсутність місць для зупинки створюють дистанцію між людиною та міським середовищем, перетворюючи його переважно на транзитну територію.

Важливим чинником сенсорного та психологічного комфорту міського середовища є створення сприятливих умов для пішохідного руху. Зручні тротуари, безпечні та добре організовані переходи, велосипедні маршрути й облаштовані місця для короткочасного відпочинку роблять щоденні переміщення не лише фізично комфортнішими, а й більш передбачуваними та психологічно безпечними. На комфорт людини впливає і те, наскільки активним є простір вулиці на рівні очей. Відкриті входи до будівель, кафе, магазини та прозорі фасади створюють постійну присутність людей. Це робить вулицю більш живою та водночас підвищує відчуття безпеки. Крім того, такі місця створюють умови для випадкових зустрічей і коротких соціальних контактів.

Таким чином, сенсорний комфорт слід розглядати як комплексний містобудівний принцип, орієнтований на якість людського перебування. У результаті формується місто, яке не лише забезпечує необхідні функції, а й сприяє фізичній активності, психологічному відновленню, соціальній взаємодії та відчуттю приналежності людини до міського простору.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЩЕБЕНЕВИХ МАТЕРІАЛІВ З ВІДХОДІВ ВІД РУЙНУВАННЯ ТА ВЛАШТУВАННЯ ШАРІВ ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ З НИХ

Гаркуша М.В., к.т.н., доц.
(Національний транспортний університет)

Унаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій та проведення робіт з ліквідування їх наслідків має місце утворення значних обсягів відходів від руйнування (пошкодження) будівель та споруд. Ці відходи становлять безпрецедентне навантаження на довкілля, потребують негайних та масштабних заходів для їх демонтування, збирання, перевезення та подальшого перероблення чи видалення. Механізм поводження з відходами, утвореними у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд встановлено Порядком поводження з відходами, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій або проведенням робіт з ліквідації їх наслідків, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 27.09.2022 № 1073. У додатку 1 цього Порядку надано можливі шляхи повторного використання компонентів відходів від руйнувань у будівництві, промисловості будівельних матеріалів, зокрема, в дорожньому будівництві.

Відходи від руйнування мають певний потенціал щодо використання як сировина для вироблення щебеневиx матеріалів, які можуть бути використані на заміну щебеневиx матеріалів з гірських порід для влаштування шарів дорожнього одягу. Однак, специфіка руйнування, різноманітність матеріалів у складі відходів (бетон, залізобетон, цегла, асфальтобетон тощо), а також потенційна наявність шкідливих домішок (зокрема азбесту) вимагають ретельного дослідження властивостей таких вторинних матеріалів, визначення оптимальних технологій їх перероблення та застосування, а також розроблення вимог до показників властивостей та методів контролювання. Використання відходів як сировини для вироблення щебеневиx матеріалів може бути найбільш ефективним способом зменшення їх обсягів на полігонах та збереження природних ресурсів. Це можна розглядати як реалізування принципів сталого розвитку та циркулярної економіки в умовах повоєнного відновлення.

Отже, проведення дослідження щодо застосування щебеневиx матеріалів, отриманих з відходів від руйнування, є не тільки актуальним та технічно обґрунтованим завданням, але й має стратегічне значення для економічного, екологічного та соціального відновлення України, дозволяючи перетворити проблему значних обсягів відходів на ресурс для відбудови.

ПЕРСПЕКТИВА ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІПРОПІЛЕНОВИХ ВОЛОКОН ДЛЯ ВИСОКОМІЦНИХ ТА ЕКОНОМІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА

Гедулян Д.Ю., PhD, Кровяков С.О., д.т.н., проф.,
Гедулян С.І., к.т.н., доц., Острижнюк М.В.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Експлуатаційний ресурс цементобетону між капітальними ремонтами вдвічі перевищує показники асфальтобетону. Більш високий кошторис будівництва повністю компенсується нижчими витратами на подальше утримання дороги. Важливим чинником також є відмова від бітумних матеріалів, більша частина яких завозиться з-за кордону. В умовах післявоєнного відновлення логістики та інфраструктури України важливо виконувати оперативне, але при цьому високоміцне дорожнє покриття із високою стійкістю до стирання, що забезпечуватиме довговічність доріг.

Фібробетони із поліпропіленовими волокнами у кількості 3 кг/м^3 за результатами експерименту на стираність показали значення менше $0,25 \text{ г/см}^2$, що вдвічі менше за значенням у порівнянні із бетоном базового складу. Додавання волокон значно покращило значення міцності на стиск, розтяг та вигин, особливо при дозуванні від $2,0 \text{ кг/м}^3$. Це покращення можна пояснити за рахунок роботи композитної структури бетону у взаємодії з волокнами фібри, які стримують поширення мікротріщин та підвищують міцність бетону. Це особливо важливо у жорстких дорожніх покриттях, де міцність та контроль тріщин грають ключову роль. Фібробетони із вмістом поліпропіленової фібри 2 кг/м^3 і $2,5 \text{ кг/м}^3$ мали показник міцності $29,6$ і $31,5 \text{ МПа}$ відповідно, а фібробетон з вмістом фібри 3 кг/м^3 – $32,2 \text{ МПа}$.

Збереження початкової геометрії дисперсно-армованих бетонів після випробувань на стиск є важливою перевагою для дорожнього та транспортного будівництва. Це пояснюється зміною механізму руйнування матеріалу: вищий рівень відносного видовження волокон порівняно із цементною матрицею запобігає структурному розпаду. Введення фібри у кількості $2,0$ – $3,0 \text{ кг/м}^3$ забезпечує зростання міцності бетону на стиск на $7,6\%$ на 7 добу та на $12,6\%$ на 28 добу, а також підвищує міцність на розтяг при згині на $\sim 30,2\%$. Водночас стираність матеріалу знижується на $0,10$ – $0,18 \text{ г/см}^2$, а марка за морозостійкістю зростає з F150 до F200.

Результати досліджень вказують, що поліпропіленовий фібробетон є перспективним, доцільним матеріалом для використання його в міській інфраструктурі – автошляхів, пішохідних і велосипедних доріжок, паркінгів та міських площ. Світлий відтінок покриття підвищує видимість вночі, що дає змогу оптимізувати витрати на штучне освітлення міського простору.

ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА МАРКЕТИНГОВУ ДІЯЛЬНІСТЬ БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ У ПІСЛЯВОЄННОМУ ВІДНОВЛЕННІ КРАЇНИ

Горобець В.І., Сахацький М.П., д.е.н., проф.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Актуальність науково-прикладного дослідження факторів впливу на маркетингову діяльність будівельних підприємств зумовлена тим, що саме маркетинг виступає ключовим інструментом забезпечення конкурентоспроможності та стабільного розвитку галузі, яка безпосередньо займається відновленням виробничої, житлової, соціальної, транспортної та комунальної інфраструктури, включає механізми адаптування підприємств до принципово нових умов функціонування ринку. Руйнування війною матеріальних активів, порушення усталених господарських зв'язків, зміна структури попиту та підвищення інвестиційних ризиків формують нове середовище діяльності будівельних підприємств, внаслідок чого традиційні підходи до маркетингового управління потребують суттєвого перегляду. Після переможного миру маркетингова діяльність будівельних підприємств в Україні набуває особливого значення, бо виступає, з одного боку, як інструмент просування будівельної продукції та послуг, а з іншого – як чинник стратегічного управління суб'єкта господарювання, що орієнтує використання його ресурсного потенціалу у відповідності до потреб конкретних ринкових сегментів та пріоритетів відновлення територіальних виробничо-господарських кластерів.

Дослідження показують, що результативність маркетингової діяльності будівельних підприємств значною мірою визначають економічні, соціально-демографічні, технологічні, політико-правові та конкурентні фактори. Економічні фактори включають рівень доходів населення, інвестиційну активність та кредитну політику держави. Соціально-демографічні чинники пов'язані зі змінами структури населення та попитом на житло різних категорій. Технологічні фактори віддзеркалюють нові матеріали, автоматизація виробничих процесів, інформаційні технології і системи. Політико-правові фактори визначаються законодавчим регулюванням, державними програмами та екологічними вимогами. Конкурентні фактори проявляються у високій насиченості ринку, необхідності формування позитивного бренду та розвитку партнерських відносин.

Післявоєнне відновлення буде пред'являти якісно нові вимоги до конкурентоспроможності будівельних підприємств. Бо поряд із традиційними критеріями ціни, якості та строків виконання робіт посилюватиметься значення енергоефективності, екологічності, безпеки, інклюзивності, прозорості діяльності та відповідності проектів європейським стандартам.

ВІДНОВЛЕННЯ ПАНЕЛЬНОГО ЖИТЛОВОГО ФОНДУ ШЛЯХОМ ВИСОТНОЇ СТАЛЕКАРКАСНОЇ ЗАБУДОВИ

Гуцал Я.І.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Бойові дії спричинили пошкодження та часткове руйнування значної кількості панельних житлових будинків 5–9 поверхів зведення 1960–1980-х років, а частина такого житла в різних регіонах України одночасно вичерпала нормативний термін експлуатації. Капітальний ремонт чи посилення конструкцій до попереднього стану часто економічно невиправдані, а щільна історична забудова багатьох міст не залишає вільних територій для нового будівництва, що ускладнює розселення мешканців і зведення нового житла.

Вирішенням є відновлення пошкоджених, зруйнованих або фізично застарілих панельних будинків шляхом зведення на тих самих ділянках висотних будівель від 10 поверхів і вище. Такий підхід дає змогу уникнути відведення нових земель, зберегти наявну транспортну й інженерну інфраструктуру мікрорайону та збільшити житлову площу без розширення меж забудови.

Технічною основою є сталевий каркас із монолітними або збірно-монолітними перекриттями по профільованому настилу. Він значно легший за залізобетонний, що обмежує навантаження на нове пальове поле фундаментів навіть за більшої висоти, а заводська готовність елементів і болтові з'єднання скорочують терміни зведення й період тимчасового розселення мешканців.

Витрати на демонтаж пошкодженого будинку та тимчасове розселення компенсуються продажем додаткової житлової площі, отриманої за рахунок поверхів понад початкові 5–9. Це формує інвестиційну привабливість проєктів для приватних забудовників і знижує потребу в бюджетному фінансуванні нових земельних відведень.

Висота понад 9 поверхів переводить об'єкт до вищої категорії протипожежних вимог (ДБН В.2.2-15), що передбачає вогнезахист сталевих елементів каркаса, незадимлювані сходові клітки й додаткові ліфти. Для Одеси, де масштаб пошкоджень порівняно невеликий, цей підхід насамперед актуальний для заміни панельних будинків, які вичерпали нормативний термін експлуатації, — переважно в районах масової забудови 1960–1980-х років поблизу наявних інженерних мереж і транспортних вузлів.

Таким чином, відновлення пошкоджених і фізично застарілих панельних будинків шляхом зведення сталекаркасних висоток на тих самих ділянках є конкретним напрямом післявоєнної відбудови та оновлення житлового фонду, що поєднує технічну доцільність, економічну самоокупність і раціональне використання міської території.

КОМПЛЕКСНИЙ РОЗВИТОК ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ М. ОДЕСИ У ПІСЛЯВОЄННОМУ ВІДНОВЛЕННІ

Даниленко А.В., к.т.н, доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Післявоєнне відновлення України вимагає переходу від точкового ремонту об'єктів до системної реалізації принципу «Build Back Better». Для Одеси як стратегічного транспортно-логістичного хабу транспортна проблема є критичним деструктивним чинником функціонування міського господарства. Видовжена уздовж узбережжя конфігурація міста створює надмірне навантаження на Пересипський транспортний вузол та вулично-дорожню мережу історичного центру, де магістральні пасажиропотоки з житлових масивів Котовського та Таїрова перетинаються з важковаговими вантажопотоками морського порту.

У сучасній містобудівній науці доведено неефективність розширення проїзної частини та будівництва розв'язок у межах щільної забудови. Завдяки ефекту спровокованого попиту, парадоксам Даунса–Томсона та Браеса, спроби збільшити пропускну спроможність для авто лише стимулюють рівень автомобілізації. Світовий досвід повоєнного відновлення (Варшава, Сеул, Сараєво) свідчить про пріоритетність інтенсивного шляху: реалізації концепції ASI (Avoid–Shift–Improve) та розвитку транзитно-орієнтованого девелопменту (TOD – Transit-Oriented Development).

Підвищення ефективності транспортно-будівельної системи Одеси у післявоєнний період вимагає синергії будівельного комплексу та міської влади за п'ятьма ключовими напрямками.

По-перше, це забезпечення 100% безбар'єрності інфраструктури для маломобільних груп населення шляхом облаштування низькопідлогових транспортно-пересадочних вузлів (ТПВ) із ліфтами та дублювання підземних переходів наземними.

По-друге, відокремлення вантажного транзиту порту через будівництво окремої автомагістралі «Хаджибей-2».

По-третє, залучення девелоперів через механізм «бонусів щільності» та державно-приватне партнерство у будівництво ТПВ і перехоплюючих паркінгів.

По-четверте, захист спадщини ЮНЕСКО через заборону розширення доріг в історичному центрі та впровадження безшумних безбаластних трамвайних колій.

По-п'яте, проєктування підземних паркінгів та ТПВ як об'єктів подвійного призначення з можливістю їх використання як укриттів цивільного захисту.

Таким чином, підвищення ефективності функціонування міської транспортної системи Одеси у післявоєнний період вимагає принципового відходу від автоцентричного підходу на користь сталої мобільності та транзитно-орієнтованого розвитку.

ЄДИНЕ ІНФОРМАЦІЙНЕ СЕРЕДОВИЩЕ УПРАВЛІННЯ ЖИТТЄВИМ ЦИКЛОМ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЄКТІВ

Данелюк В.І., к.т.н., доц.
(КП «Будова»)

Сучасні умови розвитку будівельної галузі України характеризуються значним масштабом завдань з відновлення зруйнованої інфраструктури, обмеженістю фінансових і матеріальних ресурсів, дефіцитом кваліфікованих кадрів та необхідністю скорочення строків реалізації будівельних проєктів. Зазначені фактори зумовлюють необхідність удосконалення існуючих підходів до організації та управління будівництвом на основі цифровізації управлінських і виробничих процесів. У попередніх дослідженнях було визначено перспективність використання BIM, ERP та Prefab-технологій для підвищення ефективності будівництва та прискорення відновлення України.

Одним із перспективних напрямів подальшого розвитку цифровізації будівельної галузі є формування єдиного інформаційного середовища управління життєвим циклом будівельного проєкту. Його основною характеристикою має бути інтеграція інформації, яка формується на різних етапах реалізації проєкту, починаючи з передпроектних досліджень та проєктування і завершуючи будівництвом, введенням об'єкта в експлуатацію та подальшим управлінням ним.

Основою такого інформаційного середовища доцільно розглядати інтеграцію BIM та ERP-систем. BIM забезпечує формування структурованої цифрової інформації про будівельний об'єкт, його конструктивні елементи, інженерні системи та обсяги робіт. ERP-система, у свою чергу, забезпечує управління матеріальними, фінансовими, трудовими та іншими ресурсами підприємства.

Важливою характеристикою такого підходу є можливість переходу від контролю окремих етапів до управління повним життєвим циклом будівельного проєкту. На етапі проєктування формується інформаційна модель об'єкта; на етапі планування визначаються обсяги робіт, ресурси, строки та бюджет; під час виробництва та будівництва здійснюється збір інформації про фактичне виконання; після введення об'єкта в експлуатацію сформована інформаційна база може використовуватися для його технічного обслуговування та управління. Вже сьогодні необхідно формувати передумови для переходу від фрагментарної цифровізації окремих процесів до єдиного інформаційного середовища управління будівельним проєктом.

Впровадження такого підходу сприятиме підвищенню прозорості управління, раціональному використанню ресурсів, скороченню строків реалізації та своєчасному виявленню відхилень від запланованих показників. Для масштабних завдань відновлення України формування єдиного інформаційного середовища може розглядатися як один із напрямів удосконалення організаційно-технологічної моделі управління будівельними проєктами.

МОРОЗОСТІЙКІСТЬ ПОКРИТТІВ НА ОСНОВІ РЕМОНТНИХ СУМІШЕЙ, ЩО МІСТЯТЬ РЕЦИКЛІНГОВИЙ БЕТОННИЙ ПОРОШОК (RCP)

**Дворкін Л.Й., д.т.н., проф., Житковський В.В., к.т.н., доц.,
Сятковський О.А.**

(Національний університет водного господарства та природокористування)

Післявоєнна відбудова України супроводжується значними обсягами будівельного брухту: станом на вересень 2025 р. на підконтрольних територіях утворилося понад 17 млн т відходів від руйнувань житлової забудови, з яких до 70 % придатні до рециклінгу. Ремонтні розчини для відновлення бетонних і залізобетонних конструкцій експлуатуються в жорстких умовах циклічного заморожування-відтавання, що ставить високі вимоги до їхньої морозостійкості й адгезійної міцності.

У роботі досліджено вплив рециклінгового бетонного порошку (RCP) як часткового замітника цементу, його дисперсності, вмісту суперпластифікатора та лужного активатора Na_2SiF_6 на властивості ремонтного розчину до і після 50 циклів заморожування-відтавання (ДСТУ EN 1504-3, клас R2). Дослідження виконано за чотирифакторним планом Бокса (27 дослідних точок), що дозволило отримати регресійні рівняння водопотреби, міцності на стиск та адгезійної міцності з мінімальною кількістю дослідів.

Встановлено, що введення RCP у кількості 10-22 % від маси в'язучого не спричиняє суттєвого погіршення експлуатаційних показників розчину: водопотреба зростає лише на 2,0 %, а міцність на стиск навіть підвищується на 13,8 % завдяки філерному ефекту та власній реакційній здатності частинок RCP. Найчутливішим до вмісту RCP показником виявилась адгезійна міцність, яка знижується на 23,5 % як до, так і після циклічних впливів заморожування-відтавання; максимальне розрахункове значення адгезії в межах дослідженого факторного простору не перевищує 2,25 МПа.

Встановлено, що негативний вплив RCP на адгезію не є критичним і ефективно нейтралізується спільним введенням суперпластифікатора та лужного активатора Na_2SiF_6 , які за максимального дозування підвищують адгезію до рівня, що перевищує показники складу без добавок (1,70 МПа проти базових 1,50 МПа). Отримані експериментально-статистичні моделі дозволяють обґрунтовувати раціональні межі дозування RCP, що підтверджує технічну доцільність його використання в ремонтних розчинах підвищеної морозостійкості для потреб післявоєнної відбудови України.

ФОРМУВАННЯ АВТОНОМНОГО ЖИТЛА В УМОВАХ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ

Захаревська Н.С., Панаїда М.В., Афтанюк Н.В., Чапала І.Ю.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Повномасштабна війна в Україні продемонструвала вразливість житлової забудови до порушення роботи централізованих систем електро-, тепло- та водопостачання, тому післявоєнне відновлення країни доцільно розглядати як відбудову, яка є прикладом переходу до формування більш стійкого, безпечного та ресурс ефективного, здатного частково підтримувати базові умови життєдіяльності у ситуації непередбачуваних обставин. При цьому автономність має формуватися комплексно та закладатися вже на етапі архітектурного проектування.

Основні принципи формування стійкого житла:

Пасивна стійкість: раціональна орієнтація та об'ємно-просторова організація будівлі, ефективна теплова оболонка, оптимальне співвідношення світлопрозорих і глухих конструкцій, використання природного освітлення та провітрювання – ці рішення дозволяють зменшити енергетичні потреби будівлі без постійного використання активних інженерних систем.

Енергетична автономність: застосування відновлюваних джерел енергії, зокрема сонячних фотоелектричних панелей, у поєднанні із системами накопичення енергії – це може дозволити знизити залежність житлового комплексу від централізованого електропостачання.

Раціональне використання водних ресурсів: впровадження водозберігаючого обладнання, систем збору та повторного використання дощової води для технічних потреб – все це сприяє зменшенню водоспоживання та навантаження на міську інфраструктуру.

Безпека: інтеграція укриттів у структуру житлового комплексу, передбачення резервних інженерних систем та можливості підтримання базової життєдіяльності в умовах аварійного відключення зовнішніх мереж.

Економічна доцільність: нові житлові рішення мають бути не лише технологічно ефективними, але й також доступними для широких верств населення в умовах післявоєнного відновлення – оптимізація проектних та експлуатаційних витрат має дозволити підвищити доступність житла без зниження його якості.

Таким чином, сучасне житло має бути формовано як комплексна система, яка включає взаємодію пасивної стійкості, енергетичної та ресурсної автономності, безпеки й економічної доступності – саме такий підхід сприятиме формуванню надійного, комфортного та доступного житла як основи для розвитку житлового будівельного комплексу України.

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАКЛАДІВ ПРАВООХОРОННОГО КОМПЛЕКСУ М. ОДЕСИ

Захаревська Н.С., Чапала І.Ю., Панаїда М.В.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Сучасні вимоги до будівельного комплексу передбачають необхідність модернізації спеціалізованої інфраструктури, зокрема об'єктів правоохоронного призначення. Зміна вимог до таких комплексів пов'язана як зі змінами організаційних принципів роботи поліції, пов'язаних з Законом України «Про Національну поліцію» від 2 липня 2015 року, так і одночасним розвитком цифрових технологій та підвищенням вимог до безпеки в умовах воєнних дій.

Реформа поліції 2015 року передбачила зміну підходів до взаємодії поліції із суспільством. Перехід від переважно закритої пострадянської моделі до більш відкритої та доступної для громадян структури європейського типу безпосередньо вплинув на архітектуру відповідних об'єктів. У світовій практиці одним із показових прикладів такого підходу є реформування поліцейської інфраструктури Грузії, де нові відділки характеризуються прозорими фасадами, значним склінням та чітко вираженою громадською функцією. Подібні принципи актуальні і в європейській практиці, де адміністративні та сервісні зони поліції інтегруються безпосередньо в міське середовище. Технологізація правоохоронної діяльності є наступним важливим чинником трансформації.

Впровадження мультимедійних систем, цифрового моделювання, безпілотних літальних апаратів та штучного інтелекту зумовлює потребу в спеціалізованих навчальних і тренувальних просторах. Сучасний поліцейський комплекс має включати симуляційні центри, мультимедійні аудиторії, зони підготовки операторів дронів, технічні лабораторії та відповідну інженерну інфраструктуру. Використання таких технологій дозволяє моделювати реальні службові ситуації та відпрацьовувати алгоритми дій у контрольованому середовищі.

Водночас війна докорінно змінила вимоги до безпеки таких об'єктів. Через стратегічне значення поліцейської інфраструктури є потенційно пріоритетною ціллю для ракетних і дронівих ударів, що потребує підвищення рівня захищеності будівель. Це зумовлює необхідність врахування безпекових рішень уже на етапі проєктування: від вибору та організації території й конструктивної схеми до влаштування укриттів, захищених зон, безпечних евакуаційних шляхів та резервування інженерних систем.

Перспективним напрямком розвитку правоохоронного комплексу м. Одеси є перехід до комплексної моделі, у якій відкритість для громадян поєднується з обмеженим доступом, цифровізацією, сучасною навчальною інфраструктурою та підвищеним рівнем фізичної безпеки.

АРХІТЕКТУРНА ТРАНСФОРМАЦІЯ ПОШКОДЖЕНИХ БУДІВЕЛЬ У ПРОЦЕСІ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Кисельов В.М.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Воєнні дії є одним із найбільш масштабних факторів трансформації архітектурного середовища. На відміну від природного старіння, функціонального морального зношення або планової реконструкції, воєнні пошкодження характеризуються раптовістю, нерівномірністю та значним впливом на конструктивну, функціональну й образну структуру будівель. У результаті бойових дій окремі об'єкти можуть втрачати частину конструктивної системи, фасадів, внутрішнього планування, інженерного забезпечення або функціонального призначення.

Водночас руйнування окремих будівель призводить до змін значно ширшого масштабу. Пошкоджені об'єкти впливають на структуру кварталів, систему громадських просторів, транспортні та пішохідні зв'язки, функціональне зонування та візуальне сприйняття міста.

Архітектурна трансформація пошкоджених у результаті бойових дій будівель є одним із ключових напрямів формування майбутнього архітектурного середовища України. Її специфіка полягає у необхідності одночасного вирішення технічних, функціональних, композиційних, соціальних, історико-культурних та містобудівних завдань.

Післявоєнне відновлення не повинно обмежуватися механічним відтворенням стану будівель, що існував до пошкодження. Зміна соціальних потреб, нормативних вимог, технологій та просторової структури міст створює передумови для формування якісно нових архітектурних рішень. У цьому контексті пошкодження може розглядатися не тільки як втрата, але і як точка переходу до нового етапу розвитку об'єкта та його міського оточення.

Основою архітектурної трансформації має бути диференційований підхід, який передбачає вибір оптимального сценарію для кожного об'єкта – від максимального збереження та реставрації до модернізації, часткової реконструкції, адаптивного повторного використання або створення нової архітектури на основі збережених фрагментів.

Важливим результатом такого підходу є поєднання збереження, трансформації та доповнення. Збереження забезпечує спадкоємність та ідентичність; трансформація дозволяє адаптувати об'єкт до нових функціональних і соціальних умов; доповнення створює можливість інтеграції сучасних технологій та архітектурних рішень.

Отже, післявоєнну трансформацію доцільно розглядати як перехід від парадигми «відновлення втраченого» до парадигми «відновлення через якісні зміни». Її кінцевою метою має бути створення безпечного, стійкого, доступного, енергоефективного та людиноцентричного архітектурного середовища із збереженням культурної пам'яті та локальної ідентичності.

ВІДБУДОВА ПОШКОДЖЕНОЇ ВІЙНОЮ АРХІТЕКТУРНОЇ ЗАБУДОВИ УКРАЇНИ: ВІД ВІДНОВЛЕННЯ ДО ПЕРЕОСМИСЛЕННЯ

Кисельова Г.В., Поліщук Є.В.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Зруйноване та пошкоджене внаслідок бойових дій архітектурне середовище є одним із найбільш складних викликів сучасної архітектурної та містобудівної практики України. Наслідки воєнних руйнувань виходять далеко за межі фізичного пошкодження окремих будівель і споруд, оскільки вони змінюють просторову структуру міста, порушують сформовані функціональні зв'язки, впливають на соціальну активність населення та призводять до втрати історичної й культурної ідентичності місця. У цьому контексті відновлення має розглядатися не лише як комплекс будівельно-технічних заходів, спрямованих на усунення пошкоджень, а як можливість якісної трансформації міського середовища.

Однією з ключових проблем післявоєнної відбудови є фрагментарність процесу відновлення. Пошкоджені об'єкти часто розглядаються як окремі будівельні одиниці, що потребують якнайшвидшого ремонту або реконструкції. Такий підхід може бути виправданим у випадках нагальної потреби у відновленні житлового фонду чи критичної інфраструктури, однак у довгостроковій перспективі він створює ризик формування просторово неоднорідного середовища. Відновлення окремого будинку без урахування його взаємозв'язків із прилеглою забудовою, громадськими просторами, транспортною та пішохідною інфраструктурою може призвести до втрати цілісності міського середовища.

Тому базовою одиницею відновлення доцільно вважати не тільки окрему будівлю, а й систему взаємопов'язаних просторів – квартал, фрагмент вулиці, громадський простір або міський ансамбль. Такий підхід передбачає одночасний аналіз технічного стану споруд, їхньої архітектурної та історико-культурної цінності.

Важливою складовою процесу стає також відновлення міського ландшафту. Пошкодження будівель неминуче супроводжуються змінами прилеглих територій – дворів, площ, скверів, вулиць, озелених зон. Тому архітектурна реконструкція повинна бути синхронізована з оновленням системи благоустрою. Відновлення зелених насаджень, створення доступних громадських просторів, організація безпечних пішохідних маршрутів, водовідведення, освітлення та малих архітектурних форм мають розглядатися як частини єдиного проєкту реконструкції.

Таким чином, відновлення пошкоджених війною будівель і споруд доцільно трактувати як багаторівневий процес – від конструктивного відновлення конкретного об'єкта до комплексної трансформації міського середовища.

ВІДНОВЛЕННЯ ПОШКОДЖЕНИХ В РЕЗУЛЬТАТІ БОЙОВИХ ДІЙ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД МІСТА КИЇВ

Коваль С.В., Крецу К.С. Кисельова Г.В.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Станом на 2025-2026 рік у Києві пошкоджено 2647 багатоквартирних житлових будинків. Наприкінці 2025 року нарахувалося 68 багатоквартирних будинків, які зазнали значних пошкоджень, причому один будинок визнано непридатним для відновлення через значні руйнування.

Процес відновлення складається з декількох етапів. Від рішення КМДА та виділених коштів до технічного обстеження, розроблення проекту, експертиз, отримання дозволу на будівельні роботи.

На строки впливають сильно повітряні тривоги, відключення електроенергії та бракує працівників по спеціальності будівельників через міграцію та мобілізацію.

Одна з запропонованих ідей полягає у «Зеленому відновленні». Ця системна розбудова нової моделі інфраструктури та економіки, що базується на принципах сталості та мінімізує наявні та можливі майбутні ризики ризики, з наскрізним урахуванням екологічної та кліматичної складової.

Було запропоновано 7 принципів зеленоговідновлення як стратегію повоєнної відбудови.

- Наскрізність природоохоронної та кліматичної політики по всіх секторах.
- Відновлення як інструмент забезпечення базових потреб українців і сприяння сталому розвитку України.
- Розвиток зеленої економіки — низьковуглецевої та енергоощадної, природоорієнтованої та циркуляційної економічної моделі.
- Дотримання світових екологічних стандартів на всіх рівнях — відмова від нормування допустимого впливу на компоненти довкілля.
- Дотримання європейських екологічних інструментів планування
- Забезпечення ролі місцевого самоврядування та умов прозорості та залучення громадськості та громад до прийняття рішень.
- Ефективне функціонування і використання цільових/донорських фондів для післявоєнного відновлення і розбудови зеленої економіки.

Експертні спільноти екологів мають бути включені до створення програм на всіх рівнях, а Міндовкілля має створити інституційні можливості для цього та адвокатувати впровадження принципів зеленого відновлення в галузеві політики, згідно з принципами належного екологічного врядування.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ РОЗВИТКУ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ

Колесников А.В., д.т.н., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Математичний опис еволюції будівельної галузі (наприклад, у межах міста) як поширення хвильового фронту в просторі властивостей матеріалів $\vec{x} \in \square^n$ можна здійснити на основі методу динамічного програмування в дискретному часі $t \in \{0, 1, 2, \dots\}$. У кожній точці простору є можливість визначити ефективну миттєву цінність матеріалу за допомогою функції (1):

$$J(\vec{x}_t) = V(\vec{x}_t) \cdot \Phi(\vec{x}_t), \quad (1)$$

де $V(\vec{x}_t)$ відповідає функції споживчої потреби, а $\Phi(\vec{x}_t) \in [0, 1]$ – функції фізичної реалізованості.

Перехід галузі з попереднього стану $\vec{x}_{t-1}$ у новий стан $\vec{x}_t$ вимагає керуючого впливу (вектора технологічного зсуву) $\vec{u}_{t-1}$, такого що $\vec{x}_t = \vec{x}_{t-1} + \vec{u}_{t-1}$, і супроводжується ресурсовитратами $c(\vec{x}_{t-1}, \vec{u}_{t-1})$ на переоснащення виробництва та подолання бар'єрів. З огляду на принцип каузальності (причинності), за яким поточний рівень потенціалу галузі визначається рішеннями та досягненнями попереднього кроку, функція значення (накопиченого потенціалу) $W_t(\vec{x}_t)$ може бути сформульована через причинне дискретне рівняння Беллмана (2):

$$W_t(\vec{x}_t) = \max_{\vec{u}_{t-1}} \{ \gamma \cdot W_{t-1}(\vec{x}_t - \vec{u}_{t-1}) + J(\vec{x}_t) - c(\vec{x}_t - \vec{u}_{t-1}, \vec{u}_{t-1}) \} \quad (2)$$

де $\gamma \in (0, 1]$ – коефіцієнт спадковості та збереження технологічного досвіду, а $W_{t-1}(\vec{x}_t - \vec{u}_{t-1})$ – потенціал хвильового фронту, досягнутий на попередньому кроці $t-1$ у точці $\vec{x}_{t-1} = \vec{x}_t - \vec{u}_{t-1}$.

Геометрично хвильовий фронт галузі на кожному часовому кроці t визначається як екіпотенціальна гіперповерхня рівня функції значення (3):

$$S_t(C) = \{ \vec{x}_t \in \square^n \mid W_t(\vec{x}_t) = C \}. \quad (3)$$

Математичне співвідношення (3) відображає причинно-наслідковий механізм поширення технологічної хвилі: новий фронт S_t формується як огинаяча множини локальних технологічних переходів $\vec{u}_{t-1}$, здійснених із кожної точки попереднього фронту S_{t-1} . У координатних напрямках, де властивості матеріалів наближаються до фізичних меж, значення функції реалізованості прямує до нуля ($\Phi(\vec{x}_t) \rightarrow 0 \Rightarrow J(\vec{x}_t) \rightarrow 0$), що унеможливорює приріст функції значення W_t навіть при значних витратах $c(\cdot)$. Математично це призводить до «прилипання» та деформації хвильового фронту вздовж границь реалізованості, автоматично перенаправляючи оптимальний вектор розширення галузі $\vec{u}_{t-1}^*$ у бік компесаторних властивостей та урізноманітнення номенклатури матеріалів.

ПІДХОДИ ЩОДО ВІДНОВЛЕННЯ МІСТ ПІСЛЯ ВІЙСЬКОВОЇ АГРЕСІЇ

**Кравченко С.А., к.т.н., доц., Постернак О.О., к.т.н. доц.,
Костюк А.І., к.т.н., проф.**
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Вже понад чотирьох років багато міст страждають від руйнувань, спричинених військовою агресією. Війни, терористичні акти та промислові катастрофи призводять до руйнувань міст. Головна складність у тому, що відновлення постраждалих територій займає десятиліття. За цей час змінюються економічна, політична та соціальна сфера, а також технологічні можливості, що неминуче позначається на характері реконструкції.

При проведенні аналізу історичного досвіду відновлення міст можна виділити кілька підходів. По-перше, реконструкція – коли місто забудовують таким, яким воно було до руйнування. Такий підхід потребує багато часу та коштів. В результаті виходить унікальне міське середовище із збереженням історичної цінності, але не завжди зручне для сучасного міста. У разі реставрації пам'яток архітектури, цей підхід викликає питання у професійної спільноти. По-друге, реновація – коли місто відновлюють за новими та сучасними проектами та технологіям. Такий підхід може заощадити час та бюджет зі збереженням історичної сітки вулиць та інженерних мереж, але веде до втрати історичної спадщини. При грамотному проектуванні місто стає більш сучасним та комфортним. По-третє, комбінований метод реконструкції з реновацією – коли відновлюють історичний вигляд знакових об'єктів, а решту забудови оновлюють. Терміни та бюджет залежать від переважання кожного з підходів. При цьому історична цінність поєднується із сучасним міським комфортом. По-четверте, стихійне відновлення – коли місто відновлюється не за проектом, а силами місцевих мешканців.

На основі вивчення історичного досвіду та теоретичних робіт пропонуються наступні принципи відновлення зруйнованих міст: збереження сітки вулиць та комунікацій; початок будівництва з виробництв для забезпечення населення робітників місцями; забезпечення благоустроєм та інженерними мережами міських вулиць за державний бюджет для стимуляції інвесторів відновлення будівель; відновлення об'єктів культурної спадщини, а також цінної забудови середовищ; будівництво нових архітектурних проектів; будівництво фонового середовища забудови відповідно до сучасних принципів комфортного міського середовища.

PREFAB-ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ОСНОВА ІНДУСТРІАЛІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА В УМОВАХ ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ

Куцак М.В., Данелюк В.І., к.т.н., доц.
(КП «Будова»)

Значні обсяги зруйнованого житлового фонду, інфраструктури та виробничих об'єктів, дефіцит трудових ресурсів, необхідність скорочення строків будівництва та підвищення його економічної ефективності обумовлюють пошук технологій, здатних забезпечити одночасно високу продуктивність, стабільну якість та прогнозованість будівельного процесу.

Одним із ключових напрямів трансформації будівельної галузі є індустріалізація будівництва, яка передбачає перенесення значної частини виробничих операцій із будівельного майданчика у контрольовані заводські умови. Виготовлення конструкцій у заводських умовах дозволяє забезпечити більш стабільні параметри виробничого процесу, організувати системний контроль якості та зменшити вплив погодних умов на виконання значної частини робіт.

Особливе значення Prefab має в умовах дефіциту трудових ресурсів. Перенесення частини операцій у заводські умови дозволяє зменшити обсяг ручної праці безпосередньо на будівельному майданчику та підвищити продуктивність виробничого процесу.

Значною перевагою Prefab є можливість масштабування виробництва. Це особливо важливо для програм масового житлового будівництва та відновлення соціальної інфраструктури.

Перспективним напрямом є інтеграція Prefab-технології з BIM-технологіями. Цифрова модель може використовуватися не тільки на етапі проектування, але й для підготовки виробництва, визначення складу та кількості елементів, формування виробничих завдань і контролю їх готовності.

Для відбудови України впровадження Prefab-технологій може створити передумови для формування нової моделі будівельного виробництва, яка орієнтована на стандартизацію, серійність, контроль якості та скорочення тривалості будівельного циклу. Особливо перспективним є поєднання виробничих потужностей Prefab із цифровими технологіями BIM та ERP, що дозволяє забезпечити інформаційну узгодженість між проектуванням, виробництвом і будівельним майданчиком.

Отже, індустріалізація будівництва на основі Prefab-технологій може розглядатися як один із перспективних напрямів технологічної трансформації будівельної галузі України. Її ефективність визначатиметься не тільки технологією виготовлення конструкцій, а комплексом організаційних, виробничих, логістичних і цифрових рішень, інтегрованих у єдиний будівельний процес.

РОЛЬ ГРАФІЧНОГО ДИЗАЙНУ В ВІЗУАЛЬНОЇ КОМУНІКАЦІЇ В ПРОЦЕСІ ВІДНОВЛЕННЯ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Любімова О.Д., Міхова Л.М.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Сучасні процеси відновлення українських міст передбачають не лише реконструкцію пошкоджених будівель, споруд та інженерної інфраструктури, а й формування якісного міського середовища, зрозумілого та комфортного для його мешканців. У цьому контексті особливого значення набуває візуальна комунікація, оскільки саме вона забезпечує взаємодію людини з простором за допомогою графічних образів, знаків, текстової інформації, кольору та систем навігації. Графічний дизайн у міському середовищі виконує значно ширшу функцію, ніж декоративне оформлення. Він бере участь у структуруванні інформаційного простору міста, допомагає орієнтуватися на вулицях і в громадських просторах, ідентифікувати об'єкти, знаходити необхідні установи та сприймати інформацію про особливості території. Нові громадські простори, реконструйовані вулиці, транспортні вузли, культурні та соціальні об'єкти потребують узгодженої системи візуальної комунікації. До її основних елементів можна віднести міську навігацію, інформаційні покажчики, піктограми, карти, схеми, інформаційні стенди, шрифтові рішення, кольорове кодування та цифрові засоби комунікації.

Важливим завданням графічного дизайну є забезпечення цілісності візуального середовища. Окремі графічні елементи не повинні існувати ізольовано: вони мають об'єднуватися в систему, у якій взаємопов'язані типографіка, колір, композиція, символіка та принципи розміщення інформації. Такий підхід сприяє формуванню впізнаваного образу міста та водночас підвищує функціональність міського простору. Дослідження сучасного графічного дизайну підтверджують важливість системного підходу до візуальної ідентифікації. Зокрема, айдентика розглядається як комплексна модель ідентифікації, що поєднує візуальні, вербальні та інші засоби комунікації. Чітка типографіка, логічна композиція, зрозумілі піктограми, контрастність та послідовність навігаційних рішень сприяють швидкому сприйняттю інформації. Інтерактивні карти, мобільні сервіси, цифрові інформаційні панелі, вебресурси та системи онлайн-навігації доповнюють традиційні засоби міської комунікації. Поєднання фізичних і цифрових носіїв дозволяє створювати більш гнучку систему взаємодії людини з міським простором. Таким чином, графічний дизайн доцільно розглядати як повноцінну складову комплексного відновлення міського середовища. Його завдання полягає не тільки у створенні привабливого візуального образу, а й у забезпеченні зрозумілої навігації, доступності інформації, формуванні цілісної візуальної ідентичності та збереженні культурної своєрідності міста.

БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНІ УКРИТТЯ В КОМПЛЕКСНІЙ СТАБІЛІЗАЦІЇ ЗСУВОНЕБЕЗПЕЧНИХ ТЕРИТОРІЙ МІСТА ОДЕСИ

Менейлюк О.І., д.т.н., Руссий В.В., PhD,

Бочевар К.І., PhD

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Післявоєнне відновлення та подальший розвиток міської забудови потребують урахування сучасних вимог до безпеки населення вже на стадії формування проектних рішень. Одним із відповідних напрямів є застосування захисних споруд та споруд подвійного призначення у складі житлових і громадських комплексів. При цьому укриття доцільно розглядати не як відокремлений обов'язковий елемент, а як складову архітектурних, конструктивних, інженерних та функціональних рішень об'єкта. Особливого значення такий підхід набуває для прибережних територій Одеси зі складним рельєфом, зсувними процесами та несприятливими гідрогеологічними умовами.

На досліджуваній ділянці в районі 13-ї станції Великого Фонтану інженерна підготовка схилів території поєднана з конструктивними рішеннями майбутньої забудови. За певних інженерно-геологічних умов існує необхідність привантаження нижньої частини схилу. Тому, було передбачено комплекс багатоповерхових будівель та масивне залізобетонне укриття, власна вага яких створює привантаження ґрунтового масиву та сприяє протидії випору ґрунту. Такий ефект враховується не як самостійний протизсувний захід, а як складова комплексної системи, що включає захист верхньої та нижньої частин схилу підпірними стінками та палями.

Важливою особливістю прийнятого рішення є багатофункціональність споруди укриття. У повсякденних умовах приміщення споруди експлуатуються як паркінг та об'єкти автосервісного обслуговування. У період виникнення небезпеки до їх основних експлуатаційних функцій додається функція цивільного захисту, яка передбачає можливість укриття людей. Таким чином, конструкції, необхідні для забезпечення цивільного захисту та функціонування комплексу, одночасно залучаються до вирішення геотехнічних завдань.

Застосування такого підходу є перспективним для післявоєнного розвитку будівельного комплексу Одеси, особливо при освоєнні територій зі складними інженерно-геологічними умовами. Поєднання захисної, експлуатаційної та геотехнічної функцій дозволяє раціональніше використовувати конструктивну масу будівель і споруд, інтегруючи їх у загальну систему стабілізації схилу. Об'єкти цивільного захисту при цьому стають повноцінними елементами сучасної міської забудови, поєднуючи спеціальне призначення з повсякденним функціональним використанням. Реалізація подібних рішень сприятиме формуванню безпечного міського середовища в умовах післявоєнного розвитку України.

НАПРЯМИ ПЕРСПЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА АВТОДОРІГ

*Мішутін А.В., д.т.н., проф., Смолянець В.В., к.т.н., доц.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)*

Автомобільні дороги та їх інфраструктура вирішує кілька стратегічних напрямків – соціально-економічний, гуманітарний, промисловий, оборонний та інші.

Загальна довжина вулиць м. Одеса складає 854 км. Площа доріг складає 10% від території міста, при нормі до 15%. Загальна довжина закритих зливних колекторів та труб становить 210 км, що покриває близько 24% дорожньої мережі.

Фінансування з міського бюджету на дорожню галузь завжди було недостатньо від їх нормативних потреб. Останнім часом фінансування із місцевого бюджету на дорожнє будівництво складає 11–14%, а експлуатація - 37–44%. Ці показники негативно впливають на об'єм робіт, а також на брак останнім часом кваліфікованих працівників (інженерно-технічних та лінійних робітників).

Логістичні артерії міста та області порушилися у зв'язку з ушкодженнями конструкцій Іванівського шляхопроводу. Він був введений в експлуатацію у 1967 році. Довжина його складає 360 п.м. Ще на початку 2021 року експертиза визначила його стан за найгіршим 5-м рівнем експлуатаційної придатності — несучі конструкції повністю вичерпали свій ресурс, бетон осипався, а арматура сильно заіржавіла. Обмеження руху тільки по 2-м внутрішнім смугам не вирішує аварійну проблему шляхопроводу, а також автомобільного та залізничного моста у Затоці.

Великі навантаження від зерновозів та іншого важкого транспорту завдає перешкоди дорожньому покриттю, з'являються ями та напливи. Логістичні затримки у вузьких місцях потребують нових технічних рішень – посилення конструкцій дорожнього полотна, збільшення смуг руху, зупинки з укриттям.

Альтернативні схеми – це будівництво нових мостів, естакад, тунелів з використанням жорсткого цементобетонного покриття сумісно з асфальтобетоном. Ці і другі технічні рішення пропонують співробітники та маістри кафедри АДтаА у магістерських роботах та рекомендаціях на конференціях «Гідротехнічне та транспортне будівництво».

Дослідження та захист дисертацій показали можливість використання для автодорожнього покриття модифікованих бетонів та асфальтобетонів підвищеної міцності та довговічності з використанням полімерної, металевої та базальтовою фібру.

Наша Академія сумісно із Службою відновлення та розвитку інфраструктури проводить підготовку фахівців, практику для здобувачів та стажування викладачів та співробітників, розробку проектів та науковий супровід.

БЕЗБАР'ЄРНЕ СЕРЕДОВИЩЕ В УМОВАХ ПОВОСННОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ: ОЦІНКА ДОСТУПНОСТІ ОБ'ЄКТІВ ЛАНДШАФТНОЇ АРХІТЕКТУРИ

Педченко В.Д., Болюнова В.В., Кисельова Г.В.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Внаслідок повномасштабної війни в Україні стрімко зростає кількість осіб з інвалідністю, зокрема ветеранів із мінно-вибуховими травмами та ампутаціями. У цих умовах формування безбар'єрного середовища є критичною передумовою для їхньої фізичної та психосоціальної реабілітації. Проте більшість міських парків і скверів розроблялися без урахування універсального дизайну, а сучасні спроби їхньої адаптації часто мають формальний характер – від неналежних пандусів до хаотично викладеної тактильної плитки. Основна проблема полягає у відсутності системного моніторингу та єдиних критеріїв оцінки доступності відкритих рекреаційних просторів. Неякісне покриття, високі бордюри та брак безбар'єрної навігації унеможливають автономне пересування маломобільних груп населення.

Базовим нормативним документом для проведення оцінки є ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд». Під час моніторингу об'єктів ландшафтної архітектури аналізують такі ключові параметри, як ширина алеї (не менше 1,8 м) та ухили пандусів (до 8%), якість і тип покриття (відсутність слизьких поверхонь, шви між бруківкою не більше 1-1,5 см), наявність тактильної навігації (попереджувальні та напрямні смуги), а також дублювання інформації шрифтом Брайля.

Методологія оцінювання передбачає комплексний підхід, що поєднує натурне обстеження із фотофіксацією, інструментальні вимірювання (кут нахилу пандусів, ширина проїздів, освітленість) та залучення маломобільних груп населення до аудиту простору. Для об'єктивізації даних пропонується застосування тривірневої системи оцінки об'єктів: «повна доступність», «часткова доступність з бар'єрами» та «недоступність».

Усунення наявних бар'єрів та створення інклюзивного ландшафтного середовища вимагає послідовного поєднання оперативних заходів із системним проєктуванням.

Систематичний науково-технічний супровід і моніторинг ландшафтних об'єктів є критичною умовою створення безбар'єрного міського середовища. Лише регулярний аудит дозволяє своєчасно виявляти й усувати фізичні, інформаційні та сенсорні бар'єри. Комплексна оцінка доступності є основою для розробки дієвих дорожніх карт реконструкції рекреаційних зон. Впровадження принципів універсального дизайну перетворює міські парки на безпечний і психологічно комфортний простір, сприяючи якісній реабілітації ветеранів та повноцінній соціалізації всіх маломобільних груп населення.

БУДІВЕЛЬНА ГАЛУЗЬ ЯК СКЛАДОВА ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ КРАЇНИ

Піщев О.В., к.т.н., Піщева Т.І., к.т.н., доц.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Будівельний комплекс є головним локомотивом повоєнного відновлення України, оскільки саме він забезпечує фізичне відродження зруйнованої інфраструктури, житлового фонду та промислових потужностей. Ключові завдання будівельного комплексу - відбудова критичної інфраструктури; розв'язання житлової кризи; модернізація промисловості - створення нових індустриальних парків та відновлення підприємств за сучасними екологічними та технологічними стандартами.

Будівельний комплекс охоплює широкий спектр взаємопов'язаних видів діяльності: містобудівне планування, проектування, будівництво, реконструкцію та реставрацію об'єктів, виробництво будівельних матеріалів, транспортне та інженерне забезпечення, технічний нагляд і управління будівельними проектами.

Одним із першочергових завдань є відновлення житлового фонду. Значні масштаби пошкодження житлової забудови зумовлюють необхідність застосування різних моделей: капітального ремонту, реконструкції, відновлення окремих конструктивних елементів, модернізації та нового будівництва. Відновлення закладів освіти, охорони здоров'я, адміністративні та культурні об'єкти, системи водопостачання і водовідведення, транспортну інфраструктуру повинно здійснюватися з урахуванням не лише їхнього попереднього стану, а й перспектив розвитку відповідних територій.

Відновлення пошкоджених об'єктів має супроводжуватися усуненням існуючих містобудівних та експлуатаційних недоліків, тобто підвищення енергоефективності будівель, використання сучасних конструктивних систем і матеріалів, створення безбар'єрного середовища, впровадження сучасних інженерних систем та підвищення рівня пожежної й цивільної безпеки.

Значне збільшення обсягів будівельних робіт потребуватиме розвитку виробництва будівельних матеріалів, конструкцій та інженерного обладнання. Водночас необхідним є відновлення кадрового потенціалу галузі, підготовка інженерів, архітекторів, проєктувальників, будівельників та фахівців з управління будівельними проектами.

Перспективним напрямом є індустріалізація будівництва та застосування технологій швидкого монтажу. Використання збірних конструкцій, модульних систем, сучасних технологій 3D-проєктування та цифрового управління будівництвом дозволить скоротити терміни реалізації проєктів і підвищити контроль якості. Особливо актуальними такі технології є для масштабного відновлення житлової забудови та соціальної інфраструктури.

Післявоєнне відновлення має стати каталізатором структурної трансформації будівельного комплексу України.

ПРОБЛЕМИ ТА МЕТОДИ ЗБЕРЕЖЕННЯ МОНУМЕНТАЛЬНОГО МИСТЕЦТВА УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ

Потужний М.Д.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Збереження мистецької спадщини, зокрема монументального мистецтва, - складний процес, який вимагає залученості висококваліфікованих фахівців, специфічних технологій та значних фінансових вкладень. В Україні захист монументальних творів значно ускладнюється веденням активних бойових дій на території країни. Вже відомі неодноразові випадки знищення важливого художнього надбання через воєнні дії: розписи Преображенського собору та скульптурні композиції фасаду готелю «Брістоль» в м. Одесі, мозаїчне панно «Боривітер» та «Дерево життя» в Маріуполі, орнаментальні панно «Кам'яні вишиванки» в Новій Каховці та інші.

Ці ситуації є показовими і засвідчують необхідність пошуку ефективних способів збереження творів мистецтва, які неможливо евакуювати. Нині вже існує ряд заходів, що виконуються для захисту мистецької спадщини. Серед таких – створення комплексного архіву витвору мистецтва. Він має включати в себе візуальні матеріали (фотограмметрія та лазерне 3D-сканування) та повну документацію з процесом створення композиції. Наявність такого масиву інформації значно збільшує шанс відтворення монументального твору навіть у випадку його повного знищення.

Для захисту творів від фізичних пошкоджень нерідко використовуються захисні конструкції, такі як мішки з піском, габіони, «саркофаги» з дерев'яних щитів тощо. Вони здатні захистити твори мистецтва від ударної хвилі та уламків, однак мають значні недоліки. Такі конструкції не можуть гарантувати захист фасадних об'єктів будівель або на значній висоті. Крім того, вони не здатні витримати прямого влучання в об'єкт, що робить їх доволі вразливими.

Один з найефективніших способів збереження монументального мистецтва є підготовка спеціалістів, які у випадку пошкодження чи знищення монументального твору будуть здатні його реставрувати або повністю відновити. Саме цю роль виконує кафедра Образотворчого мистецтва ОДАБА. Навчальні дисципліни спеціальності розроблені таким чином, аби студенти отримали досвід в галузі монументального мистецтва, який дасть їм можливість грамотно та ефективно вирішувати подібні задачі.

Отже, проблема збереження монументального мистецтва в Україні залишається актуальною і вимагає системного підходу. Вже існують механізми захисту та відновлення мистецької спадщини, однак це питання вимагає більшої уваги з боку державних інституцій, створення необхідних умов та залучення коштів, аби ефективно та якісно виконувати відповідні заходи.

ХУДОЖНІЙ ТВІР У СУЧАСНІЙ АРХІТЕКТУРІ УКРАЇНИ ЯК ІНСТРУМЕНТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ТА ПІСЛЯВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ

Сапунова М.Ю., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Сучасна архітектура України розвивається в умовах масштабних суспільних трансформацій, європейської інтеграції та необхідності майбутньої післявоєнної відбудови. У цьому контексті важливим завданням є відновлення культурної пам'яті, локальної ідентичності, соціальних зв'язків та психологічного відчуття приналежності людини до місця.

Саме тому художній твір в архітектурі може розглядатися як один із інструментів сталого розвитку. Його цінність полягає не лише в естетичному оформленні простору, а у здатності створювати культурні смисли, фіксувати історичну пам'ять і формувати емоційний зв'язок людини з архітектурним середовищем. Особливого значення це набуває для українських міст, які зазнали руйнувань унаслідок війни.

Концепція сталого розвитку передбачає комплексний підхід, у якому екологічна, економічна та соціальна складові розглядаються у взаємозв'язку. У цьому підході мистецтво насамперед посилює соціально-культурний вимір сталості. Інтегрований у публічний простір художній твір може сприяти формуванню ідентичності місця, комунікації між різними соціальними групами та відновленню відчуття спільноти.

Для України особливо актуальним є питання збереження та переосмислення національної ідентичності в процесі європейської інтеграції. Європейський культурний простір ґрунтується на взаємодії різних культур та збереженні їхньої самобутності. Тому інтеграція українського мистецтва в архітектуру може стати способом представлення національної культури через сучасну художню мову, поєднуючи локальні традиції з актуальними європейськими тенденціями дизайну та архітектури.

Художній твір може стати засобом оновлення вже наявного простору без повної його перебудови. Інтеграція розпису, мозаїки, графіки, скульптури або інших мистецьких форм дозволяє надати нове значення існуючим будівлям, зберігаючи їхню матеріальну та історичну цінність. Таким чином, мистецтво може підтримувати принцип «відновлення через переосмислення», що є особливо актуальним для післявоєнної України.

Отже, у сучасній архітектурі України художній твір доцільно розглядати як повноцінний компонент сталого культурного та соціального розвитку. В умовах післявоєнної відбудови він може сприяти відновленню пам'яті, соціальної згуртованості та емоційного зв'язку людини з місцем. Поєднання архітектури, мистецтва та принципів сталого розвитку створює передумови для формування не лише фізично відновленого, а й культурно живого та соціально стійкого українського міста.

РОЗВИТОК МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ БУДІВЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ У ПІСЛЯВОЄННОМУ ВІДНОВЛЕННІ КРАЇНИ

Сахацький М.П., д.е.н., проф.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Запша Г.М., д.е.н., проф.

(Одеський державний аграрний університет)

Актуальність науково прикладного дослідження розвитку маркетингової діяльності підприємств будівельного комплексу у післявоєнному відновленні України зумовлена низкою об'єктивних та суб'єктивних чинників, до числа основних з яких слід віднести, по-перше, необхідність відновлення зруйнованої та пошкодженої інфраструктури, житлового фонду, промислових і соціальних об'єктів внаслідок ведення військово-бойових дій на території України; по-друге, масштабність будівельних робіт, що поєднують відтворення втрачених матеріальних об'єктів з одночасною їх якісною модернізацією відповідно до сучасних технологічних, екологічних, енергоефективних та світових стандартів; по-третє, превентивність прискореного розвитку будівельної галузі, що виступає в якості визначального фактору формування інвестиційної привабливості конкретних територій, створення робочих місць, забезпечення належної якості життя населення; по-четверте, важливість теоретико-методичного супроводу маркетингової діяльності будівельних підприємств згідно динамічних змін ринкового середовища.

Дослідженнями встановлено, що розвиток маркетингової діяльності підприємств будівельного комплексу у післявоєнному відновленні країни являє собою цілеспрямований, системний та адаптивний процес трансформації маркетингової системи будівельних підприємств відповідно до структурних змін ринкового попиту, потреб відбудови територій та інфраструктури, вимог сталого розвитку, цифровізації й посилення конкурентного середовища на основі постійних маркетингових досліджень, сегментації та позиціонування, формування товарно-цінової політики, каналів збуту і комунікацій, реалізація яких гарантує отримання прибутку з одночасним збалансуванням економічних, соціальних та екологічних інтересів як підприємств, так і територіальних громад та суспільства в цілому.

Характерними рисами розвитку маркетингової діяльності підприємств будівельного комплексу виступають: ефективність, відновлювальна спрямованість, адаптивність, клієнтоорієнтованість, інноваційність, соціально-екологічна відповідальність. У післявоєнному будівельному комплексі маркетинг покликаний поєднувати як комерційні, так і стратегічні відновлювальні функції, а його розвиток покликаний забезпечувати одночасне узгодження ринкових інтересів підприємств із масштабними суспільними потребами модернізації країни та збереженням довкілля.

ЕКОБРЕНДИНГ У ПІСЛЯВОЄННІЙ ВІДБУДОВІ

Сакун Г.О., к.ф.н., доц., Захарова К.О.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Нові орієнтири розвитку будівельного комплексу потребують перегляду підходів до висвітлення його спроможностей на міжнародній арені. Відбудова інфраструктури не має обмежуватися простим відтворенням втрачених об'єктів. Натомість доцільно створювати оновлене бачення ринку, де пріоритетом виступають технології із мінімальним впливом на довкілля: зокрема, впровадження модульного будівництва, використання зелених дахів, теплових насосів, сонячних панелей та матеріалів із низьким вмістом легких органічних сполук тощо.

Формування чіткого бачення позиціонування дає змогу залучати цільовий капітал і будувати довіру з боку міжнародних партнерів. Прозора комунікаційна стратегія чітко демонструє інвесторам, що кошти спрямовуються не просто у зведення будівлі, а у довгострокові активи із високою екологічною та економічною зворотністю. Міжнародні фонди та фінансові інституції висувають вимогу щодо відповідності проєктів жорстким критеріям ESG, тому наявність вивіреного екобренду стає прямою передумовою для отримання пільгового кредитування, грантів чи прямих іноземних інвестицій.

Екологічний дизайн перестає бути лише естетичним елементом і стає фундаментом для просування українських будівельних підприємств. Використання повторно перероблених матеріалів, впровадження енергоефективних стандартів та мінімізація вуглецевого сліду створюють реальну цінність для кінцевого споживача. Поєднання цих інженерних підходів із продуманою маркетинговою позицією дає змогу виділити вітчизняні проєкти серед глобальних ініціатив.

Формування впізнаваного обличчя відбудови передбачає послідовну роботу із кількома аудиторіями одночасно. З одного боку, це комунікація із зовнішніми інвесторами щодо надійності та сучасності рішень. З іншого – взаємодія із місцевими громадами для створення комфортного та безпечного життєвого простору. Прозорість процесів, підтверджена екологічними сертифікатами, підсилює ділову репутацію галузі.

Стратегічне позиціонування має спиратися на практичні результати та конкретні вимірювані показники екологічності: обсяги скорочення викидів CO₂, відсоток перероблених будівельних відходів, рівень енергоефективності будівель та зменшення споживання питної води, завдяки системам повторного використання. Впровадження принципів циркулярної економіки на майданчиках демонтажу та будівництва стає головним доказом прогресивного підходу. У підсумку, вдале поєднання зелених технологій із системним просуванням дозволить перетворити процес відновлення на потужний стимул для довгострокового зростання всієї галузі.

КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ ЕВОЛЮЦІЇ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ ЯК ВОЛНОВОГО ФРОНТУ В ПРОСТОРІ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ

Семенова С.В., к.т.н, доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Сучасний міський простір та будівельна індустрія в цілому не можуть бути забезпечені єдиним «ідеальним» будівельним матеріалом, оскільки різноманіття будівельних задач вимагає одночасного існування широкої номенклатури систем – від ультралегких ефективних теплоізоляторів до високоміцних важких бетонів. У зв'язку з цим еволюція будівельної галузі на масштабному рівні (наприклад, у межах міської інфраструктури) може розглядатися не як траєкторія руху однієї точки, а як динамічне поширення сукупного хвильового фронту в n-мірному просторі фізичних, технологічних, економічних та екологічних властивостей матеріалів. Кожна точка на даному фронті відповідає певному типу матеріалу з оригінальним балансом характеристик, а сам фронт характеризує досягнутий галуззю рівень технологічних компетенцій та науково-виробничого потенціалу у конкретний момент часу. У такій концептуальній парадигмі хвильовий фронт розділяє простір властивостей на дві області: освоєний технологічний базис (внутрішня область), де матеріали з відповідними параметрами вже серійно випускаються та застосовуються, і область майбутніх розробок (зовнішня область), де створення матеріалів вимагає подолання фізико-хімічних обмежень та суттєвих ресурсовитрат. Геометрична форма хвильового фронту визначається складною взаємодією технологічного попиту та природних бар'єрів. Якщо функція споживчої цінності вимагає одночасного поліпшення всіх параметрів, то функція фізичної реалізованості створює опір, обумовлений фундаментальними законами структуроутворення, термодинаміки та мікромеханіки дисперсних систем. У зонах, де властивості матеріалів наближаються до своїх критичних межових значень, середовище стає «в'язким», швидкість просування фронту різко сповільнюється, а сам фронт деформується, огинаючи області фізичної неможливості та спрямовуючи розширення вздовж альтернативних координатно-технологічних осей.

Розвиток будівельного матеріалознавства в часі описується як безперервний процес зсуву та деформації хвильового фронту за принципом огибаючих вторинних хвиль: кожна існуюча точка фронту виступає джерелом «мікро-інновацій» (наприклад, за рахунок хімічного модифікування, фізичної активації компонентів чи оптимізації зернового складу), що формують нове положення фронту на наступному часовому етапі. Траєкторія руху всієї галузі є результатом оптимального розподілу ресурсів між розширенням номенклатури матеріалів вздовж фронту та його висуненням углиб у напрямку екстремальних параметрів.

АСФАЛЬТОБЕТОННІ СУМІШІ НА ОСНОВІ МОДИФІКОВАНОГО БІТУМУ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Ткач С.В., Кровяков С.О., д.т.н., проф.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

В результаті повномасштабного вторгнення транспортна інфраструктура України зазнала чисельних руйнувань. Крім прямих пошкоджень в результаті бойових дій на стані дорожньої мережі Одеського регіону та країни в цілому також відобразився дефіцит коштів на проведення її ремонтів та утримання. Тому актуальною для післявоєнного відновлення країни є задача ремонту та розвитку інфраструктури як Одеського регіону, так і України в цілому.

Очікуються значне капіталовкладення в інфраструктуру України після закінчення воєнних дій від міжнародних інвесторів та партнерів. Для забезпечення впевненості інвесторів в раціональному використанні коштів Європейські нормативні документи інтегруються в нормативно-правову базу України, зокрема в сфері дорожнього господарства.

Дорожній бітум від виробника не завжди забезпечує необхідних комплекс властивостей при високих транспортних навантаженнях та значних температурних коливаннях.

Для збільшення довговічності, зносостійкості та тріщиностійкості слід використовувати бітуми модифіковані добавками. На ринку представлений широкий вибір модифікуючих добавок, які поділяються за класами на полімери, синтетичні воски, адгезивні добавки та комплексні добавки.

Ефективність модифікованого бітуму визначається не лише підвищенням окремого показника, а комплексною зміною його структурно-реологічних характеристик та відповідним покращенням експлуатаційних властивостей асфальтобетонних сумішей.

Значний ефект на покращення властивостей асфальтобетонних сумішей мають полімерні добавки. Вони демонструють ефективність в умовах підвищених температурних навантажень завдяки поєднанню високої жорсткості та еластичності, але існує можливість виникнення технологічних проблем під час влаштування шарів із такої асфальтобетонної суміші через низьку пенетрацію модифікованого бітуму.

Головною перешкодою широкого застосування полімерних добавок є збільшення вартості вихідного бітуму в 1,5-2,5 рази, що в свою чергу збільшує вартість асфальтобетонної суміші орієнтовно від 10 до 35%. Тому для забезпечення оптимального як технологічного, так і економічного ефекту необхідно застосовувати комплексну модифікацію бітуму, а саме полімер-синтетичний віск-адгезив. Дана комбінація може зменшити кінцеву вартість продукту надавши максимально покращенні характеристики як в'язучому матеріалу, так і асфальтобетонній суміші.

СУМІЩЕНИЙ МІСТ ЧЕРЕЗ ДНІСТРОВСЬКИЙ ЛИМАН ЯК КЛЮЧОВИЙ ОБ'ЄКТ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ОДЕЩИНИ

Халін В.В.

(ГО «Асоціація архітекторів Одеси», ТОВ «Інститут міської регенерації та дизайну», Збройні Сили України)

Післявоєнне відновлення України потребує не лише відбудови зруйнованих об'єктів, а й формування стійкої транспортної інфраструктури, здатної забезпечити територіальну цілісність, економічну активність та інтеграцію регіонів до європейських транспортних мереж. Особливої актуальності це набуває для південного заходу Одеської області, де транспортні зв'язки значною мірою залежать від переходів через Дністровський лиман.

Існуючий підйомний суміщений міст у Затоці, який забезпечує автомобільне та залізничне сполучення, є вразливою ланкою регіональної транспортної системи. Воєнні пошкодження додатково загострили проблему надійності сполучення з Білгород-Дністровським, Ізмаїлом, Рені, Усть-Дунайськом та іншими територіями південного заходу області. Альтернативний маршрут через територію Молдови збільшує відстань і не забезпечує повноцінного залізничного зв'язку.

Перспективним напрямом є будівництво нового суміщеного автомобільно-залізничного мостового переходу через Дністровський лиман. Північне розташування, поза зоною інтенсивного судноплавства, створює можливість застосування естакадного рішення з помірними конструктивними параметрами. Концепція передбачає автомобільну частину на 4–6 смуг та двоколіїну залізницю з можливістю використання колій шириною 1435/1520 мм. Міст доцільно розглядати як мультимодальний транспортний вузол, інтегрований з автомобільними дорогами, залізницею та портовою інфраструктурою. Це дозволить посилити зв'язки Одеси з Білгород-Дністровським і Дунайським регіоном, підвищити логістичну ефективність портів та підтримати аграрно-експортний потенціал області.

Стратегічне значення об'єкта визначається також можливістю його включення до європейських транспортних коридорів TEN-T. Поєднання автомобільного та залізничного сполучення підвищує стійкість регіональної транспортної системи та створює передумови для залучення міжнародного фінансування.

У контексті післявоєнного відновлення суміщений міст має розглядатися не як окрема інженерна споруда, а як елемент реконструкції транспортно-просторового каркаса Одеської області. Його проєктування потребує комплексного врахування транспортних потоків, екологічних обмежень, вартості будівництва, землекористування та можливості поетапної реалізації.

СТАЛИЙ МЕНЕДЖМЕНТ БУДІВЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ: ПОТЕНЦІАЛ РЕЦІКЛІНГУ

Ширяєва Н.Ю., к.т.н., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Стан будівельної галузі України в умовах воєнного стану та подальшого відновлення вимагає перегляду традиційних лінійних моделей споживання ресурсів. Зруйновані бетонні об'єкти є масштабним ресурсом, який за Державною стратегією до 2027 року залучать через ДПП для виробництва будматеріалів та мобільних укриттів. Ціни від виробників мобільних бетонних споруд коливаються від 950 тисяч гривень до 1 млн 700 грн. На ціну впливають такі чинники як відповідність національному стандарту, висока опірність ударній хвилі та осколкому ураженню, довговічність конструкції навіть в агресивному середовищі, модульність та масштабованість, логістика та регіональність. Наприклад, завод Ковальська має розгалужену мережу заводів, проте основні потужності по спеціальних конструкціях зосереджені в північному та центральному регіонах України. Пропозиція також пов'язана з реконструкцією та утилізацією бетонних мобільних укриттів, які не відповідають ДСТУ, концепція селективного демонтажу замість традиційного знесення дозволить досліджуваній організації отримати економічну вигоду від продажу відсортованих матеріалів для повторного використання. Замість повного подрібнення бетону на щебінь можна розглянути збереження цілісності частин конструкції, це наприклад, можуть бути: стріт-фурнітура та ландшафтний дизайн; модульні міські парклети та зупинки; габйонні конструкції з бетонного рециклату. Підхід через використання мобільних сортувальних ліній, наприклад, подрібнена цегла та бетон одразу використовуються для влаштування тимчасових доріг або "подушок" під фундаменти майбутніх споруд цього ж проекту. Створення міні-заводу з переробки залізобетону на будмайданчику мінімізує операційні витрати, оптимізує менеджмент укриттів та генерувати додатковий дохід у розмірі 2625 грн з кожної одиниці укриття завдяки ефективній логістиці та повторному використанню ресурсів. Використання будівельних відходів є ефективною бізнес-стратегією, яка максимізує рентабельність завдяки інноваційному ресурсозбереженню. Перехід від лінійної до циркулярної моделі управління будівельними відходами дозволить знизити собівартість будівельних матеріалів шляхом використання подрібненого бетону як щебеню або цегляного бою для підсіпок та зменшити витрати на закупівлю матеріалів на 15–25%. Проект переробки бетонних мобільних укриттів має позитивний економічний ефект на рік 191,5 тис грн. Проект є інструментом сталого розвитку, що дозволяє громадам ефективно очищати простір після завершення воєнного стану, повертаючи ресурси в економічний обіг. Важливо, що для запуску даного плану має бути проведено інвентаризацію об'єктів.

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF STRESSES IN SANDY SOILS DURING THE INSTALLATION OF PRISMATIC PILE MODELS

Karpiuk I.A., *Doctor of Technical Sciences, Associate Professor*

Karpiuk M.V.

(Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture)

Laboratory investigations into the interaction between prismatic pile models and soil during jacking or driving penetration reveal that at a sufficient embedment depth, soil displacement beneath the pile toe is localized and internal. Particles situated well below the toe shift downward with a lateral deviation, whereas those directly adjacent move horizontally with a slight upward tilt. These outcomes align with findings by B.V. Bakholdin and P.I. Yastrebov, confirming that soil beneath the pile's lower end is largely displaced sideways and compressed further.

However, a narrow strip immediately adjacent to the pile toe forms a distinct concentration zone of horizontal and vertical stresses, which can exceed other levels by up to ten times. Adopting Bakholdin and Yastrebov's terminology, these are classified as peak stresses. As the pile continues its downward penetration, this intense stress zone migrates alongside the toe, triggering a sharp reduction in both horizontal and vertical peak values. This demonstrates that the soil behaves as an elasto-plastic body rather than a purely elastic material, even post-compaction.

Following a 24-hour pile rest period, testing demonstrates how static loading alters stress states. When subjected to a vertical static jacking load, the soil experiences rising working stresses until pile breakaway, subsequently settling into residual stresses upon unloading. Across the pile shaft, peak, working, and residual stresses consistently increase with depth while diminishing away from the pile axis. The measured ratio of horizontal to vertical pressures along the shaft length generally ranges between 2.5 and 5.0.

Pressure sensors positioned beneath the toe confirm that vertical stresses climb to peak levels as the pile reaches its design elevation. During the rest interval, these stresses decline by 30 to 90 percent. As loads and settlements increase, these pressures rise to working values that are 1.6 to 1.9 times greater than initial peaks. Upon unloading, they resolve into residual levels exceeding peak values by 1.3 to 1.4 times. Additionally, peak stresses at a distance of 1.5d from the pile axis are lower during dynamic pile driving than during static jacking. This variance occurs because dynamic impact densely compacts sandy soil immediately next to the shaft while yielding lesser compaction further away.

Ultimately, these findings validate the viability of applying P.I. Yakovlev's mixed-problem elasticity solutions and limit equilibrium theory. This analytical framework accurately determines both soil core dimensions beneath the toe and the exact outline of its extrusion zone. To implement Yakovlev and M.P. Dubrovsky's methods for assessing shaft resistance via lateral soil pressure, engineers must transition from fully elastic to partially elastic models, properly factoring in sand grain size, density, moisture content, and the specific installation technique utilized.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE CONSTRUCTION SECTOR: OPPORTUNITIES FOR POST-WAR RECONSTRUCTION

Syodorova N.V., PhD, Associate Professor, Dotsenko Y.V., PhD
(Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture)

Post-war reconstruction of Ukraine involves carrying out large-scale construction works, restoring damaged infrastructure, and ensuring the efficient use of financial, material, and human resources. The scale of these tasks necessitates the use of modern digital technologies, among which artificial intelligence (AI) is a promising tool.

In the construction sector, AI technologies can be applied at various stages of an object's life cycle. One of the most relevant areas for post-war reconstruction is the analysis of information on damaged buildings. Computer vision algorithms can process photographic and video materials, identify characteristic types of structural damage, and assist in their preliminary classification. This can significantly accelerate the collection and systematization of information on the condition of a large number of facilities.

The integration of artificial intelligence with Building Information Modeling (BIM) technologies is particularly promising. The use of data accumulated within a digital model makes it possible to forecast the cost and duration of construction works, optimize the use of materials and resources, analyze risks, and compare alternative design solutions.

The application of AI can also improve the efficiency of construction project management. Based on data analysis, algorithms can identify potential causes of delays, cost overruns, or resource shortages. During construction, computer vision technologies can be used to monitor the progress of works and assess the compliance of the actual condition of the facility with the adopted design solutions.

Generative artificial intelligence offers additional opportunities and can be used to analyze technical documentation, develop options for design and organizational solutions, structure information, and automate routine operations. At the same time, the final decision should remain the responsibility of a qualified professional, as the results generated by AI algorithms require professional verification. At the same time, the implementation of AI in the construction sector requires addressing issues related to data quality and structure, compatibility of digital systems, information security, and the training of specialists capable of effectively using new technologies.

Thus, artificial intelligence can become an important tool for the digital transformation of Ukraine's construction sector. Its application in damage assessment, design, cost and schedule forecasting, resource management, and construction monitoring creates the prerequisites for improving the efficiency and soundness of decision-making in the process of post-war reconstruction.

***Секція 3. РЕГУЛЮВАННЯ ЗАБУДОВИ
НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ
В УМОВАХ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ***

ОЗЕЛЕНЕННЯ МІСТА ЯК ЗАСІБ ПСИХОЛОГІЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Бикова С.В., *к.психол.н., доц.,* **Бондар О.І.,** **Луценко О.О.**
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Місто є середовищем з постійним впливом різноманітних подразників: шум транспорту, щільна забудова, надлишок візуальної інформації та люди навколо — все це є складовими, що створюють одну велику картину психологічного напруження. Вони сильно впливають на увагу та погіршують емоційний стан, роблять людей більш неспокійними і тривожними. Також такі подразники часто викликають сенсорне перевантаження — стан, в якому органи почуттів отримують більше інформації, ніж мозок здатен переробити в комфортному темпі. Саме тому дуже важливо мати змогу взяти психологічну паузу та абстрагуватися від міського шуму. У зв'язку з цим з'являється необхідність створення місць для відпочинку і переключення уваги в межах міста. Для цього оптимально підходять зелені зони: парки, сквери, бульвари, озеленені двори та багато іншого. Природні елементи дуже позитивно впливають на сприйняття простору людиною, а також знижують відчуття напруження та відновлюють емоційний стан. Раціонально організовані зелені простори можуть створювати більш спокійну атмосферу, що, у свою чергу, дає відчуття безпеки. Окрім цього, перебування в природному середовищі дає можливість зменшити когнітивне навантаження та відволіктися від шумного міського життя.

Наукові дослідження підтверджують взаємозв'язок між характеристиками міського середовища та психоемоційним станом людини. Зокрема, у межах теорії відновлення уваги Attention Restoration Theory (S. Kaplan, R. Kaplan) природне середовище розглядається як простір, що сприяє відновленню спрямованої уваги після тривалого когнітивного навантаження. На відміну від урбанізованого середовища, яке потребує постійної концентрації та швидкої обробки великої кількості інформації, природні ландшафти забезпечують м'яке, ненав'язливе залучення уваги. Це створює умови для психологічного відпочинку, зниження втоми та відновлення когнітивних ресурсів. Інший важливий теоретичний підхід — Stress Reduction Theory (R. Ulrich) — пов'язує контакт із природою зі зниженням психофізіологічної реакції на стрес та покращенням емоційного стану. Водночас важливим є не лише загальний обсяг озеленення, а й можливість людини регулярно та без значних часових або просторових витрат користуватися такими просторами.

Отже, психологічний ефект міського озеленення значною мірою залежить від його доступності, близькості до житлових і громадських територій, якості благоустрою та можливості використовувати зелені зони для усамітнення, спокійного відпочинку й відновлення. Виходячи з цього, можна зробити висновок, що озеленення є ключовим елементом психологічно комфортного архітектурного середовища.

ТРАНСФОРМАЦІЯ ІНЖЕНЕРНИХ ВИМОГ ДО ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ В УМОВАХ СИСТЕМНОЇ ЕНЕРГОКРИЗИ ТА БЕЗПЕКОВИХ ВИКЛИКІВ

Бочорішвілі Г.Д., Борисов О.О., к.т.н., доц.
(ТОВ «ЗАРС»)

Сучасні умови функціонування будівельної галузі України вимагають перегляду підходів до проектування та зведення житлової нерухомості. Системні обстріли об'єктів критичної інфраструктури та триваючі загрози безпеці змістили фокус містобудівних пріоритетів від суто естетичних і девелоперських концепцій у бік автономності, ресурсоефективності та комплексного цивільного захисту.

Ключовим завданням сучасного девелопменту є забезпечення безперервності життєзабезпечення багатоквартирних будинків під час тривалого знеструмлення. Реалізація цього завдання потребує комплексу інженерних рішень: впровадження комбінованих систем резервного живлення (гібридні сонячні електростанції, промислові накопичувачі енергії, дизель-генераторні установки), облаштування автономних насосних станцій водопостачання та водовідведення, а також інтеграції локальних модульних котелень з можливістю роботи на альтернативних видах палива.

Паралельно зростає значення енергоефективності огорожувальних конструкцій. Використання матеріалів із високою термічною інерційністю — зокрема конструкцій із керамічних блоків та цегли із належним рівнем фасадного утеплення — дозволяє мінімізувати тепловтрати у холодний період року та суттєво знизити пікові навантаження на мережі в умовах обмеженого енергопостачання. Ці рішення реалізовані у будинках нашого проекту.

Окремим критичним аспектом є інженерне та побутове облаштування укриттів безпосередньо у складі житлових комплексів відповідно до сучасних державних будівельних норм для захисних споруд цивільного захисту, що передбачає наявність резервного електроживлення, резервуарів води, засобів зв'язку та місць для тривалого перебування мешканців.

Практичний досвід ТОВ «Совіньон-Ленд» підтверджує ефективність зазначених підходів: у нових проектах забудовник послідовно реалізує комплексні рішення з підвищення енергоефективності, а на вже введених в експлуатацію об'єктах доопрацьовує та інтегрує системи сонячних панелей, інверторів і дизель-генераторів, пробурено артезіанську свердловину для автономного забору води мешканцями у періоди відсутності централізованого водопостачання, а також повністю доукомплектовуються підвальні приміщення всім необхідним відповідно до чинних вимог до укриттів.

ПРОБЛЕМИ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ БЕЗБАР'ЄРНОСТІ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ІСНУЮЧИХ ОБ'ЄКТІВ

Єрмуракі О.І., Зеленська В.С.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Чинна система технічного регулювання розглядає доступність як універсальну вимогу, однакову для нового будівництва і для втручання у сформовану будівлю. ДБН В.2.2-40:2018 поширюється й на реконструкцію, проте його параметри: ухил пандуса, розміри горизонтальних площадок, ширина дверей у просвіті, габарити ліфта – виведені з умов вільного проєктування плану. У будівлі з фіксованим кроком несучих стін, наявною сходовою кліткою та обмеженою прибудинковою територією ці параметри часто недосяжні фізично, а не через недбалість проєктувальника.

Головна проблема полягає у бінарності оцінки доступності: об'єкт вважається або повністю доступним, або недоступним, без проміжних станів. Через це локальні покращення (пандуси, вбиральні, двері) не дають замовнику жодних переваг порівняно з бездіяльністю, що призводить до повного невиконання вимог. Виходом є запровадження шкали рівнів доступності з фіксацією досягнутого результату в акті готовності.

Друга проблема – залежність обсягу вимог від класифікації робіт. Межа між реконструкцією, капітальним ремонтом і технічним переоснащенням визначається на стадії завдання на проєктування, а вимоги безбар'єрності прив'язані саме до цієї межі. Виникає легальний механізм ухилення: перекваліфікація робіт знімає питання доступності без зміни їх фактичного змісту. Критерієм натомість мають бути суспільна функція об'єкта та інтенсивність його відвідування.

Третя проблема – зіткнення з іншими групами норм за відсутності процедури пріоритезації. Вимоги щодо зон безпеки для маломобільних груп населення конкурують з обмеженою площею існуючих поверхів; вимоги охорони культурної спадщини – з влаштуванням зовнішніх пандусів і підйомників. Рішення ухвалюється щоразу індивідуально, у режимі погодження, що робить результат непередбачуваним.

Нарешті, бракує інструменту фіксації вихідного стану. Технічне обстеження будівлі перед реконструкцією не містить обов'язкового розділу щодо доступності, тож проєктні рішення приймаються без документованої відправної точки. Включення такого розділу до звіту про обстеження разом із переліком компенсаційних заходів для випадків доведеної технічної неможливості дозволило б перевести безбар'єрність із декларативної вимоги в керований проєктний параметр.

АТРІУМНІ БУДІВЛІ У ФОРМУВАННІ ЯКІСНОГО МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Малашенкова В.О., канд. арх., доц., Лозінська Я.С., Жуков Д.С.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Проблема сучасних міст полягає в тому, що щільна забудова та нестача громадських просторів призводять до зменшення кількості комфортних місць для психологічного відновлення й спілкування, що знижує загальну якість міського середовища. Сучасна архітектура має фокусуватися на потребах людини, передусім — на якісному відпочинку та соціалізації. Тому важливо забезпечувати різноманітність міської забудови, поєднуючи громадські та житлові будівлі з комфортними просторами для соціальної взаємодії.

Атріумні будівлі поєднують внутрішній простір, людей та навколишній міський контекст у єдину систему. Вони застосовуються в торговельних, офісних, готельних та інших комплексах. Атріум, за визначенням, - це центральний внутрішній простір будівлі, навколо якого розташовані інші приміщення, формуючи функціональний центр всієї споруди. Зазвичай атріуми є відкритими або перекритими світлопрозорими конструкціями, нерідко з використанням озеленення.

Найважливіший аспект вищезазначеного типу споруд - це громадський характер простору та можливість організації місць для відпочинку та спілкування у межах щільної забудови. З огляду на екологічний аспект, використання природнього освітлення у будівлі зменшує потребу на штучні джерела світла, а наявність озеленення покращує мікроклімат внутрішнього простору, що також позитивно впливає на емоційний стан мешканців міста.

Слід зазначити, що атріуми забезпечують можливість зробити будівлю не ізольованим об'єктом, а частиною міської структури. Вони можуть виступати елементом зв'язку між внутрішнім середовищем та громадським життям, а також поєднуватися з площами, пішохідними зонами та озелененням, органічно інтегруючи будівлю в міський простір. Такий підхід сприяє створенню доступних місць для відпочинку, спілкування та взаємодії між людьми.

Таким чином, використання атріумних будівель сприяє формуванню більш комфортного та якісного міського середовища. Відкриті громадські простори створюють можливість для комунікації, позитивно впливають на психологічний стан людей, а також дозволяють мешканцям відпочити від шуму міста. Крім цього, природнє освітлення, озеленення та правильна організація атріума може підвищити рівень комфорту та задоволеності людей, що, як відомо, є головним аспектом якісного міського середовища.

ІНТЕГРОВАНІЙ ПАСАЖИРСЬКИЙ ЗТПВ «ПЕРЕСИП» У ТРАНСПОРТНО-ПРОСТОРОВІЙ СТРУКТУРІ ОДЕСИ

Овсянкін О.П.

(ГО «Асоціація архітекторів Одеси», Збройні Сили України)

Сучасний розвиток великих міст актуалізує децентралізацію пасажирського залізничного обслуговування та перехід від одного головного вокзалу до мережі транспортно-пересадочних вузлів. Для Одеси це особливо важливо через концентрацію пасажирських перевезень на тупиковій станції «Одеса-Головна» та недостатнє використання існуючого залізничного каркаса для міських і агломераційних перевезень.

Метою дослідження є визначення містобудівних і транспортно-просторових передумов формування інтегрованого пасажирського ЗТПВ у районі Пересипу та його ролі у трансформації транспортно-просторової структури Одеси.

Методика поєднує історико-генетичний, порівняльний, картографічний, транспортно-просторовий і містобудівний аналіз та сценарне моделювання. Вибір території розглядається як багатофакторне завдання з урахуванням залізничної інфраструктури, транзитності, положення у структурі міста, територіального ресурсу, мультимодальності та можливості поетапної реалізації.

Встановлено, що Пересип має комплекс передумов для формування ЗТПВ: існуючі залізничні колії, можливість транзитного руху, положення між центром і північними районами, територіальний ресурс, зв'язки з міським транспортом, близькість порту, Полів зрошення та Гідропорту. Важливою перевагою є можливість поетапної реалізації без припинення роботи «Одеси-Головної».

Запропоновано просторово-функціональну модель ЗТПВ «Пересип», що інтегрує далеке, приміське та міське швидкісне рейкове сполучення з іншими видами міського транспорту. Відповідно до принципів TOD вузол розглядається як структуро-утворювальний елемент, здатний стимулювати розвиток прилеглих територій та формування поліцентричної структури міста.

Наукова новизна полягає у конкретизації містобудівних критеріїв формування ЗТПВ «Пересип», розробленні його просторово-функціональної моделі та обґрунтуванні вузла як інструменту трансформації транспортно-просторового каркаса Одеси.

Висновок. ЗТПВ «Пересип» може стати елементом децентралізації залізничного обслуговування та переходу Одеси до мережевої поліцентричної моделі. Подальше дослідження передбачає порівняння Пересипу з альтернативними локаціями за доступністю, пасажиропотоками, земельними ресурсами, вартістю та складністю реалізації.

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПРИБЕРЕЖНОЇ ЗОНИ М. ОДЕСИ

**Синиця Р.В., к.т.н., доц., Осадчий В.С., к.т.н., доц., Анісімов К.І., доц.,
Штанов І.Ю.**

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Прибережна територія м. Одеси є однією з найбільш привабливих та економічно активних зон міста. Її розвиток визначається поєднанням рекреаційного, туристичного, житлового, транспортного та портового потенціалу.

Однією з ключових проблем є складність інженерно-геологічних та гідрогеологічних умов прибережної території. Значна частина схилів характеризується розвитком зсувних процесів, ерозією, просіданнями ґрунтів та деформаціями підпірних і берегозахисних споруд.

Окрему проблему становить високе антропогенне навантаження на прибережну територію. Щільна забудова, збільшення транспортних потоків, недостатня пропускна здатність інженерних мереж, поверхневий стік та недостатньо ефективне водовідведення, створюють додаткове навантаження на міську інфраструктуру.

Перспективи розвитку будівельного комплексу міста Одеси доцільно пов'язувати не лише зі збільшенням обсягів нового будівництва, а насамперед з реконструкцією та модернізацією існуючої інфраструктури. Пріоритетним напрямом має стати комплексне укріплення берегової лінії із застосуванням сучасних конструктивних та природоорієнтованих методів захисту узбережжя.

Необхідним є проведення систематичного моніторингу технічного стану берегозахисних споруд, зсувних схилів та прибережних територій. Використання геодезичних, геотехнічних та гідрологічних спостережень, дасть змогу своєчасно виявляти небезпечні деформації та прогнозувати розвиток негативних процесів.

Перспективним напрямом, є формування комплексної системи прибережного будівництва, яка передбачатиме взаємне узгодження містобудівних, інженерних, екологічних та рекреаційних рішень. Під час проектування нових об'єктів, необхідно враховувати довгострокові зміни клімату, можливе підвищення рівня моря при вітровому нагоні, збільшення інтенсивності штормів та зміну гідродинамічних умов узбережжя.

Основними завданнями є реконструкція існуючих берегозахисних споруд, стабілізація зсувонебезпечних схилів, модернізація інженерної інфраструктури, удосконалення систем водовідведення та обмеження хаотичної забудови міста.

УРБАНІСТИЧНА ІНТЕГРАЦІЯ ТА ІНЖЕНЕРНО-ЕКОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ МАЛОПОВЕРХОВИХ ПАРКІНГІВ З ЗЕЛЕНОЮ ПОКРІВЛЕЮ НА ПРИБЕРЕЖНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Снядовський Ю.О.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Наростаючий дефіцит паркувальних місць у прибережній зоні Одеси призводить до стихійної автомобілізації схилів, деградації ґрунтового покриву та порушення естетики Траси здоров'я.

Капітальне висотне будівництво у межах прибережної захисної смуги юридично обмежене та викликає соціальний протест. Існуючі пустирі та площинні майданчики, що деградували, використовуються неефективно.

Одеське узбережжя характеризується складними інженерно-геологічними умовами (зсувні процеси, шари вапняків-черепашників та глин, нерегульований поверхневий стік).

Пропонується концепція зведення одноярусних каркасних структур у межах існуючих порушених антропогенних зон без зміни загального ландшафтного профілю.

За рахунок перепаду висот прибережних терас покрівля одноповерхового паркінгу виводиться в один рівень із верхнім плато або природним ухилом, забезпечуючи безбар'єрний пішохідний доступ.

З метою зниження постійних навантажень на несучі конструкції та ґрунтову основу обґрунтовано відмову від інтенсивного озеленення (великих дерев) на користь екстенсивної зеленої покрівлі.

Фундаментна плита і підпорні стіни паркінгу виконують роль інженерного контрфорса. Екстенсивна зелена покрівля виступає у ролі буферного гідроакумулятора. В умовах характерних для Одеси залпових злив рослинний шар здатний затримувати до 70–80% атмосферних опадів, запобігаючи водній ерозії (розмиву) нижчих шарів схилу та демпфуючи навантаження на дренажну систему Траси здоров'я.

Заміна асфальтових та ґрунтових пустирів на вегетаційний шар знижує альbedo поверхні та нівелює ефект «міського теплового острова» у пляжній зоні. Евапотранспірація (випаровування вологи рослинами) локально знижує температуру приземного шару повітря у літній період на 2–4 °С.

Впровадження зеленої покрівлі захищає основну гідроізоляційну мембрану паркінгу від циклічного температурного вивітрювання та ультрафіолетового, пролонгуючи міжремонтний експлуатаційний період конструктиву у 2,5–3 рази.

Запропонована модель демонструє синергетичний ефект комерційної окупності (за рахунок контрольованого паркувального простору в курортній зоні) та екологічного відшкодування (повернення земель, що деградували, в структуру рекреаційного парку Ювілейний у вигляді експлуатованих видових терас).

Секція 4. ТЕХНІЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ В БУДІВНИЦТВІ

ВПОРЯДКУВАННЯ АКУСТИЧНИХ ДЖЕРЕЛ АВТОМАГІСТРАЛЬНОГО ШУМУ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ COMSOL MULTIPHYSICS ТА MATLAB

Беспалова А.В., д.т.н., проф., Книш О.І., к.т.н., доц.,

Дашковська О.П., к.т.н., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Автомобільний шум є одним із найбільш поширених та інтенсивних джерел акустичного забруднення урбанізованих територій. Згідно з даними Європейського агентства з навколишнього середовища, понад 125 мільйонів осіб у Європі піддаються впливу транспортного шуму з рівнями, що перевищують рекомендовані ВООЗ значення 55 дБА вдень та 40 дБА вночі. В Україні проблема автомобільного шуму є особливо актуальною у зв'язку з високою щільністю автомобільних доріг, що проходять через населені пункти, та недостатнім рівнем шумозахисту. Тому проблема екологічна та містобудівна проблема мінімізації негативного впливу автомобільного шуму на місто та прилеглі території залишається актуальною. Для вирішення пропонується розробка та обґрунтування комплексних методичних заходів з впорядкування акустичних джерел, що базується на синергії двох потужних інструментів - Comsol Multiphysics (для точного фізичного моделювання) та MATLAB (для статистичної обробки даних). Запропоновано ієрархічну класифікацію акустичних джерел, яка враховує їхню фізичну природу, просторову структуру та частотні характеристики. Це дозволяє відійти від спрощених статистичних моделей до більш точного прогнозування. Використання комбінованого підходу дозволить підвищити точність прогнозування рівнів звукового тиску на 15–25% порівняно з традиційними нормативними методами. Передбачається, що домінуючим джерелом шуму на відстані понад 50 метрів від автомагістралі є шум кочення шин, тоді як поблизу дороги переважає шум двигуна. Це має критичне значення для вибору стратегії шумозахисту. Розроблений інструментарій дозволяє прогнозувати рівні шуму, оптимізувати конструктивні параметри шумозахисних екранів. Таким чином, робота буде вагомим внеском у розвиток прикладної акустики та екологічного проектування в умовах зростаючої інтенсивності транспортних потоків. Попри все, сучасна практика проектування шумозахисту все ще спирається на напівемпіричні моделі, такі як CNOSSOS-EU. Основна проблема цих методів полягає у їхній «чорноящиківій» природі. Використання Comsol дозволяє виділити кілька перспективних напрямків для подальшого розвитку методики дослідження шуму. Впровадження систем моніторингу транспортних потоків дозволить динамічно оновлювати вхідні параметри для моделей, перетворюючи статичне прогнозування на систему «цифрового двійника». Використання можливостей Comsol дозволить розробляти екрани нового покоління, які будуть ефективнішими у низькочастотному діапазоні, де традиційні бар'єри мають низьку ефективність.

НЕВІДКЛАДНІ ЗАХОДИ ЩОДО ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ У ГАЛУЗІ МОРСЬКОГО ДНОПОГЛИБЛЕННЯ

Мельцов Г.І., к.т.н., MBA

(Energy and Environment Institute of Hull University, Велика Британія)

Воєнні умови та необхідність відновлення морської інфраструктури України потребують зниження вартості будівництва та експлуатації портів за одночасного дотримання вимог безпеки судноплавства та захисту морського середовища, що може бути досягнуто шляхом вдосконалення технічного регулювання морського днопоглиблення, для чого необхідно виконати два взаємопов'язані завдання.

По перше, чинні в Україні РД 31.31.47-88 «Норми проектування морських каналів» 1988 р. формувалися для умов СРСР та флоту свого часу. Сучасні морські судна відрізняються більшою маневреністю, точністю навігації та наявністю розвинених засобів контролю положення судна в каналі.

Міжнародна практика проектування підхідних каналів використовує сучасні ймовірнісні та ризик-орієнтовані підходи до визначення ширини та глибини каналів, які враховують осадку судна, squat, хвильові рухи, маневреність, точність навігації, вплив вітру, людський фактор та невизначеності проєкту. Саме такі підходи систематизовані у PIANC Harbour Approach Channels – Design Guidelines (MarCom WG 121, 2014).

Пропонується дозволити застосування рекомендацій PIANC для проектування українських морських підхідних каналів із подальшим нормативним закріпленням положень відповідно до Закону України № 124-VIII «Про технічні регламенти та оцінку відповідності», в межах чинної системи технічного регулювання та стандартизації України, орієнтованої на імплементацію європейських підходів.

Другим напрямом має стати створення правового механізму формування штучних територій із придатних ґрунтів морського днопоглиблення. Такий підхід дає змогу одночасно зменшити обсяги дам্পінгу, скоротити транспортні витрати та отримати додаткову територію для розвитку портової і прибережної інфраструктури.

Україна є учасницею Бухарестської конвенції 1992 р., а також Європейської рамкової директиви про морську стратегію 2008/56/ЄС що передбачають запобігання, скорочення та контроль забруднення дам্পінгом.

У 2019 р. автором за підтримки дворічного гранту ЄС «Допомога органам влади України циклом інфраструктурного проєкту» (МЦП) було ініційовано розроблення як гармонізації Керівництва PIANC, так і пакета змін до Законодавства України для узаконення штучних територій створених ґрунтами днопоглиблення. Необхідно завершити зазначену нормативну роботу для зниження вартості днопоглиблення, підвищення ефективності розвитку портової інфраструктури та збереження екологію Чорного моря.

РЕЗЕРВИ ЗНИЖЕННЯ ЗАТРАТ ПРИ ВЛАШТУВАННІ ФУНДАМЕНТІВ ІЗ ПРИЗМАТИЧНИХ ПАЛЬ (ТЕХНОЛОГІЧНІ)

Митинський В.М., к.т.н., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Будівництво будівель і споруд, які передають на ґрунти їх основи різнохарактерні, чи значні вертикальні навантаження, потребує при влаштуванні фундаментів використання паль. Необхідність застосування паль виникає також при будівництві на майданчиках, що з поверхні на деяку глибину складені слабкими, чи структурно нестійкими ґрунтами. До слабких можна віднести водо насичені лесовидні супіски і суглинки, а до структурно нестійких - просадні ґрунти. Такі умови характерні для півдня України і, зокрема, для Одеського регіону. Наявність розвинутої індустріальної бази, обладнання для занурення, можливості планомірної поставки на об'єкт, а також багатий досвід застосування обумовили на теперішній час найбільше поширення в таких умовах будівництва призматичних паль. Значні об'єми використання мажуть давати суттєвий економічний ефект навіть при незначній модернізації як самих призматичних паль, так і технології влаштування із них пальових фундаментів.

При влаштуванні пальових фундаментів в умовах просадних лесових ґрунтів другого типу за просіданням необхідно враховувати можливість розвитку навантажувального тертя на palі. Його величину можна знизити шляхом влаштування лідеру діаметром рівним розміру сторони перерізу palі на глибину, що має бути не менше ніж розрахункова глибина просадної товщі. Навантажувальне тертя, відповідно до встановленої нормами величини, буде зменшене на половину. Відповідно буде знижене зусилля вдавлювання паль і це дасть можливість з більшим ступенем вірогідності забезпечити занурення паль на проектну відмітку, що є обов'язковою вимогою їх влаштування в просадних ґрунтах. Також за рахунок зниження величини довантажувального тертя, отримаємо вищу несучу здатність паль і скорочення їх об'єму.

В умовах сейсмічних впливів обов'язково виконання анкерування паль в ростверк випусками арматурних стрижнів із palі після їх оголення. В окремих випадках вони можуть досягати 0,8...1,0м. З цією метою верх palі розрушають на висоту глибини анкерування арматурних стрижнів. Загальна довжина palі складається з ділянки, яка визначається умовою її роботи з ґрунтом основи, і ділянки, що визначається довжиною арматурних стрижнів для анкерування їх в ростверк. Якщо до повздовжньої арматури в голові palі приєднати шляхом зарки стрижні анкерування, то можна скоротити довжину palі на довжину стрижнів анкерування. Вузол не складний, легко забезпечується захист від корозії зварного з'єднання бетоном. Додатково зменшується об'єм доопрацювання земляних робіт між палями, а також відпадає необхідність розрушати голови паль.

РЕЗЕРВИ ЗНИЖЕННЯ ЗАТРАТ ПРИ ВЛАШТУВАННІ ФУНДАМЕНТІВ ІЗ ПРИЗМАТИЧНИХ ПАЛЬ (КОНСТРУКТИВНІ)

Митинський В.М., к.т.н., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Конструкція стандартної палі включає посилене армування її кінцевих ділянок. Голова палі армується додатковими сітками, які влаштовуються для сприйняття розтягувальних напружень, що виникають в голові палі при її зануренні, яке виконується за рахунок динамічних ударів (застосування дизель-молотів, гідро молотів, шляхом скидання по направляючій статичного вантажу і таке інше). Із-за наявності динамічної складової в процесі занурення паль названі технології сьогодні в міських умовах практично не застосовують. З метою виключення динамічних впливів на оточуюче середовище занурення паль виконують з використанням технологій основаних на застосуванні гідравлічних домкратів. Це забезпечує їх рівномірне вдавлювання і виключає динамічні впливи на ділянку голови палі, що дозволяє спростити армування голови палі, а саме замість стандартних 3-х сіток в її голові залишити одну.

Стандартно нижній кінець палі має армоване загострення в вигляді чотирьох граней піраміди. На початку занурення палі шляхом забивання її нижній і верхній кінці мають шарнірне спирання, тому точність планового положення паль забезпечується завдяки наявності загострених нижніх кінців, які устанавлюються в попередньо влаштовані приямки в точці занурення. При зануренні вдавлюванням паля на відстані 3...4 м від поверхні в процесі кожного поступального руху вниз жорстко защемляється в палевдавлювальній машині. Це дозволяє забезпечити планове положення палі як початково, так і зберегти його до завершення її занурення.

Встановлено, що при зануренні палі, виготовленої без загостреного нижнього кінця, в ґрунтовому масиві під нижнім її кінцем буде формуватися ядро в формі конуса, тобто загострення в п'яті палі формується із ущільненого ґрунту. Його форма ідеально осе симетрична на відміну від влаштованого при виготовленні палі, де можуть мати місце порушення осьової симетрії, що негативно буде впливати на збереження вертикального положення палі в процесі занурення, чи, в гіршому варіанті, приведе до повздовжнього вигину палі. Очевидно, що при зануренні призматичних паль гідравлічним вдавлюванням в ґрунтах, які не мають зцементованих включень доцільно застосовувати палі, що виготовлені з плоским нижнім кінцем.

Висновки. Призматичні палі являються одними із надійних конструкцій паль, що широко застосовуються, мають резерви для підвищення їх ефективності при застосуванні, зокрема, в ґрунтових умовах Одеського регіону, які характеризується наявністю як слабких, так і просадних ґрунтів в верхній частині інженерно-геологічного розрізу.

***Секція 5. ПРОБЛЕМИ І ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПИТАНЬ
ЗАБУДОВИ ПРИМІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ***

СОЦІАЛЬНІ ЗМІНИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ПРИМІСЬКЕ БУДІВНИЦТВО

Кравченко С.А., к.т.н., доц., Постернак О.О., к.т.н., доц.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

В останні роки приміське будівництво в Україні зазнало значних змін, пов'язаних з соціальними та військовими трансформаціями у суспільстві. Якщо раніше приміські будинки розглядалися переважно як дачі для сезонного відпочинку, то зараз спостерігається явний перехід до їх використання у якості постійного житла. Цей процес обумовлений декількома факторами, включаючи військовий напад ворогом на великі міста України за допомоги безпілотних систем та дальнобійного озброєння, зміни в способі життя та економічні реалії.

Військова агресія ворога продовжує набирати обертів, і багато людей прагнуть залишити перенаселені міста у пошуках більш безпечного та спокійного життя на природі. Ця зміна у перевагах населення безпосередньо впливає на попит на приміські будинки та їх проектування. Дедалі більше людей обирають спільні приміські проекти, що дозволяє ділити витрати на будівництво та обслуговування будинків. Це сприяє створенню більш згуртованих спільнот та покращує якість життя на приміській території.

Важливу роль розвитку приміського будівництва грають сучасних технологій. Розумні будинки, системи управління енергією та екології, а також інноваційні будівельні матеріали роблять приміські об'єкти більш комфортні та енергоефективні. Ці технології стають стандартом, а не винятком, що підкреслює їх значення для нових забудовників.

Також варто відзначити вплив екологічних аспектів на проектування приміських будинків. Зростаюча увага до екології та сталого розвитку вимагає від архітекторів та забудовників враховувати вплив своїх проектів на довкілля. Це відкриває нові горизонти для реалізації креативних та екологічно безпечних рішень.

Такі зміни глибоко впливають на приміське будівництво, створюючи нові можливості та виклики для архітекторів, забудовників та місцевої влади. Ці тенденції формують майбутнє приміських територій, відкриваючи шлях до створення комфортного, функціонального та екологічно стійкого довкілля. Стійкий розвиток у цій галузі вимагає комплексного підходу, що включає інновації, соціальні ініціативи та активна співпраця всіх зацікавлених сторін.

НЕВІДПОВІДНІСТЬ РОЗВИТКУ ЖИТЛОВОЇ ТА ГРОМАДСЬКОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ПРИМІСЬКИХ ПОСЕЛЕНЬ НА ПРИКЛАДІ СЕЛА НОВА ДОЛИНА

Малаховська В.С., Басанська П.О., Кисельова Г.В.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Виникнення приміських поселень зумовлене прагненням людей до комфорту і спокою заміського життя у поєднанні з доступом до усіх можливостей великого міста. Перенаселення міст, дешевша земля і нерухомість, сприятливіше природне середовище – усе це є причинами надання пріоритету саме приміським територіям.

Свою чергою, нові поселення мають свою низку проблем, однією з яких є перевищення темпів розвитку житлової забудови над темпами розвитку громадської інфраструктури. Велика частина поселень на початку розвитку не завжди враховує перспективне збільшення чисельності населення та зростання потреб мешканців. Тому деякі важливі об'єкти життєзабезпечення з'являються значно пізніше, або загалом забуваються.

Село Нова Долина розташоване на Овідіопольській дорозі в Одеській області. Спочатку було сформовано декілька житлових будинків поблизу підсобного господарства та аеродрому. Поступово кількість населення почала збільшуватись, особливо суттєво після побудови багатоквартирного житлового комплексу, проте розвиток громадської інфраструктури не відповідав темпам розширення житлової забудови.

Найбільш наочними прикладами є амбулаторія та дитсадок. Наявна амбулаторія не повністю забезпечує потреби населення, велика частина медичних послуг надається мешканцям в інших населених пунктах. Багато людей свідомо укладають декларації з лікарями інших медичних закладів через малий обсяг доступних медичних послуг в амбулаторії. Будівництво дитсадка на 150 місць, який мав знаходитись на території житлового комплексу, було зупинено. Наслідками стало влаштування дітей у дитсадки в інших населених пунктах та створення в селі невеликого приватного дитсадка, який з'явився значно пізніше.

Ситуація, хоч і не стрімко, почала змінюватись декілька років тому після приєднання села до Авангардівської громади. Було реконструйовано Новодолинський ліцей, покращено благоустрій вулиць і пішохідних шляхів, відкрито ЦНАП, створено дитячі майданчики та спортивні простори.

Шляхами вирішення зазначених проблем є: резервування земель для усіх основних видів громадської інфраструктури, прогнозування населення, паралельний розвиток громадської та житлової інфраструктури, поетапне і комплексне планування. Подальший розвиток таких територій має задовольняти усі найважливіші потреби населення задовго до виникнення дефіциту.

СУЧАСНІ ШЛЯХИ ЗАБУДОВИ ПРИМІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Недашковський І.П. к.т.н., Недашковська А.В. к.т.н.,
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

За умов високої щільності міської забудови та гострого дефіциту доступних територій, будівництво житлових приміщень практично неможливе без включення підземного простору. Упродовж останніх років у більшості мегаполісів світу спостерігається зростання зацікавленості в активному освоєнні підземної інфраструктури.

Актуальність використання підземного простору сьогодні обумовлена необхідністю раціонального інтегрування комерційної та соціальної інфраструктури в структуру великих міст, а також відновленням зелених насаджень. Експлуатація підземного простору пропонує численні переваги, зокрема, у сферах раціонального використання територій, економічного зростання, захисту навколишнього середовища, охорони здоров'я та безпеки.

Переміщення інфраструктури сучасного міста під землю дозволяє вирішити широкий спектр соціально-економічних викликів. Міжнародний досвід свідчить про поступову відмову від традиційної забудови міських територій за принципом «один поруч з одним» на користь вертикального зонування - створенню комфортних житлових і виробничих умов через «глибинно-просторову організацію» системи міських об'єктів, перейти до комплексного освоєння надземного та підземного міського простору.

Раціональне використання підземного простору у великих містах значно сприяє вирішенню низки містобудівних, екологічних, економічних, транспортних та соціальних питань. Існують інші вагомі причини для активної експлуатації підземного простору в сучасних містах, серед яких: здійснення будівництва та реконструкції в умовах ущільненої міської забудови; збереження існуючих і облаштування нових територій для зелених зон і місць відпочинку; покращення естетичних якостей міського середовища завдяки художньому оформленню; збереження історичних об'єктів, що підлягають реконструкції; підвищення доступності важливих об'єктів міського значення та місць праці й відпочинку, а також забезпечення економії часу; поліпшення транспортного обслуговування сучасних міст; оптимізація структури інженерних систем та комунікаційних мереж; захист населення під час можливих природних та техногенних аварій чи катастроф; захист критичної енергетичної інфраструктури в умовах військових дій.

Розвиток сучасних інноваційних технологій сприяє все більш активному використанню не лише підземного, але й підводного простору для створення різноманітних функціональних об'єктів. Підземна і підводна урбаністика відкривають можливості для отримання додаткових територіальних та енергетичних ресурсів. В Україні постала нагальна проблема необхідності розміщення енергетичної інфраструктури під землею у зв'язку з постійними атаками російськими ракетами та дронами протягом останніх років.

ФОРМУВАННЯ БЕЗПЕЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРОЖИВАННЯ НА ПРИМІСЬКИХ ТЕРИТОРІЯХ

Окландер Т.О., д.е.н., проф.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Приміські території є важливою складовою просторового розвитку міських агломерацій. Вони виконують житлову, виробничу, рекреаційну, транспортну та природоохоронну функції, забезпечуючи взаємозв'язок між містом і сільською місцевістю. В умовах розширення міських поселень, зростання мобільності населення та підвищення попиту на індивідуальне житло приміські зони зазнають значних трансформацій. Особливої актуальності ці процеси набувають в Україні в контексті відновлення територій, переміщення населення та необхідності формування безпечного середовища проживання.

Однією з основних проблем є стихійна або недостатньо скоординована забудова приміських територій. Розширення житлових масивів нерідко відбувається швидше, ніж розвиток доріг, систем водопостачання, каналізації, електропостачання, закладів освіти, охорони здоров'я та громадських просторів. Виникає дисбаланс між темпами будівництва та спроможністю територіальної інфраструктури обслуговувати нових мешканців.

Другою проблемою є недостатня узгодженість містобудівної політики міських і приміських громад. Адміністративні межі територіальних громад не завжди відповідають реальним функціональним зв'язкам між населеними пунктами. Рішення щодо розміщення житлової, промислової, логістичної або рекреаційної забудови можуть прийматися без належного врахування інтересів сусідніх територій. Це ускладнює організацію транспорту, інженерних мереж і раціональне використання земельних ресурсів.

Важливою проблемою залишається неефективне використання земель та зміна їх функціонального призначення. Розширення забудови за рахунок сільськогосподарських угідь, лісових масивів, водоохоронних зон і природних територій може призводити до втрати екологічного балансу, скорочення зелених зон та погіршення якості довкілля. Відсутність комплексного підходу до оцінювання екологічних наслідків підвищує ризики деградації ресурсів.

Окремим викликом є транспортна залежність приміських територій від центрального міста. Недостатня пропускна спроможність автомобільних доріг, затори, відсутність зручного громадського транспорту та безпечної велосипедної інфраструктури збільшують час щоденних поїздок населення, транспортні витрати та рівень забруднення повітря. Формування нових житлових районів без транспортної доступності знижує функціональну привабливість і створює додаткове навантаження на міську інфраструктуру.

ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПРИМІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ ТА ПРОБЛЕМИ ЙОГО МІСТОБУДІВНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ

Панченко Т.Ф., *докт. архіт., проф.*
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Приміські території мають значний потенціал для розвитку туризму, рекреації та курортної діяльності завдяки поєднанню природних, історико-культурних та ландшафтних ресурсів. Їх освоєння потребує узгодження містобудівного розвитку із збереженням природного середовища та культурної спадщини.

Туристичні зони можуть формуватися на базі історико-культурних, природних, рекреаційних, оздоровчих, екологічних та сільських ресурсів. Їх просторову структуру доцільно організовувати як систему взаємопов'язаних функціональних підзон: екскурсійних об'єктів, туристичного обслуговування, місць відпочинку, рекреаційних територій та ландшафтно-маршрутних коридорів.

Особливого значення набувають ландшафтно-маршрутні коридори, які забезпечують просторовий зв'язок між окремими туристичними зонами, природними та культурними об'єктами. Вони можуть включати пішохідні й велосипедні маршрути, екологічні стежки, водні траси та інші види туристичних сполучень. При цьому необхідно враховувати рекреаційне навантаження та пропускну здатність маршрутів для запобігання деградації природних ландшафтів.

Курортні території формуються на основі природних лікувальних ресурсів, сприятливих кліматичних і ландшафтних умов. Їх планувальна організація передбачає взаємопов'язане розміщення курортно-рекреаційної забудови, громадських центрів, закладів обслуговування, паркових територій, пляжів та необхідної інженерної інфраструктури. При цьому частка природних і паркових територій має забезпечувати екологічну стійкість курортного середовища.

Основними проблемами освоєння туристичних і курортних зон є надмірне антропогенне навантаження, фрагментарна забудова, недостатній розвиток транспортної та інженерної інфраструктури, порушення природних ландшафтів і загроза втрати культурної спадщини. Тому перспективним напрямом є комплексне планування приміських територій, що поєднує рекреаційне освоєння, охорону природних ресурсів, збереження історико-культурних об'єктів та формування безперервної мережі туристичних маршрутів.

ODESA'S COASTAL URBAN AREA: CURRENT STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS

Kubrysh N.R., PhD, Assoc. Prof.

(Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture)

The coastal area of Odesa has been shaped by the natural relief and distinctive shoreline, contributing to a two-level spatial structure. The upper level comprises boulevards, parks, squares, and viewing platforms, while the lower level is occupied by beaches and recreational areas; their interaction establishes functional connections between the urban fabric and the sea and shapes Odesa's coastal landscape. Over recent decades, the coastal areas have undergone substantial transformation through landscaping, pedestrian routes, public spaces, viewing platforms, and improved beach access. However, localized interventions have resulted in a fragmented pattern, leaving upgraded sections disconnected and connections between the upper and lower levels insufficiently integrated.

A major urban planning challenge is the absence of a continuous public space along the upper edge of the coastal slopes. The concept of the “Nagornyi Boulevard” was intended to connect separate sections of the waterfront into a continuous pedestrian promenade combining recreational, circulation, and compositional functions. Its non-implementation has contributed to the fragmentation of the upper level; re-establishing this connection could strengthen the upper promenade as a city-wide public space and create a coherent sequence of panoramic views towards the sea.

The full-scale war has introduced challenges to Odesa's coastal environment. Missile and drone attacks have damaged buildings, urban infrastructure, and cultural heritage sites; according to official data, 182 cultural heritage monuments in Odesa were damaged between 2022 and 2025. These losses affect the integrity of the historic urban fabric and have shifted urban development priorities towards the protection, conservation, and restoration of culturally significant sites.

Future development requires a careful balance between expanding public and recreational functions and safeguarding the historic and landscape character of the coastal area. Particular attention should be paid to preserving the natural relief of the coastal slopes, panoramic views and key view corridors, maintaining continuous pedestrian connections, improving accessibility, and ensuring engineering stability, while new buildings and landscape interventions should respond sensitively to the established scale, urban silhouette, visual relationships, and compositional structure of the coastal environment.

Future planning should focus on creating an integrated network of pedestrian, recreational, and public spaces connecting the upper and lower levels of the waterfront. Post-war recovery offers an opportunity not only to restore damaged buildings and infrastructure but also to improve spatial connections between the city, coastal slopes, and sea, supporting the functional renewal of the waterfront while preserving Odesa's distinctive landscape character and spatial identity.

PROBLEMS AND WAYS OF SOLVING ISSUES OF SUBURBAN TERRITORY DEVELOPMENT: THE CASE OF ODESA AND ITS REGION

Panchenko T.F. *doctor of architecture, professor, Kyselova G.V., Troyan V.I.*
(*Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture*)

Nowadays, the development of suburban territories is one of the most pressing issues in modern urban planning, as the rapid growth of cities is accompanied by the active development of adjacent lands. On the one hand, this is a natural process driven by people's need for comfortable housing outside the noisy city, while on the other hand, it gives rise to a number of problems that require systematic solutions.

The development of Odesa's suburban territories is a characteristic example of the problems typical of major coastal cities in Ukraine. The active growth of settlements such as Kryzhanivka, Fontanka, Tairove, and Velykodolynske is accompanied by a number of systemic difficulties that require both scholarly analysis and practical solutions.

One of the main problems is the unregulated nature of development, caused by frequent violations of urban master plans or, conversely, their complete absence. This leads to the chaotic expansion of settlements without proper planning of the street and road network. As a result, the pace of housing construction fails to match the development of engineering infrastructure: new residential complexes often lack centralized water supply, sewage systems, and sufficient electrical grid capacity. In addition, there is growing concern over the availability of social infrastructure, as the number of schools, kindergartens, and healthcare facilities significantly lags behind population growth.

The transportation problem remains acute, driven by increased commuter migration between the suburban zone and the city. The insufficient development of public transportation forces residents to rely on private vehicles, leading to road congestion both on routes toward Odesa and within the city itself.

A problem specific to the region is the preservation of the coastline: development of the coastal strip frequently occurs in violation of water protection legislation. This causes damage to beaches and recreational areas that are important for the tourism industry. An additional factor is the loss of agricultural land belonging to suburban communities, resulting from its conversion for residential development.

Addressing these problems requires a comprehensive approach. First and foremost, coordinated urban planning for Odesa and its suburban zone as a unified agglomeration is essential, involving the development and strict adherence to master plans for local communities. It is also important to ensure that engineering and social infrastructure development stays ahead of the pace of housing construction, along with the development of public transportation links between the city and its suburbs to reduce transportation strain.

***Секція 6. ПРОБЛЕМИ КОМПЛЕКСНОГО ПІДХОДУ
ДО РЕНОВАЦІЇ КВАРТАЛІВ ІСТОРИЧНОЇ ЗАБУДОВИ
ЦЕНТРА МІСТА***

ІНТЕГРАЦІЯ СУЧАСНОЇ АРХІТЕКТУРИ В ІСТОРИЧНЕ СЕРЕДОВИЩА

Єрмуракі О.І., Карапетре Д.О.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Розвиток історичних центрів міст неможливий без їхнього функціонального оновлення, що неминуче ставить завдання введення нових об'єктів у сформовану архітектурно-просторову тканину. Головний виклик сучасного містобудування — знайти баланс між архітектурним новаторством і збереженням цілісності історичного середовища, запобігши агресивному втручанням (ефекту «новобуду»), яке руйнує візуальну гармонію та масштаб вулиці. Історична вулиця характеризується стабільними параметрами: висотою карнизів, лінією забудови, ритмом віконних оріантів та пропорціями фасадів. Порушення висотності (надто високі домінанти без урахування панорам) та ігнорування фронту забудови призводять до втрати затишку й людиноцентричності міського середовища. Нова будівля повинна підтримувати загальний «модуль» вулиці, навіть за умови використання сучасних матеріалів та пластики.

Копіювання класичних чи історичних форм (фальшиві капітелі, арки, штучна старовина) створює фальсифікацію історичної пам'ятки та знижує мистецьку цінність як самого новобуду, так і справжнього контексту. Інтеграція через нейтральність форм, спокійну геометрію та матеріали, які корелюють із традиційними (наприклад, якісна цегла, природний камінь, метал, скло з мінімальним дзеркальним ефектом), але чітко декларують свою приналежність до нашої епохи. Дозволений за умови збереження висотних регламентів і масштабів, коли архітектура нового об'єкта підкреслює старовинну забудову через лаконічність і прозорість (наприклад, скляні аттики або делікатні відступи вглиб ділянки).

Великий об'єм нової будівлі візуально розбивається на менші блоки або секції, що відповідає традиційному кроку історичної ділянки (ритму сусідніх кам'яниць). Суворе дотримання червоної лінії вулиці та прив'язка висоти карнизів новобуду до сусідніх історичних споруд. Використання фактурних матеріалів ручної формовки, матового скла чи паньованого металу дозволяє новому об'єкту «вписатися» за світлотіньовими характеристиками в стару забудову.

Інтеграція сучасної архітектури в історичне середовище вимагає відмови як від агресивного руйнування контексту, так і від бездумного стилізаторства. Дотримання масштабів історичної вулиці, масштабне членування об'ємів та чесний сучасний архітектурний язык дозволяють новим будівлям стати органічною частиною еволюції міста, зберігаючи його автентичність для майбутніх поколінь.

ЗБЕРЕЖЕННЯ РІЗНОЧАСОВИХ НАПЛАСТУВАНЬ ЯК ВІДБИТОК ЕВОЛЮЦІЇ АРХІТЕКТУРНОГО АНСАМБЛЮ МІСТА

Єрмурак О.І., Меркушев Д.С.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Історичне місто є не застиглим музеєм однієї епохи, а живим, багатим на нашарування організмом, чия еволюція фіксується в архітектурній тканині кварталів і будівель. Концепція «пуристичного очищення» пам'яток (ліквідація пізніших стилів заради відновлення «первісної чистоти» певної епохи), що була поширена у XIX — на початку XX століття, нині визнається руйнівною для історичної правди. Збереження різночасових напластувань стало базовим принципом сучасної реставраційної науки.

Будівлі та ансамблі акумулюють будівельні технології, естетичні вподобання та соціальні потреби різних століть — від готичних фундаментів і ренесансних порталів до барокових надбудов та елементів раннього модерну. Кожен історичний шар є повноправним історичним документом. Усунення пізніших елементів знищує реальну хронологію життя споруди та перетворює її на стилістичну реконструкцію (новотвір).

Згідно з міжнародними хартіями (Венеційська харта, документування МІКОМОС), кожен шар, що має самостійну художню чи історичну цінність, підлягає збереженню та консервації. У випадках, коли напластування перетинаються чи доповнюють одне одного, реставрація має демонструвати цю еволюцію глядачеві (без фальсифікації стилю), забезпечуючи чітку візуальну або матеріальну межу між епохами. Заборона на добудову «відсутніх» частин у стилі попередніх епох на користь чесного збереження наявного комплексу в усій повноті його історичних трансформацій.

Наявність видимих слідів різних епох на фасадах і в структурі кварталу створює унікальний естетичний та психологічний зв'язок поколінь, формуючи міську ідентичність.

Будівлі з багатовіковою історією та різночасовими нашаруваннями зазвичай є більш гнучкими для пристосування під сучасні потреби, оскільки вони вже довели свою здатність до трансформації крізь століття.

Збереження різночасових напластувань є ключем до збереження справжньої, а не уявної історичної пам'ятки міста. Замість штучного «очищення» стилів сучасна реновація історичних кварталів має розглядати багатшаровість як вищу цінність, що відображає безперервність міського життя та еволюцію архітектурної думки.

МОДИФІКОВАНИЙ ШТУКАТУРНИЙ СКЛАД ДЛЯ РЕНОВАЦІЇ ФАСАДІВ ІСТОРИЧНИХ БУДІВЕЛЬ З ЧЕРЕПАШНИКУ

Керш В.Я., к.т.н., проф., Бауєв В.В.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Історична забудова Одеси значною мірою сформована з місцевого природного матеріалу - вапняку-черепашнику. Завдяки добрим теплошумозахисним властивостям, доступності та екологічності цей матеріал протягом тривалого часу широко використовувався у будівництві. Водночас суттєвим недоліком черепашнику є значне зниження міцності при зволоженні, що може призводити до поступового зменшення несучої здатності та руйнування конструкцій. Однією з основних причин зволоження зовнішніх стін є пошкодження або повна відсутність штукатурного шару. Застосування для ремонту традиційних цементно-піщаних штукатурок також може прискорювати руйнування черепашнику через невідповідність міцності, деформативних властивостей та паропроникності штукатурного шару властивостям каменю. Включення історичного центру Одеси до Списку всесвітньої спадщини ЮНЕСКО підвищує вимоги до технологій ремонту та збереження автентичності історичної забудови.

Перспективним напрямом вирішення проблеми є використання спеціальних штукатурних матеріалів на основі гіпсоцементно-золяного в'язучого, властивості якого можуть бути узгоджені з властивостями черепашнику. На основі проведеного планованого експерименту визначено базовий склад в'язучого: 50 % гіпсу, 30 % цементу та 20 % золи-винесення. Лабораторні дослідження показали прийнятний рівень міцності, водостійкості, адгезії та паропроникності отриманого складу.

Подальші дослідження були спрямовані на модифікацію базового складу пластифікуючою та гідрофобізуючою добавками і поліпропіленовою фіброю. Встановлено, що вплив модифікаторів суттєво залежить від вологості матеріалу. Пластифікатор виявився домінуючим позитивним фактором, забезпечуючи підвищення міцності при стиску та вигині у сухому, рівноважному і водонасиченому станах. Гідрофобизатор, навпаки, знижував міцність переважно у сухому стані, але сприяв її збереженню при водонасиченні. Поліпропіленова фібра загалом позитивно впливала на міцність, особливо при зволоженні, що пов'язано з армуванням матеріалу та стримуванням розвитку мікротріщин. Отримані результати підтверджують перспективність застосування модифікованих гіпсоцементно-золяних штукатурних складів для ремонтно-реставраційних робіт на фасадах будівель з черепашнику. Подальше вдосконалення матеріалу передбачається шляхом введення мікрокремнезему та метилцелюлози, а також часткової заміни в'язучого відходами різання черепашнику, що має забезпечити додаткове узгодження властивостей штукатурки зі стіною та зниження вартості матеріалу.

ТРАНСФОРМАЦІЯ ІСТОРИЧНИХ КВАРТАЛІВ ОДЕСИ В ПРОЦЕСІ КОМПЛЕКСНОЇ РЕНОВАЦІЇ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Кисельова Г.В.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Історичне міське середовище є одним із найбільш важливих компонентів просторової ідентичності міста. Воно формується протягом тривалого періоду під впливом соціальних, економічних, культурних і містобудівних процесів та зберігає матеріальні свідчення різних етапів його розвитку. У цьому контексті історичні квартали виступають не лише сукупністю окремих архітектурних об'єктів, а цілісними просторовими структурами.

Для Одеси історичне міське середовище має особливе значення. Регулярна планувальна структура центральної частини міста, сформована квартальна забудова, система вулиць, бульварів, площ та архітектурних ансамблів створюють характерний образ міста. Водночас ця структура функціонує в умовах сучасного міста, яке постійно змінюється під впливом демографічних, соціальних, економічних, транспортних та технологічних процесів. Квартал повинен бути базовою одиницею комплексної реновації, тоді як окрема будівля розглядається як його складова.

Однією з головних проблем сучасної трансформації історичної забудови є фрагментарність втручань. Основою комплексної реновації має стати баланс між збереженням та трансформацією. Збереження повинно забезпечувати наступність історичної структури, архітектурної ідентичності та пам'яті місця, тоді як трансформація має забезпечувати функціональну адаптацію, підвищення безпеки, доступності, енергоефективності та комфорту міського середовища.

Для історичних кварталів Одеси перспективною є модель, заснована на взаємодії чотирьох напрямів: збереження історичної цінності, функціональної адаптації, просторової реновації та сталого розвитку. Такий підхід дозволяє уникнути як надмірної консервації, що перешкоджає розвитку міста, так і неконтрольованої модернізації, яка може призвести до втрати його архітектурної ідентичності. Важливим результатом комплексної реновації має стати не тільки покращення фізичного стану історичної забудови, а й формування цілісної системи якісних міських просторів, у якій історична архітектура, сучасні функції, пішохідна інфраструктура, озеленення та громадські простори взаємодіють як єдина система.

У цьому контексті реновація історичних кварталів Одеси повинна розглядатися як процес «збереження через розвиток», коли історична спадщина не ізолюється від сучасного життя міста, а інтегрується в його актуальну функціональну та соціальну структуру. Саме такий підхід може забезпечити одночасне збереження унікального архітектурного образу Одеси та формування сучасного, комфортного, доступного й стійкого міського середовища.

ДЖЕНТРИФІКАЦІЯ ТА ЇЇ НАСЛІДКИ ДЛЯ ІСТОРИЧНИХ КВАРТАЛІВ УКРАЇНСЬКИХ МІСТ

Кур'ян В.В., PhD, Антоненко К.В.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Джентрифікація історичних кварталів являє собою складний соціально-просторовий процес реструктуризації міського середовища, який супроводжується припливом приватних інвестицій, підвищенням економічної цінності території та заміною її соціально-демографічного складу. У вітчизняному та зарубіжному науковому дискурсі (зокрема в працях Н. Сміта, Р. Гласс, а також дослідженнях Київського національного університету будівництва і архітектури та Львівської політехніки) джентрифікація розглядається не лише як механізм ревіталізації занедбаного морфології міста, а й як чинник соціальної просторової сегрегації. В умовах постсоціалістичної трансформації українських міст цей процес набув вираженого комерційного характеру, де основними драйверами виступають девелоперський капітал, креативні індустрії та розвиток сфери послуг. Наочними прикладами вітчизняної джентрифікації є київський Поділ, де історичне купецьке та робітниче середовище трансформувалося в гастрономічний і креативний хаб, львівський район Подзамче, де ревіталізація промислової об'єкта «Jam Factory» прискорила капіталізацію прилеглих територій, та історичні вулиці центральної частини Харкова.

Аналіз наукових джерел та містобудівної практики засвідчує дуалістичний характер наслідків джентрифікації для історичної забудови. З одного боку, залучення приватного капіталу забезпечує фізичне відновлення занедбаного житлового фонду, покращення інженерної та транспортної інфраструктури, підвищення безпеки та естетичної привабливості простору, а також збільшення податкових надходжень до місцевих бюджетів. З іншого боку, прямим наслідком джентрифікації є витіснення малозабезпечених верств населення та корінних жителів через стрімке зростання вартості житла, оренди та супутніх послуг. Поряд із соціальним дисбалансом виникає загроза втрати «духу місця» та нематеріальної культурної спадщини кварталу, оскільки унікальні локальні спільноти замінюються уніфікованими споживачами комерційного простору. Крім того, прагнення максимізувати прибуток з квадратного метра часто призводить до псевдореставрації, руйнування внутрішньоквартальної структури, спотворення силуету історичного середовища надбудовами або використанням «фасадизму». Отже, джентрифікація в Україні потребує виваженого державного та муніципального регулювання, розробки збалансованої містобудівної політики, яка поєднуватиме залучення інвестицій із захистом соціальних інтересів громади та збереженням автентичності історичної спадщини.

АРХІТЕКТУРНО-ЕСТЕТИЧНА РЕГЛАМЕНТАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЗОВНІШНЬОЇ РЕКЛАМИ ТА ІНФОРМАЦІЙНОГО ДИЗАЙНУ (БІГБОРДІВ, ВІТРИНИ, ВИВІСКИ) У РЕНОВАЦІЇ ІСТОРИЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ОДЕСИ

Любімова О.Д., Міхова Л.М.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Історичний ареал та центральна квартальна забудова м. Одеси зазнають значного візуального перевантаження через хаотичне розміщення рекламних носіїв, агресивних вивісок і вітрин, які дисонують з архітектурною тканиною пам'яток архітектури та рядової забудови. Розвиток будівельного комплексу та реновація міських просторів вимагають чіткого законодавчого й проектного регулювання елементів міського дизайну (бігбордів, вітрин, вивісок) як невіддільної складової комфортного, безпечного та інклюзивного середовища.

Встановлення великоформатних рекламних конструкцій на магістралях історичного центру призводить до закриття цінних фасадів, руйнування панорам та порушення традиційного масштабу вулиць. Повна заборона або суворе лімітування розміщення бігбордів у межах охоронних зон ЮНЕСКО та історичного ареалу Одеси; перенесення такої реклами на периферійні транспортні вузли та нові житлові масиви з використанням сучасних цифрових форматів під суворим контролем висотних регламентів. Часто вітрини магазинів і закладів сфери послуг у центрі Одеси оформлюються без дотримання стилістики будівель. Вітрина має бути візуально прозорою, підтримувати антропогенний масштаб вулиці та гармоніювати з першими поверхами історичних будівель. Важливо забезпечити баланс між комерційною привабливістю торгових об'єктів та збереженням автентичності будівельного субстрату. Розробка та обов'язкове впровадження єдиного регіонального стандарту (дизайн-коду вивісок) для центральної частини Одеси. Основні принципи: обмеження максимальної площі вивіски, заборона яскравих мерехтливих світлових коробах, використання плоских літер без підкладки, що монтуються безпосередньо на простінки або фризи без пошкодження історичних матеріалів.

Упорядкування елементів зовнішнього оформлення (бігбордів, вітрин, вивісок) є критично важливим етапом комплексного благоустрою та реновації історичного центру Одеси. Запровадження жорстких правил міського дизайну у поєднанні з сучасними цифровими інструментами контролю дозволить знизити рівень візуального шуму, захистити об'єкти культурної спадщини та підвищити туристичну й естетичну привабливість будівельного комплексу міста.

КРИТЕРІЇ ВИБОРУ МЕТОДІВ ВТРУЧАННЯ

Мержівська Н.Ю., к.арх.,доц., Бужинський І.Ю.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Реновація історичних кварталів центральної частини міст вимагає диференційованого підходу, оскільки типові рішення призводять або до втрати автентичності пам'яток, або до консервації аварійного стану міського середовища. Вибір методу втручання (консервація, фрагментарна чи цілісна реставрація) не може базуватися лише на суб'єктивних естетичних уподобаннях; він має спиратися на сувору науково-технічну базу, доказову історіографію та міжнародні принципи (Венеційська хартя, рекомендації ІКОМОС). Високий ступінь фізичного руйнування або статус аварійності, коли будь-яке конструктивне втручання чи реконструкція загрожують повній втраті автентичності. Наявність у кварталі унікальних археологічних залишків (фундаменти давніх споруд, культурні шари) або руїн, що не мають повної іконографічної бази для відтворення. Локальне відновлення втрачених фрагментів або збереження різночасових напластувань (готика, ренесанс, бароко, історизм) без спроб «очистити» будівлю до одного етапу чи домалювати невідомі частини.

Наявність надійної доказової бази (архіви, обміри, натурні залишки) лише для окремих елементів фасадів чи конструкцій (наприклад, порталів, віконних прорізів, ділянок ліпнини). Наявність в об'єкті високоцінних різночасових нашарувань, де кожен період є документом еволюції будівлі. Найбільш розповсюджений і рекомендований метод для рядової та фонові історичної забудови кварталів, який дозволяє уникнути фальсифікації історії й водночас повернути будівлям гармонійний вигляд вулиці. Повне відновлення об'єкта спадщини у вигляді, який він мав на певний етап свого історичного минулого, часто з використанням аналогій та гіпотетичних доповнень. Винятковий статус об'єкта (домінанта кварталу — ратуша, храм, знакова громадська будівля), що має ключове значення для ідентичності всього міста. Наявність вичерпної іконографічної та архівної бази (повні креслення, фотофіксація, детальні описи). Застосування цілісної реставрації до рядової забудови кварталу є неприпустимим, оскільки створює ефект «стилізації» (фальшивої історії) та руйнує автентичну тканину історичного середовища.

Вибір методу втручання у практиці реновації кварталів має бути комплексним і визначатися технічним станом об'єкта, ступенем повноти документальних джерел та його містобудівною роллю. Поєднання консервації (для фундаментів і залишків), фрагментарної реставрації (для рядової забудови) та виняткової цілісної реставрації (для ключових домінант) дозволяє забезпечити збалансований розвиток історичних центрів міст без втрати їхньої культурної цінності.

ТАКТИЧНИЙ УРБАНІЗМ ТА ПІШОХІДІЗАЦІЯ ЯК ПЕРШИЙ ЕТАП КОМПЛЕКСНОЇ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ІСТОРИЧНОГО ЯДРА

Об'єшик Д.К., Балдук П.Г., к.т.н., доц.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Сучасні історичні центри міст України потерпають від нерегульованого автомобільного навантаження, хаотичного паркування та втрати доступу до публічних просторів, що призводить до деградації їхнього культурно-соціального потенціалу. Комплексна ревіталізація таких зон вимагає значних фінансових ресурсів і тривалого часу на проєктування й реалізацію. У цьому контексті інструменти тактичного урбанізму виступають ефективним першим етапом масштабних просторових перетворень. Метою дослідження є визначення ролі тимчасових урбаністичних рішень і часткової пішохідізації як випробування в реальному часі перед проведенням капітальної реконструкції історичного ядра.

Тактичний урбанізм — це інструмент роботи з міським простором, який дозволяє за допомогою невеликих і неочевидних втручань у простір працювати з глобальними викликами урбанізації. Показовим прикладом такого підходу в українській практиці став проєкт тимчасової пішохідізації історичного центру Одеси в 2021 році. Практика перекриття руху транспорту у вихідні та святкові дні на кварталах довкола вулиць Дерibasівської, Європейській, Ланжеронівської та Рішельєвської демонструвала вражаючий соціально-економічний ефект. Залучення величезної кількості відвідувачів підтверджує високий попит громади на якісний пішохідний простір, а також дозволяє аналізувати перерозподіл транспортних навантажень на суміжні магістралі в режимі реального часу. Іншим вдалим прикладом точкової зміни стала реновація Грецької площі, де встановлення сучасних вуличних меблів і зручних гойдалок дозволило перетворити раніше транзитну й «жорстку» територію на живий осередок відпочинку та соціальної взаємодії.

Хоча пішохідний режим вулиць наразі призупинено через безпекові чинники, поєднання тимчасової пішохідізації та точкового оновлення просторів залишається цінним досвідом перевірки містобудівних ідей. Ці рішення довели, що навіть локальні незначні зміни здатні активізувати міське життя і залучити нові групи відвідувачів, що формує запит на якісне середовище. Зібрані під час таких ініціатив дані слугують доказовою базою для подальшого розроблення капітальних проєктів ревіталізації. Тактичний урбанізм є цінним аналітичним інструментом і каталізатором довгострокових перетворень історичного середовища.

ФОРМУВАННЯ БЕЗБАР'ЄРНОГО МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС РЕКОНСТРУКЦІЇ

Олійник І.В.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Сучасна реконструкція міського середовища передбачає не лише оновлення існуючої забудови та інфраструктури, а й створення умов для комфортного та безпечного користування містом різними категоріями населення. Особливої актуальності питання безбар'єрності набуває в умовах відновлення українських міст, де реконструкція пошкоджених територій може стати можливістю для усунення недоліків, сформованих у попередні періоди розвитку. Однією з основних проблем існуючого міського середовища є наявність фізичних та просторових бар'єрів. До них належать високі бордюри, сходи без альтернативних маршрутів, нерівне покриття тротуарів, недостатня ширина пішохідних шляхів, відсутність доступних входів до будівель, а також хаотичне розміщення елементів благоустрою та припаркованого транспорту. Окремою проблемою є розриви між доступними ділянками міського простору, коли окремі елементи пристосовані для маломобільних груп населення, але цілісний маршрут залишається недоступним.

Під час реконструкції доцільно переходити від окремого пристосування об'єктів до формування безперервної системи доступних маршрутів. Вона повинна поєднувати житлову забудову, громадські будівлі, зупинки громадського транспорту, заклади обслуговування та громадські простори. При цьому необхідно враховувати не лише можливість фізичного переміщення, а й зручність орієнтування, якість покриття, освітлення, безпечність перетину транспортних шляхів та можливість відпочинку. Важливим етапом реконструкції має бути попередній аудит території з визначенням існуючих бар'єрів та основних напрямків руху пішоходів. Це дозволяє оцінити територію як єдину систему та визначити пріоритетні ділянки для втручання. Особливу увагу необхідно приділяти історичним районам, де вузькі вулиці, складний рельєф та особливості існуючої забудови обмежують можливості адаптації. У таких випадках необхідним є пошук балансу між збереженням архітектурно-історичної цінності та забезпеченням доступності.

Таким чином, безбар'єрність під час реконструкції міського середовища повинна розглядатися не як встановлення окремих пандусів чи пониження бордюрів, а як комплексний принцип організації міського простору. Врахування доступності на етапі формування містобудівних та архітектурних рішень дозволить створювати більш комфортне, безпечне та адаптивне середовище для всіх мешканців міста.

ПРОБЛЕМИ КОМПЛЕКСНОЇ РЕНОВАЦІЇ ІСТОРИЧНИХ КВАРТАЛІВ У ЦЕНТРІ МІСТА

Піщев Д.О., PhD

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Комплексна реновація історичних кварталів у центрі міста — це складний процес, який вимагає балансу між збереженням культурної спадщини та модернізацією міського простору. На шляху до реалізації таких проєктів виникає низка серйозних викликів.

Комплексна реновація історичних кварталів передбачає взаємопов'язане вирішення архітектурно-містобудівних, функціональних, соціальних, економічних, інженерних та екологічних завдань.

Основна проблема збереження історико-архітектурної ідентичності при необхідності адаптації забудови до сучасних вимог. Історичні будівлі потребують реконструкції, перепланування, термомодернізації, оновлення інженерних систем та забезпечення доступності для маломобільних груп населення. Надмірне втручання може призвести до втрати автентичності фасадів, масштабності забудови, характерного ритму вулиць та цінних елементів історичного середовища.

Другим важливим аспектом є функціональна адаптація історичних кварталів. Зміна способу життя населення та розвиток сфери послуг призводять до трансформації функціональної структури центральних районів. Історична структура кварталів формувалася в умовах значно меншої інтенсивності транспортних потоків і навантажень на інженерні мережі. Комплексна реновація повинна передбачати оптимізацію транспортного руху, розвиток пішохідних зв'язків, велосипедної інфраструктури, організацію паркування, оновлення водопровідних, каналізаційних, електричних та теплових мереж.

Важливим напрямом є також підвищення доступності та безбар'єрності історичного середовища. Історичні будівлі та вуличні простори мають перепади висот, вузькі проходи, сходи та інші фізичні бар'єри. Впровадження принципів універсального дизайну потребує пошуку рішень, які дозволяють підвищити доступність без суттєвого порушення історичного характеру забудови.

Для ефективної реновації необхідним є кварталний, а не об'єктний принцип планування. Об'єктом реновації виступає не окрема будівля, а цілісний фрагмент міського середовища, який включає забудову, вулиці, площі, дворові простори, зелені насадження, інженерну та транспортну інфраструктуру. Такий підхід дозволяє забезпечити взаємозв'язок між окремими архітектурними об'єктами та сформувати цілісну просторову композицію.

Комплексну реновацію доцільно здійснювати на основі поетапної оцінки історико-архітектурної цінності території.

РЕКОНСТРУКЦІЯ ІСНУЮЧОГО ЖИТЛОВОГО ФОНДУ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ РОЗВИТКУ БУДІВЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ОДЕСИ

Пристаплюк Б.О., PhD

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Житловий фонд Одеси сформований у різні історичні періоди та включає значну кількість будівель, які сьогодні потребують модернізації або реконструкції. Проблема полягає не лише у фізичному зношенні конструкцій та інженерних мереж, а й у невідповідності частини будівель сучасним вимогам щодо комфорту, енергоефективності та доступності.

Перспективним напрямом є перехід від окремих ремонтних заходів до комплексної реконструкції житлових будинків і прилеглих територій. Вона може передбачати перепланування квартир, модернізацію інженерних систем, утеплення фасадів, заміну вікон, покращення благоустрою та створення додаткових громадських і сервісних функцій.

Окремого підходу потребує історична житлова забудова Одеси. У цьому випадку модернізація будівель повинна поєднуватися зі збереженням їх архітектурної цінності та характеру міського середовища. Доцільним є збереження цінних фасадних елементів із одночасною адаптацією внутрішньої структури та інженерного забезпечення до сучасних вимог.

Реконструкція житлового фонду також може позитивно впливати на розвиток будівельного комплексу міста. Вона створює попит на проєктні, будівельні та реставраційні роботи, сучасні матеріали й інженерні технології. При цьому використання вже сформованої забудови дозволяє ефективніше використовувати міські території та існуючу інфраструктуру.

Доцільним є застосування диференційованого підходу до вибору способу оновлення будівель. Залежно від технічного стану, архітектурної цінності та містобудівного положення можуть застосовуватися модернізація, реконструкція, реставрація, комплексна реновація або, у випадках неможливості подальшої експлуатації, заміна будівлі. Такий підхід дозволяє уникнути однакових рішень для різних типів житлової забудови.

Отже, реконструкція існуючого житлового фонду є перспективним напрямом розвитку будівельного комплексу м. Одеси. Її основними завданнями є покращення якості житлового середовища, продовження терміну експлуатації будівель, підвищення енергоефективності та адаптація до сучасних вимог.

Для історичної частини міста важливим є збереження архітектурної ідентичності Одеси. Комплексний підхід сприятиме оновленню житлового фонду та ефективнішому використанню міської території.

ІНТЕГРАЦІЯ ПРИНЦИПІВ БЕЗБАР'ЄРНОСТІ У РОЗВИТОК МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА ОДЕСИ

Сторожук С.С., канд. арх., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Національна стратегія із створення безбар'єрного простору в Україні до 2030 року визначає безбар'єрність як один із пріоритетних напрямів державної політики. Її сучасна редакція передбачає комплексне усунення фізичних, інформаційних, цифрових, соціальних та інших бар'єрів.

Для Одеси питання безбар'єрності набуває особливого значення через складну історико-планувальну структуру міста, значну кількість історичної забудови, перепади рельєфу, щільність центральних районів та різноманітність громадських просторів. Інтеграція принципів безбар'єрності має розглядатися не як окреме пристосування будівель, а як складова комплексного розвитку міського середовища.

Важливим напрямом є формування безперервної системи доступних пішохідних маршрутів, яка поєднує житлові квартали, громадські та культурні об'єкти, зупинки громадського транспорту, рекреаційні території та об'єкти соціальної інфраструктури. Особливу увагу необхідно приділяти усуненню перепадів висот, облаштуванню зручних входів, пандусів, ліфтів, понижених бордюрів, тактильних елементів, доступних місць відпочинку та зрозумілої навігації.

У центральній частині Одеси реалізація принципів безбар'єрності потребує узгодження сучасних вимог із збереженням історико-культурної цінності забудови. У таких умовах доцільним є застосування адаптивних рішень, які дозволяють підвищувати доступність будівель і громадських просторів без порушення характеру історичного середовища.

Безбар'єрність також пов'язана з організацією вулично-дорожнього простору. Якість пішохідних переходів, доступність зупинок громадського транспорту, безпечне сполучення тротуарів із проїзною частиною, облаштування велосипедної інфраструктури та регулювання паркування безпосередньо впливають на самостійність і безпеку пересування мешканців.

Перспективним підходом є формування безбар'єрних маршрутів як цілісних міських систем, а не окремих об'єктів. Це передбачає поетапне обстеження територій, визначення існуючих бар'єрів, встановлення пріоритетних маршрутів та комплексне оновлення їхнього благоустрою. Такий підхід дозволяє поєднати вимоги універсального дизайну, транспортної доступності, безпеки, озеленення та якості громадського простору.

Інтеграція безбар'єрності у розвиток Одеси має стати частиною сучасної містобудівної політики та проєктних рішень, спрямованих на створення комфортного, безпечного й доступного міського середовища для всіх мешканців і відвідувачів міста.

МЕТОДОЛОГІЧНА МАТРИЦЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ІСТОРИКО-АРХІТЕКТУРНОЇ СПАДЩИНИ

Суханов В.Г., д.т.н., проф., Тюрікова О.М., к.п.н., доц.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Дослідження історико-архітектурної спадщини, будь-то окремі об'єкти культурної спадщини або історичні населені пункти (далі – ОКС), є комплексним процесом, який на думку авторів, треба базувати на системному підході з розумінням що таке *система* взагалі та які *системи* можна та доцільно приймати та виділяти на цьому етапі та в подальшому при розробці науково-проектної документації (далі – НПД).

Діючі в Україні нормативні документи (ДБН А.2.2-14:2016, ДБН Б.2.2-3:2021 та інші) передбачають необхідність проведення комплексних наукових досліджень як обов'язкову передпроектну стадію, на підставі якої приймаються обґрунтовані науково-проектні рішення. Тому, методологічне вдосконалення цього комплексного процесу є і завжди буде актуальним завданням для дослідників, що приймають участь в науково-дослідних, вишукувальних, науково-експериментальних, науково-технічних, науково-технологічних роботах.

Враховуючи вищевикладене нижче пропонується методологічна матриця досліджень, що базується на методології багатовимірної онтології, яка в свою чергу, дозволяє впорядковувати та безперервно вдосконалювати та доповнювати набір вихідних даних, на яких базується розробка НПД.

Подальше використання сучасної термінології базується, перш за все, на міждисциплінарності, яка є наслідком необхідності знаходити нові рішення на стику наук з філософським осмисленням цих рішень.

Матриця, що пропонується, складається з наступних неранжовано викладених вимірів:

- *субстанційний вимір* – вивчення та аналіз первісної матеріально-технічної структури та пізніших історичних нашарувань;
- *аксіологічний вимір* – вивчення та аналіз культурної, історичної, архітектурної та інш. цінностей ОКС;
- *соціо-культурний вимір* – вивчення та аналіз можливості та умов використання ОКС в сучасному житті суспільства;
- *антропогенний та середовищний вимір* – вивчення та аналіз впливу діяльності людей та середовища на ОКС;
- *техніко-технологічний вимір* – вивчення та аналіз збереженості ОКС (конструкції, матеріал, гідрогеологічні умови та інш.)

Для кожного з зазначених вимірів відокремлені предмет дослідження, методи дослідження, філософська основа, результат дослідження.

Подальші кроки цього підходу знаходяться в стадії трансдисциплінарної розробки з наступним об'єднанням результатів в єдину передпроектну пропозицію.

ПІДХОДИ ДО РЕНОВАЦІЇ ТА РЕГЕНЕРАЦІЇ ІСТОРИЧНОЇ ЗАБУДОВИ ЦЕНТРУ МІСТА

Ткачук О.В., к.п.н., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Архітектурний образ історичної центральної частини міста є не лише сукупністю історичних будівель, а й відображенням особливостей різних епох, будівельних технологій та художніх стилів. Принцип реновації «збереження через розвиток» передбачає вирішення подвійного завдання: збереження культурної цінності існуючої забудови та водночас забезпечення її повноцінного функціонування в сучасних умовах. На перший план виходить реновація як пріоритетний підхід до збереження та розвитку аутентичної забудови. Своєрідність художнього образу Одеси визначають порівняно невисока поверховість та різноманіття архітектурних стилів — від класицизму й ампіру до еклектики та модерну. Нове будівництво, з втручанням в історичну тканину вже сьогодні порушують масштаб і цілісність міського середовища, його ауру та атмосферу. Історичний центр міста, на наш погляд, не можна зводити виключно до реставрації окремих будівель, необхідно також зберігати міську тканину в цілому: її структуру, силуети вулиць, масштаб будівель, характер фасадів та взаємозв'язки між архітектурними об'єктами. Також важливим є розуміння загальної структури регенерації під час відновлення не лише окремої будівлі, а й її оточення — кварталу, вулиці, двору, площі, що є важливою умовою збереження архітектурної цінності та цілісності міського середовища Одеси. Сучасна реновація та регенерація мають ґрунтуватися не на принципі максимального використання земельної ділянки, а на принципі збереження якості та єдності міського середовища. Таким чином, найбільш перспективною моделлю є поєднання консервації, реставрації, регенерації та адаптивного використання. Сучасні технології та архітектурні рішення мають не витіснити історичне середовище, а сприяти його збереженню. Основними підходами тут є: відмова від типових проєктів на користь індивідуальних рішень; інтеграція нових споруд без візуальних дисонансів; розвиток громадських просторів та комфортного міського середовища. Одним із найважливіших чинників гармонізації є колористичне вирішення середовища. Дослідження історичних першоджерел показують, що значною мірою втрачено початкові колористичні рішення фасадів історичних будівель та окремих вулиць. Домінують історичні міфи про пастельну Одесу, які не враховують стильові особливості та традиції південного міста з виразною поліхромією. Водночас результати хімічного аналізу оригінальних пігментів можуть бути важливим джерелом для визначення історичної колористики. Таким чином, завдання полягає у пошуку оптимального балансу між збереженням історичного характеру та створенням сучасного, комфортного й функціонального середовища.

ДИЗАЙН ІНФРАСТРУКТУРИ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТА АДАПТАЦІЇ ДО СЬОГОДЕННЯ

Топал С.С., к.т.н., доц., Хамедова А.В.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Завдання дизайну інфраструктури міста – здійснення заходів для створення в відповідності діючим правилам та нормативам комфортного, безпечного, освоєного середовища життєдіяльності людини. Громадські простори з парками, скверами, бульварами, тротуарами та зупинками транспорту, відкриті тераси, зони відпочинку та адаптація вулиць під громадські потреби, навігація з вказівниками, табличками назв та нумерацією будинків, ландшафтні об'єкти, мобільне озеленення, вуличні меблі, що включають лавки, урни, ліхтарі, парковки велосипедів і вело доріжки – його основні елементи.

Доступність, безпека, екологічність – засади формування сучасного урбаністичного середовища. Активний розвиток міської забудови неупинно створює нові виклики, що пов'язані з транспортною інфраструктурою, громадськими територіями, житлом та екологією. Використання інноваційних технологій, розвиток зеленого будівництва та сприяння соціальній взаємодії та культурному обміну створенням громадських просторів формує напрямок та вектор розвитку урбаністичних стратегій, що вирішують існуючі проблеми середовища.

Інтеграція природніх елементів в міське середовище- зелена інфраструктура та біофільний дизайн, який інтегрує природні елементи в штучне середовище для поліпшення здоров'я та самопочуття людей, водозберігаючи ландшафтні рішення економлять витрати, покращують вигляд міста і формують комфортне середовище. Інклюзивний дизайн в інфраструктурі, концепція «міста для людей», стала мобільність забезпечують доступність і комфорт для всіх верств населення.

Дизайн інфраструктури історичного міста базується на комплексному урбаністичному підході, що поєднує завдання збереження культурної спадщини та модернізацію міського простору. Інтеграція нових технологій, інклюзивність та екологічність при цьому не порушують автентичну атмосферу архітектурного ансамблю.

Заходи з регенерації, ревіталізації та реконструкції з метою перетворення застарілих частин міста в життєздатні та екологічно сталі райони, створення багатofункціональних громадських просторів, змішане використання міських територій, що мають різноманітне призначення та тісно взаємодіють між собою,- все це покращує якість життя, створює динамічне і зручне середовище, гарне, гармонійне, що дарує радість та робить жителів щасливими.

РЕСТАВРАЦІЙНІ СТРАТЕГІЇ ІСТОРИЧНОЇ ЗАБУДОВИ ЦЕНТРА МІСТА

Тюрікова О.М., к.п.н., доц., Суханов В.Г., д.т.н., проф.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Сучасна реставраційна практика часто стикається з конфліктом між фінансовою доцільністю, утилітарною функцією будівлі та збереженням її історичної та інш. цінностей. Зв'язок теорії реставрації з сучасною практикою ремонтно-реставраційних робіт є критично важливим: він перетворює абстрактні онтологічні категорії (автентичність, аура, простір) на конкретні критерії для прийняття архітектурно-реставраційних та інженерних рішень.

Філософський підхід дозволяє класифікувати реставраційні стратегії відповідно до рівнів багатовимірної онтології пам'ятки:

1. Консервація як збереження субстанційної основи пам'ятки. Її філософський зміст - в збереженні матеріально-технічної структури об'єкта в його первинному вигляді, де домінує цінність прояву часу, сліди старіння матеріалу, які неможливо відтворити штучно. Практичне втілення віддає пріоритет хіміко-технологічному закріпленню оригінальних матеріалів над їх заміною, забороні «омолодження» фасадів сучасними штукатурками чи фарбами без належного наукового обґрунтування.

2. Реставрація, яка виражається як «боротьба за автентичність». Її філософський зміст - захист об'єкта. Стратегія відкидає спроби повністю відбудувати зруйновану архітектурну пам'ятку «з нуля», що породжує симулякр — об'єкт, який має форму пам'ятки, але позбавлений її онтологічної історичної глибини. Практичне втілення реалізується через дотримання Венеційської хартії реставрації: втрачені елементи відновлюються сучасними матеріалами, включення делікатно, але чітко візуально відокремлені від оригіналу. Цим зберігається об'єкт культурної спадщини для майбутнього (сталій розвиток).

3. Ревіталізація та адаптація об'єкту культурної спадщини під сучасні вимоги. Філософський зміст - повернення пам'ятки до активного соціального життя. Споруда не повинна залишатися мертвим музейним експонатом; вона має знову стати в міському середовищі з пристосуванням під сучасні вимоги. Проте, її нова функція не повинна руйнувати її первинну автентичність. Практичне втілення реалізується шляхом інтеграції сучасних інженерних мереж (опалення, ліфти, інклюзивність) без пошкодження автентичності конструкцій, елементів та деталей.

Таким чином, встановлені реставраційні стратегії, потребують розкриття та вдосконалення шляхом подальших досліджень.

ЦІННІСНІ АСПЕКТИ РЕНОВАЦІЇ ІСТОРИЧНОЇ ЗАБУДОВИ ЦЕНТРА МІСТА

Тюрікова О.М., к.п.н., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

При комплексній реновації історичної забудови аксіологічний аспект є ключовим, оскільки саме він пояснює, чому певна споруда набуває статусу пам'ятки та захищається суспільством, тоді як інша фізично схожа і на перший погляд не менш приваблива — залишається просто старою будівлею. Цей перехід із суто утилітарного стану в ціннісно-онтологічний і становить сутність філософського аналізу історичної забудови.

Структура ціннісного простору пам'ятки розглянута нами у межах багатовимірної онтології, де архітектурний об'єкт розглядається як перетин трьох типів цінностей: *іманентно-онтологічна цінність* (автентичність): цінність первинного матеріалу, конструкторського задуму та унікального хронотопу (місця в історії). Це цінність пам'ятки як «речі в собі»; *інтенціонально-історична цінність (пам'ять)*: цінність будівлі як матеріального свідка історичних подій, трагедій чи тріумфів. Об'єкт маркується як ціннісний через акти колективного спогаду; *презентативно-естетична цінність (сучасність)*: цінність архітектурної форми як мистецького твору, її здатність викликати естетичне переживання у сучасного споглядача, а також її функціональний потенціал для сучасного міста.

При розгляді семіотико-аксіологічних аспектів, які досліджують архітектурний текст та автентичність задуму, встановлюються «проблема пам'ятки»: еклектичний та ренесансний характер Одеси тримається на витонченому ліпному декорі, скульптурі, кованих брамах та унікальній типології одеських двориків з галереями. Будь-яка втрата елемента декору перетворює архітектурний «текст» на беззмістовну стіну.

Технології використання лазерного 3D-сканування пошкоджених фасадів для точної фіксації геометрії декору дозволяють зафіксувати часові і фізичні руйнування пам'яток архітектури (досвід фіксації руйнувань в Одеському будинку вчених та обер-прокурорському будинку на Приморському бульварі); впровадити метод анастилозу під час реставрації пошкоджень (у будинку Зонтага за підтримки Італійського агентства з питань співробітництва у сфері розвитку AICS); використати візуальне делікатне маркування нових реставраційних включень від оригіналу (це проекти відновлення Одеського національного художнього музею (палацу Потоцьких) та дачі Ашкеназі (палацу одружень на Рішельєвській), де реставраційні стратегії мають на меті повернути ауру та первісний авторський задум архітектурний споруди.

ЗБЕРЕЖЕННЯ ВІЗУАЛЬНОЇ АВТЕНТИЧНОСТІ МОНУМЕНТАЛЬНОГО ДЕКОРУ В РЕНОВАЦІЇ ІСТОРИЧНИХ БУДІВЕЛЬ

Тяжелова О.П.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Масштабні руйнування об'єктів культурної спадщини внаслідок воєнних дій ставлять перед фахівцями галузі образотворчого мистецтва, реставрації та будівництва виклики безпрецедентної складності. Головна проблема сучасної практики реновації історичного ядра Одеси полягає в ризyku втрати візуальної автентичності, унікального художнього характеру та авторського почерку, що формують пластично-художню цілісність об'єктів. Стандартні інженерно-будівельні підходи є недостатніми для відновлення стінопису, мозаїчних панно, художнього ліплення чи вітражів, що вимагає глибокого науково-практичного синтезу мистецтвознавчої аналітики, академічних реставраційних технік і новітніх матеріалознавчих рішень. Основний ризик полягає в підміні автентики усередненою відбудовою, яка знищує дух епохи та перетворює пам'ятку на бутафорію.

Практичний досвід відновлення пошкоджених пам'яток Одеси ілюструє різноманітність реставраційних завдань. У Свято-Преображенському кафедральному соборі внаслідок прямого влучання та пожежі сталося термічне ураження фресок, деструкція золочіння та руйнування ліпнини, що вимагає поштучного збору елементів для анастілозу й тонування за методом *rigatino*. В Одеському Будинку вчених вибухова хвиля знищила автентичні вітражі XIX ст. та спричинила деформацію живопису на плафонах, вимагаючи спектрального аналізу уламків скла для відтворення кольору та знімання силіконових матриць із збережених модулів. При опосередкованому впливі вібрацій, як в Одеському національному академічному театрі опери та балету, виникає загроза мікротріщин у золоченій ліпнині, що потребує ін'єктування екологічно сумісних розчинів.

Процес відновлення слід розпочинати з натурно-фіксаційного та художнього аналізу: створення графічних реконструкцій та лабораторного дослідження матеріалів. Обов'язковим є дотримання принципу візуальної помітності втручання, де доповнення втрачених фрагментів виконується з незначною колірною або фактурною диференціацією, а агресивні цементні суміші замінюються вапняно-гравійними розчинами.

Збереження візуальної автентичності монументального декору під час реновації - це міждисциплінарний процес, де домінувати має художньо-науковий підхід. Впровадження алгоритмів фіксації та академічних методів реставрації дозволить не просто відновити будівлі, а й зберегти унікальну культурну ідентичність та історичну пам'ять архітектурних пам'яток Одеси.

КУЯЛЬНИЦЬКА ГРЯЗЕЛІКАРНЯ: АРХІТЕКТУРНА СПАДЩИНА ПРИРЕЧЕНА НА РУЙНУВАННЯ?

Харитонова А.А., канд. арх., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Шулдан Л.О., канд. арх., проф.

(Національний університет «Львівська Політехніка»)

Куяльницька грязелікарня є одним із важливих історико-архітектурних об'єктів Одеси та невід'ємною частиною унікального Куяльницького курортного комплексу. Її історія пов'язана з розвитком одного з найвідоміших лікувальних курортів України. Споруда є цінним прикладом архітектури кінця XIX століття, що поєднує функціональні особливості лікувальної будівлі з виразними художньо-декоративними елементами. Сьогодні споруда фактично знаходиться на межі між пам'яткою архітектури та руїною. Саме тому питання її збереження потребує невідкладної уваги. Консервація автентичних конструкцій, стабілізація аварійних ділянок, захист будівлі від подальшого впливу природних факторів і розроблення науково обгрунтованої концепції реставрації можуть дати пам'ятці шанс на друге життя. На жаль, пам'ятка перебуває у вкрай занедбаному та аварійному стані. Значна частина покрівлі втрачена або пошкоджена, дерев'яні конструкції перекриттів залишаються відкритими до атмосферних впливів і поступово руйнуються. У багатьох місцях спостерігається обвалення конструктивних елементів, а уламки цегли, каменю та інших матеріалів накопичуються безпосередньо біля будівлі. Особливо небезпечним є стан внутрішніх приміщень. Через відсутність повноцінного перекриття атмосферні опади безпосередньо потрапляють усередину споруди. Стіни мають значні тріщини, осередки відшарування штукатурки та руйнування цегляної кладки. Збереглися окремі історичні віконні прорізи та декоративні елементи, однак вони також перебувають під загрозою подальшої втрати. Рослинність проникає у відкриті частини будівлі, що додатково прискорює процеси руйнування. Сучасний стан Куяльницької грязелікарні демонструє необхідність застосування комплексного підходу до дослідження та збереження архітектурної спадщини. Консервація автентичних конструкцій, стабілізація аварійних ділянок, захист будівлі від подальшого впливу природних факторів і розроблення науково обгрунтованої концепції реставрації можуть дати пам'ятці шанс на друге життя. Необхідно терміново сформулювати інформаційну основу для подальших реставраційних робіт. Консервація автентичних конструкцій, стабілізація аварійних ділянок, захист будівлі від подальшого впливу природних факторів і розроблення науково обгрунтованої концепції реставрації можуть дати пам'ятці шанс на друге життя. Збереження Куяльницької грязелікарні — це збереження не лише окремої споруди, а й важливої складової архітектурної та культурної спадщини Одеси.

ГРОМАДСЬКИЙ ПРОСТІР ЯК ІНСТРУМЕНТ КОМПЛЕКСНОЇ РЕНОВАЦІЇ ІСТОРИЧНОГО ЦЕНТРУ ОДЕСИ

Хорожан Н.П., канд. арх., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Реновація історичного центру Одеси традиційно пов'язується насамперед зі збереженням і відновленням матеріальної тканини міста: будівель, фасадів, пам'яток та архітектурних ансамблів. Водночас історичне міське середовище функціонує не як сукупність ізольованих об'єктів, а через просторові, функціональні й соціальні зв'язки між забудовою та відкритими громадськими просторами – вулицями, площами, внутрішньоквартальними територіями, дворами, проходами та локальними осередками міської активності. Тому комплексна реновація, на нашу думку, має передбачати не лише фізичне збереження забудови, а й ревіталізацію пов'язаного з нею міського середовища.

Громадський простір у такому підході може виступати не завершальним етапом благоустрою, а одним із інструментів реновації. Його роль полягає у відновленні повсякденного використання території, формуванні нових або посиленні наявних сценаріїв перебування і руху, забезпеченні просторової зв'язності та взаємодії різних груп користувачів. Через активне використання відкритих просторів історична забудова має включатися у сучасне міське життя, зберігаючи своє культурне й просторове значення.

Ревіталізація історичного середовища передбачає функціональне насичення території, формування зрозумілих пішохідних зв'язків, сценарну організацію простору, його доступність та відповідне оснащення на засадах універсального дизайну. Міське обладнання, освітлення, навігація, озеленення і місця короткочасного перебування мають працювати як складові єдиного просторового рішення. Їх включення повинно відповідати масштабу, морфології та композиційним закономірностям історичного середовища, а не створювати випадковий набір сучасних елементів.

Принциповим чинником є баланс між збереженням ідентичності історичного центру та його адаптацією до актуальних потреб міста. Реноваційні втручання не повинні зводитися ні до консервації середовища як незмінного історичного артефакту, ні до його надмірної модернізації. Нові функції та сценарії використання простору мають інтегруватися максимально делікатно, підтримуючи життєздатність історичного середовища та не руйнуючи його просторової структури й образної цілісності.

Ефективність комплексної реновації історичного центру Одеси варто оцінювати не лише за ступенем фізичного збереження забудови, а й за здатністю території повертатися до активного міського життя. Громадський простір у цьому процесі стає сполучною ланкою між збереженням історичної спадщини та сучасними потребами міста і має враховуватися вже на початкових етапах формування реноваційної стратегії.

КРИТЕРІЙ АВТЕНТИЧНОСТІ В ІСТОРИЧНОМУ МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Чепелєв М.В.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Одним із визначальних критеріїв у роботі із спадщиною є критерій автентичності. В рамках чинного, «об'єктоцентричного», національного охоронного законодавства цей критерій має вичерпне визначення. Зокрема, методичні рекомендації щодо визначення предметів охорони об'єктів культурної спадщини визначають критерій автентичності як такий, що *«характеризує міру збереження об'єктом своєї форми, матеріально-технічної структури, історичних нашарувань та ролі у навколишньому середовищі»*. Сучасна світова парадигма збереження містобудівної спадщини базується на підході HUL – історичного міського середовища в цілому. У цьому контексті критерій автентичності як один із визначальних в характеристиках спадщини можливо використовувати не тільки для об'єктів культурної спадщини. Ознаки автентичності важливо використовувати як при дослідженнях історичних міських територій на містобудівному рівні, так і при визначенні характеристик історичної забудови, що не є об'єктами культурної спадщини, зокрема значної та рядової історичної забудови. В такий спосіб можливо зафіксувати певні характеристики саме як характеристики автентичності. Відповідно це стає чітким та зрозумілим обґрунтуванням при визначенні містобудівних обмежень та режимів використання. Такі дії дозволять запобігти незрозумілим формулюванням, які сьогодні використовуються у містобудівних перетвореннях. Наприклад, в Одесі в містобудівних умовах та обмеженнях зустрічається вимога про «збереження історичної стилістики», яка може трактуватись будь-ким – чиновником, проектувальником, замовником - на власний розсуд. Інше формулювання, наприклад, «збереження автентичності форми» - дає чіткіше розуміння щодо предмету збереження.

Із застосуванням критерія автентичності можливо зафіксувати як предмет збереження різні містобудівні характеристики, такі як історична парцеляція, планувальна структура окремих ділянок тощо. Відповідно до ступеню визначеної історико-архітектурної цінності забудови такі вимоги можуть бути різними за ступенем обмежень – деякі ділянки, наприклад, мають зберігати історичну парцеляцію по лінії забудови, але внутрішня планувальна структура не матиме вимог до збереження. Таким чином обмеження та режими використання стають більш гнучкими задля розвитку історичного міського середовища.

Перед застосуванням у науково-проектній та містобудівній документації різні характеристики автентичності для різних типів історичної забудови обов'язково мають обговорюватись широким експертним та громадським колом та визначатись як результат змістовної дискусії.

INTEGRATION OF PILE FENCING INTO THE CONSTRUCTIVE SCHEME OF THE BUILDING

Mosicheva I.I., Ph.D., Assoc., prof., Yakusheva A.V.
(*Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture*)

In conditions of regular damage to continuous urban development structures by aggressor, designers are faced with the problem of promptly implementing technically and technologically complex engineering solutions for the reconstruction of structures. The solution to this problem in the central part of Odessa is complicated by the peculiarities of engineering-geological and hydrogeological conditions, significant differences in elevation, and the cramped nature of the sites surrounded by existing buildings.

When designing deep pits arranged in the immediate vicinity and below the foundation level of existing structures, special measures are required to prevent possible deformation. One of the ways to protect the pit, surrounding buildings and transport junctions is to install a sheet pile wall. The spatial rigidity of the entire structure is provided by enclosing the excavation pit of significant variable depth with a sheet pile anchorless wall made of double-row bored piles, connected at the top by a monolithic reinforced concrete grillage. The design scheme for such a retaining wall is a cantilever beam with a support at the base and in static equilibrium under the influence of active and passive soil pressures. The task was to determine the embedment depth and the dimensions of the wall. The adopted wall design was calculated using the Blum-Lohmeier "elastic line" method.

Due to the complexity of the outlines of the soil pressure and resistance diagrams, caused by its heterogeneity, well-known graphic-analytical techniques were used. In our opinion, the bending moment obtained as a result of calculation using the elastic line method has an overestimated value due to the possible redistribution of soil pressure caused by the flexibility of the wall. In this case, the pressure decreases in the span and increases in the anchor support. Therefore, taking into account the wall rigidity and soil characteristics, the maximum moment in the wall is adjusted by the appropriate coefficients determined according to the schedule of the Society of Danish Engineers.

The sequence of execution of the zero cycle works structurally determined the possibility of using sheet piles as the foundation of external walls, due to which significant savings in concrete, reinforcement, time and labor resources were achieved.

The calculation did not take into account the friction forces along the lateral surface of the piles and the work of the soil mass enclosed between the piles in shear, which went into the margin of safety and stability of the protective fencing of the pit. Control tests showed that the total bearing capacity of the bored piles of the enclosure and the driven prismatic piles of the main pile field for vertical load exceeds the permissible design load from the external wall, which confirmed the validity of the decision taken.

CHALLENGES OF AN INTEGRATED APPROACH TO THE RENOVATION OF HISTORIC BLOCKS IN THE CITY OF KILIYA

Panchenko T.F. *doctor of architecture, professor, Kyselova G.V.,
Sharhorodska Ya.V.*
(*Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture*)

The city of Kiliia features an urban layout shaped by layers of the Antiquity, the Moldavian Middle Ages, an Ottoman fortification hub, and the imperial grid plan of the early 19th century. Attempts to regenerate its urban fabric remain fragmented, as municipal planning policy treats architectural landmarks in isolation from ordinary vernacular background buildings.

The key contradiction stems from zoning methodology. State registers of immovable monuments cover only isolated prominent sites, such as the semi-subterranean St. Nicholas Church or the Holy Protection Cathedral. Meanwhile, the architectural identity of the historic core depends on one- and two-story residential buildings erected from porous shell limestone. Owners routinely clad facades with plastic, remove original timber joinery, and demolish cornice profiles, eroding the streetscape scale and causing full degradation of the neighborhood's historic morphology long before professional renovation can occur.

Another barrier is the hydrological regime of the Danube delta area. High groundwater levels and water fluctuation in the Kiliia branch keep masonry lower sections constantly damp. Porous limestone draws moisture up over 1.5 meters from the plinth, triggering salt crystallization decay and lime mortar breakdown. Central urban utility networks date back to the 1950s and 1960s; frequent water pipe leaks and failing storm drainage worsen loess ground subsidence beneath historic footings. Repairing facades without replacing subterranean utility systems and installing deep drainage achieves only short-lived aesthetic gains lost within two to three years.

A rich archaeological deposit ranging from two to five meters in depth adds further complexity. The territory of the former Ottoman fortress and medieval port represents a sealed archaeological zone. Modernizing networks or laying collection mains requires full rescue excavations beforehand. These costs exceed district-level municipal budgets, bringing essential infrastructure updates to a standstill.

Historic core renovation in Kiliia cannot be reduced to isolated repairs of scattered buildings. A workable integrated approach demands an enforceable local design code, aligning facade restoration with hydraulic protection of the Danube riverfront terrace, and formalizing background building quarters as unified conservation entities under preservation law.

***Секція 7. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАЛУЧЕННЯ УЧАСНИКІВ
БУДІВЕЛЬНОГО РИНКУ ДО КОМПЛЕКСНОГО РОЗВИТКУ
ІНФРАСТРУКТУРИ МІСТА***

ДОСВІД ПРОВЕДЕННЯ ТЕНДЕРІВ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ SUPERHUMANS В М. ОДЕСА

Бічев І.К., к.т.н., доц., Антонюк Н.Р., к.т.н., доц.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Досвід реалізації проєкту Superhumans Center в Одесі став унікальним прикладом створення високотехнологічного медичного хабу, інтегрованого у рекреаційну зону. Одеський центр, офіційно відкритий на початку липня 2026 року, є третім закладом мережі в Україні (після Львівщини та Дніпра). Він фокусується на безкоштовному протезуванні, комплексній реабілітації, адаптивному спорті та психологічній підтримці військових і цивільних із воєнними травмами.

Будівництво тривало неповних 9 місяців і включало постійні перепони сучасних умов будівництва. Самий важливий факт, що на початковому етапі була залучена інжинірингова компанія CBM FORUM, яка успішно супроводжувала будівельні процеси.

Всі підрядні організації обирались методом відкритого та прозорого тендеру. Пропозиції викладались у вигляді відповідних лотів як на сайті Superhumans, так і на міжнародних платформах. Люба бажаюча будівельна компанія мала можливість прийняти участь у відповідних пропозиціях.

Під час всього будівельного процесу налічувалось 32 лота, починаючи від пошуку «Генерального підрядника» до «Поставки лінолеуму». Цей факт виявляє максимально детальний і прозорий підхід до всіх ланок будівельного процесу.

Багато роботи було проведено інжиніринговою компанією при підготовці технічного завдання на відповідні лоти. Необхідно було максимально деталізовано опрацювати відповідний лот і розкрити як види робіт так і обсяги.

Інжинірингова компанія проводила всі тендери максимально прозоро і відкрито. Наприклад, учасників на лот «Генерального підрядника» було дев'ять. З усіма учасниками крім стандартної процедури вивчення комерційної пропозиції, також проводились зустрічі з детальним обговоренням пропозиції. Зустрічі проводились, як правило, за участю представника замовника Superhumans. Більш того, вивчалась «історія» кожного учасника і його спроможності.

Обирався переможець не тільки по вигідній ціні. Приймались до уваги досвід компанії, її потужності та спроможності реалізувати проєкт у виділені терміни. Остаточний вибір був за замовником. Крім того були учасники, які запропонували «аномально» низьку ціну. Цей факт був підтверджений відповідними фахівцями і на наступному етапі ця компанія не розглядалась.

Реабілітаційний центр Superhumans Center в Одесі був успішно відкритий у запланований термін. Залучення інжинірингової компанії напряду позитивно впливало на реалізацію проєкту.

ЕКОНОМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ УЧАСНИКІВ БУДІВЕЛЬНОГО РИНКУ У РОЗВИТКУ ІНФРАСТРУКТУРИ М. ОДЕСИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Євдокімова О.М.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

В умовах воєнного стану будівельний ринок м. Одеси функціонує під впливом високих безпекових, фінансових, ресурсних та організаційних ризиків. Водночас потреба у відновленні пошкоджених об'єктів, реконструкції житлового фонду, модернізації міської та інженерної інфраструктури формує новий, довгостроковий попит на будівельну продукцію і послуги.

Для будівельних підприємств воєнні ризики мають подвійний характер. З одного боку, вони знижують ефективність діяльності через простой, пошкодження активів, порушення логістики, зростання вартості матеріалів, техніки та енергії. З іншого боку створюють нові напрями економічної активності, пов'язані з аварійно-відновлювальними роботами, реконструкцією, капітальним ремонтом, енергоефективною модернізацією та відновленням інфраструктури.

Економічний потенціал учасників будівельного ринку в сучасних умовах доцільно розглядати не лише як сукупність фінансових, матеріальних, виробничих і кадрових ресурсів, а як здатність підприємства ефективно мобілізувати та трансформувати наявні ресурси в умовах невизначеності. До традиційних складових потенціалу необхідно додати безпекову та адаптаційну складові, які визначають спроможність підприємства швидко реагувати на зовнішні загрози, забезпечувати безперервність діяльності та відновлювати виробничі процеси.

Залучення будівельного бізнесу до комплексного розвитку інфраструктури Одеси доцільно здійснювати через механізми державно-приватного партнерства, участь підприємств у державних та міжнародних програмах відновлення, страхування воєнних ризиків, компенсаційні механізми, інвестиційне проектування та довгострокове фінансування. Важливими напрямками також є цифровізація будівництва, використання BIM-технологій, розвиток енергоефективних рішень та посилення співпраці будівельних підприємств із закладами вищої освіти з метою підготовки необхідних кадрів.

Таким чином, комплексний розвиток інфраструктури Одеси в умовах воєнного стану має передбачати не просте відновлення пошкоджених об'єктів, а їх відновлення з одночасною модернізацією, підвищенням безпеки, енергоефективності та економічної результативності. Перспективною є модель «відновлення – модернізація – безпека – економічна ефективність», реалізація якої передбачає узгоджену взаємодію міської влади, будівельного бізнесу, інвесторів, фінансових інституцій та закладів вищої освіти.

МЕХАНІЗМИ ЗАЛУЧЕННЯ УЧАСНИКІВ БУДІВЕЛЬНОГО РИНКУ ДО РЕКОНСТРУКЦІЇ МІСЬКОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ (НА ПРИКЛАДІ М. ОДЕСИ)

Кисельова Г.В., Карпич І.П.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Будівельний ринок - економічна сфера, що включає процеси нерухомості, продаж і виробництво будматеріалів, виконання будівельно-монтажних робіт, а також послуги, що передбачають в основному архітектурне та інженерне проектування.

Будівельна галузь відіграє ключову роль у розвитку та відновленні інфраструктури Одеси, особливо в умовах наслідків повномасштабного вторгнення. Це зумовлює необхідність комплексного підходу до розвитку міста, що актуалізує питання залучення учасників будівельного ринку до його реалізації. Головна перспектива залучення суб'єктів будівельної діяльності до розвитку міської інфраструктурної системи полягає у взаємоєвигідному становищі як для міста, його жителів так і для самого бізнесу. Це питання може бути відкритим для можливих державно-приватних партнерства та міжнародних інвестицій.

Для Одеси питання залучення будівельного сектору до комплексного розвитку міської інфраструктури набуває особливої актуальності. Місто має складну структуру житлової, громадської, транспортної, інженерної та рекреаційної інфраструктури, значна частина якої потребує модернізації, оновлення та адаптації до сучасних соціальних, економічних і безпекових умов. Додатковим фактором є необхідність відновлення та реконструкції об'єктів і територій, пошкоджених унаслідок воєнних дій. У цьому контексті відновлення міської інфраструктури доцільно розглядати не лише як відтворення окремих пошкоджених об'єктів, а як можливість комплексної трансформації міського середовища.

Комплексна реконструкція інфраструктури Одеси потребує переходу від реалізації окремих будівельних проєктів до системної моделі взаємодії міста, держави, будівельного бізнесу, проєктних організацій, інвесторів та міжнародних партнерів. Основними механізмами такої взаємодії можуть виступати державно-приватне партнерство, міжнародне фінансування, інвестиційні інструменти, прозорі містобудівні процедури та цифрові технології управління будівельними й інфраструктурними проєктами. Зазначений підхід для Одеси створює можливість поєднати завдання відновлення пошкодженої інфраструктури з довгостроковою модернізацією міського середовища. Залучення професійних учасників будівельного ринку до таких процесів може сприяти оновленню транспортної та інженерної систем, розвитку громадської і соціальної інфраструктури, ревіталізації міських територій, збереженню історичної забудови та формуванню сучасного, стійкого й комфортного міського середовища.

ОСОБЛИВОСТІ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ ПІД ЧАС ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ

Крючков Л.Я., Рогулін А.В.
(ТОВ Стікон)

Повномасштабна збройна агресія Росії проти України істотно змінила умови матеріально-технічного забезпечення будівельної галузі.

Система матеріально-технічного забезпечення будівництва функціонує в умовах підвищеної невизначеності, що безпосередньо впливає на строки, вартість та організацію будівельних і ремонтно-відновлювальних робіт.

Одним із визначальних факторів стала постійна загроза ракетних і дронів ударів по промислових підприємствах, енергетичній інфраструктурі, складських комплексах, транспортних вузлах та логістичних центрах.

Традиційний підхід, за якого закупівля матеріалів здійснюється безпосередньо перед початком відповідного етапу будівельних робіт, в умовах воєнного стану може призводити до вимушених перерв.

Пошкодження об'єктів генерації та електромереж призводить до аварійних і мережевих обмежень.

Для підприємств із безперервними або високотемпературними технологічними процесами виробництва цементу, металу, скла, цегли, залізобетонних виробів нестабільність електропостачання означає не лише зниження продуктивності, а й тимчасове припинення окремих технологічних ліній. У таких умовах регіональний дефіцит продукції компенсується поставками з інших областей України. Для південних регіонів це призводить до збільшення транспортного плеча, логістичних витрат і, відповідно, кінцевої вартості будівельних матеріалів.

При цьому істотно зростає роль імпорту, поступове підвищення залежності внутрішнього ринку від зовнішніх джерел постачання.

За подальшого скорочення внутрішніх виробничих потужностей частка імпортного металопрокату може збільшуватися. Для будівельної галузі це означає необхідність заздалегідь розглядати альтернативні джерела поставок, зокрема продукцію турецьких, європейських та азійських виробників.

У цих умовах матеріально-технічне забезпечення доцільно розглядати як самостійну складову управління ризиками будівельного проекту. На стадії проектування необхідно оцінювати не тільки технічні характеристики матеріалу або обладнання, але й реальну доступність продукції, кількість альтернативних виробників, географію виробництва, строк виготовлення, можливість імпортозаміщення та стійкість логістичного ланцюга.

Для критичних позицій доцільно передбачати щонайменше два альтернативні джерела постачання або допустимі технічні аналоги.

Матеріально-технічне забезпечення будівельної галузі під час повномасштабної війни трансформувалося з допоміжної логістичної функції в один із ключових факторів надійності реалізації будівельного проекту.

***Секція 8. ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ
КВАЛІФІКОВАНИХ КАДРІВ
ДЛЯ БУДІВЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ***

ДІЯЛЬНІСТЬ АКАДЕМІЇ ТА ВИКЛАДАЧА У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ КВАЛІФІКОВАНИХ КАДРІВ ДЛЯ ВІДБУДОВИ ІСНУЮЧИХ ОБ'ЄКТІВ ОДЕСИ

Бабій І.М., к.т.н., доц., Фадєєва А.П.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Важливим напрямом діяльності академії має стати формування кадрового резерву для майбутньої відбудови України і зокрема Одеси. Йдеться не лише про збільшення кількості випускників будівельних спеціальностей, а, насамперед, про підготовку конкурентоспроможних фахівців, здатних працювати в складних умовах і приймати відповідальні професійні рішення. Для цього основними завданнями академії мають стати: модернізація освітніх програм відповідно до потреб нового будівництва та масштабної відбудови України; посилення дисциплін і практичної підготовки, пов'язаних із реконструкцією, відновленням та модернізацією існуючих будівель; створення сучасної матеріально-технічної бази для практичної підготовки студентів; впровадження сучасних цифрових технологій проєктування та моделювання будівельних процесів; розвиток співпраці з будівельними підприємствами та організаціями, які здійснюють нове будівництво й відновлення об'єктів; всебішнього залучення роботодавців і фахівців-практиків до формування освітніх програм; розвиток дуальної освіти та збільшення можливостей для проходження студентами виробничої практики; створення умов для підвищення кваліфікації викладачів відповідно до сучасних технологічних змін; розвиток міжнародного співробітництва та використання досвіду країн, які мають значний досвід відновлення та модернізації міської інфраструктури.

У свою чергу основними завданнями викладача у цьому спектрі розвитку освіти і будівельної галузі є: оновлення змісту навчальних дисциплін відповідно до сучасних потреб будівництва; формування у студентів умінь аналізувати технічні та професійні проблеми й приймати обґрунтовані рішення; застосування проблемно-орієнтованого та проєктного навчання; розвиток навичок роботи з технічною документацією та професійною інформацією; формування критичного мислення та розвиток комунікативних навичок, необхідних для ефективної роботи в будівельній команді; розвиток у студентів готовності до самоосвіти та професійного вдосконалення.

Саме поєднання фундаментальної освіти, практичної підготовки, сучасних технологій, професійної комунікації та тісної взаємодії закладу освіти з будівельною галуззю є основою формування кваліфікованого кадрового потенціалу. Від рівня професійної підготовки таких фахівців значною мірою залежатимуть якість нового будівництва, ефективність відбудови пошкоджених територій та успішна модернізація будівельного комплексу міста Одеси й України загалом.

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ФАХІВЦІВ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Бедрій Д.І., д.т.н., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Сучасний етап розвитку будівельної галузі України характеризується суттєвими трансформаціями, зумовленими цифровізацією економіки, поширенням інформаційних технологій, зміною підходів до управління будівельними проектами та необхідністю забезпечення майбутнього відновлення і розвитку територій. За таких умов одним із визначальних чинників забезпечення конкурентоспроможності будівельних організацій стає наявність кваліфікованих кадрів, професійні компетентності яких відповідають сучасним технологічним та управлінським вимогам.

У цьому контексті професійні компетентності фахівців будівельної галузі доцільно розглядати як комплекс взаємопов'язаних складових: інженерно-технічних, цифрових, проектно-управлінських, комунікативних та адаптивних компетентностей.

Однією з проблем сучасної системи підготовки кадрів залишається можливий розрив між компетентностями, які формуються у закладах вищої освіти, та компетентностями, затребуваними роботодавцями. Швидкість технологічних змін у будівництві зумовлює необхідність систематичного перегляду освітніх компонентів, оновлення практичних завдань та інтеграції цифрових технологій у навчальний процес.

Важливим напрямом вирішення зазначеної проблеми є поглиблення співпраці між закладами вищої освіти, будівельними підприємствами, проектними організаціями, органами місцевого самоврядування та професійними об'єднаннями.

Підготовка кваліфікованих кадрів для будівельного комплексу м. Одеси має ґрунтуватися на практико-орієнтованому підході. Доцільним є залучення здобувачів освіти до виконання реальних або наближених до реальних будівельних проектів, застосування кейс-методів, проектного навчання, ВІМ-моделювання, цифрових середовищ спільної роботи та програмних засобів управління проектами. Це сприятиме формуванню не окремих професійних навичок, а інтегрованої здатності використовувати набуті знання для вирішення комплексних практичних завдань.

Крім того, окремої уваги також потребує формування здатності людського ресурсу до безперервного професійного розвитку.

Таким чином, реалізація такого підходу для будівельного комплексу сприятиме скороченню розриву між освітньою підготовкою та потребами роботодавців, підвищенню кадрового потенціалу будівельних організацій та формуванню фахівців, здатних ефективно працювати в умовах цифровізації, невизначеності та масштабних завдань відновлення і розвитку міської інфраструктури.

ВАЖЛИВІСТЬ АКАДЕМІЧНОГО РИСУНКА, ЖИВОПИСУ, КОЛЬОРОЗНАВСТВА ТА ПЛАСТИЧНОЇ АНАТОМІЇ ДЛЯ СТУДЕНТІВ АРХІТЕКТУРНИХ РЕСТАВРАЦІЙНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Божко Є.М.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Сучасний розвиток архітектури та реставраційної справи вимагає від фахівців поєднання високотехнологічних інженерних навичок із глибокою художньо-естетичною підготовкою. В умовах масштабної відбудови та збереження культурної спадщини саме класична мистецька освіта стає фундаментом, який відрізняє висококласного архітектора чи реставратора від звичайного технічного виконавця. Дисципліни образотворчого циклу формують просторове мислення, відчуття гармонії, колористичну чутливість та графічну грамотність, які є критично важливими на всіх етапах проектування й відновлення об'єктів.

Академічний рисунок розвиває об'ємно-просторове бачення, відчуття пропорцій, перспективні побудови та світлотіньові закони моделювання об'єктів. Він навчає майбутніх фахівців аналізувати складні архітектурні структури, бачити конструктивну основу форм і слугує незамінним інструментом для швидкого натурального ескізування під час обстеження будівель.

Живопис і кольорознавство формують відчуття колористичної гармонії, тонального балансу та взаємодії світла й кольору в просторі. Вони навчають працювати з фактурою та текстурою матеріалів, що для реставраторів є критично важливим при точному виборі пігментів, тонуванні втрачених фрагментів та відтворенні автентичного монументального живопису чи фасадного декору.

Пластична анатомія дає глибоке розуміння конструктивної будови й пластики форм, що необхідно для реставрації класичних архітектурних елементів, таких як барельєфи, каріатиди чи атланти, а також допомагає відчутти масштабність і соразмірність міського середовища відносно людини.

Системне опанування цих дисциплін запобігає спрощеному чи механічному підходу до відбудови та реконструкції міст. Воно гарантує збереження історико-культурної ідентичності середовища, високу естетичну якість сучасної архітектури та професійну відповідальність майбутніх фахівців перед суспільством.

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕС ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ АРХІТЕКТОРІВ І ДИЗАЙНЕРІВ

Бриль-Корсакова А.І.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Поняття «новітні освітні технології» сьогодні сприймається обмежено. Під цим масово розуміють лише комп'ютерні технології, застосування штучного інтелекту, автоматизовані та цифрові форми навчання. Але діапазон освітніх засобів набагато ширше та різноманітніше. Якщо вважати, що метою освіти є не тільки накачування здобувача знаннями й навичками та підготовка до механічного виконання певної професійної функції, а його розвиток, виховання, формування системи цінностей, то спілкування з цифрою в цьому не допоможуть. Лише включення здобувача в міжособистісну взаємодію. Надання йому соціального досвіду, культурні обміни та можливість самовираження задовольняють потребу особистості бути успішним тут та зараз.

Студентське життя в усіх його проявах повинно бути спрямовано на вирішення цього завдання. Кафедра дизайну архітектурного середовища активно впроваджує в навчальний процес комунікативні форми: колективні та групові проекти, творчі спілкування, ділові ігри та святкові заходи.

При вивченні навчальних дисциплін культурознавчого напрямку, окрім лекційних занять, екскурсій та написання рефератів, пропонуємо впроваджувати форми, які надають можливість самоосвіти, використання набутих навичок в моделюванні та макетуванні, підвищення загальнокультурного розвитку, набуття комунікативної компетентності та ін. Це такі форми як: узагальнення знань у формі коміксів, кросвордів (під девізом: скажіть своє слово в історії архітектури), виготовлення та опису експонатів для музею архітектурних артефактів, театру архітектурно - історичних мініатюр, театру архітектурної моди, брейн-рингу та ін.

Коли студенти опановують театральні або художні форми навчання, вони їх сприймають як певну гру, вихід за межі буденності. Ці форми захоплюють, вимагають спілкування. Час, витрачений на підготовку та реалізацію цих форм, не нормований, але найбільш ефективний і пріоритетний для здобувачів. Також, власні відкриття можуть підштовхнути їх до наукової діяльності, бажання виступати з доповідями на конференціях та популяризувати знання для широких верств населення, вести програми та сторінки в соціальних мережах.

СИНТЕЗ МИСТЕЦТВ ЯК КОНЦЕПЦІЯ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕСТЕТИКИ АРХІТЕКТУРНОГО ПРОСТОРУ

Валюк Ю.П.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

На сучасному етапі розвитку архітектурно-будівельного комплексу особливо актуальною є проблема пошуку методів і принципів підготовки фахівців, здатних поєднувати у своїй творчості класичні мистецькі традиції та сучасні підходи до формування архітектурного середовища. Незважаючи на активне впровадження цифрових технологій у проєктування, саме концепція синтезу мистецтв залишається одним із найбільш перспективних методологічних засобів формування професійного мислення майбутніх архітекторів. Безумовно, що різного рівня «новітні ІТ дизайн - технологічні розробки» - як специфічні по суті, вносять певні корекції до концептуальних розробок, але класика як традиція — це вимір уявлення та бачення цілісності кожного проєкту — у просторі його практичного втілення в життя.

Сучасні наукові дослідження розглядають синтез мистецтв не лише як історичний феномен, а як методологію формування професійних компетентностей. Праці Р. Арнхейма, І. Несена, А. Полубока, О. Трошкіної, В. Чернявського та інших авторів доводять важливість взаємодії художніх і проєктних дисциплін у процесі підготовки архітекторів та дизайнерів середовища.

Таким чином, необхідно визначення ролі синтезу мистецтв як концептуальної основи формування професійного мислення майбутніх архітекторів та дизайнерів.

У сучасній архітектурній освіті синтез мистецтв виступає засобом формування цілісного бачення простору та розвитку образного мислення. Особливого значення набуває звернення до художніх напрямів ХХ століття - авангарду, супрематизму та конструктивізму, які демонструють різні підходи до поєднання форми, кольору, композиції та функціональності.

Синтез мистецтв як концепція підготовки студентів забезпечує розвиток таких професійних якостей, як композиційне мислення, здатність працювати з образністю та символікою, візуальна культура, естетична чутливість і навички інтеграції різних художніх практик у проєктування середовища.

Особливу роль у формуванні естетики архітектурного простору відіграє міждисциплінарна взаємодія архітектури з пластичними, декоративними та візуальними мистецтвами. Саме така взаємодія дозволяє створювати емоційно насичене середовище та забезпечує художню цілісність архітектурного об'єкта.

Синтез мистецтв є важливою методологічною основою сучасної архітектурної освіти. Його використання сприяє формуванню комплексного професійного мислення, розвитку творчих здібностей студентів та створенню естетично цілісного архітектурного простору.

КАДРОВА КРИЗА У БУДІВНИЦТВІ

Встох О.М., к.т.н.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Будівельна галузь України сьогодні стикається з гострим дефіцитом кваліфікованих працівників, що є одним із ключових чинників, які стримують відновлення інфраструктури та економічний розвиток. Війна, мобілізація, міграція населення та демографічні зміни суттєво скоротили кадровий потенціал галузі. Особливо відчутною є проблема старіння трудових ресурсів: середній вік працівників будівництва становить близько 43–48 років, тоді як молодь недостатньо активно обирає робітничі професії через їх невисокий престиж і складні умови праці.

Додатковими чинниками кадрового дефіциту є професійне вигорання, високе навантаження та недостатньо конкурентні умови праці. За наведеними у статті даними, нестача персоналу є головною проблемою для близько 70% будівельного бізнесу. У 2025–2026 роках дефіцит кадрів став однією з визначальних тенденцій ринку праці. Попри зростання заробітних плат у будівництві приблизно на 21%, понад 35% вакансій залишаються незаповненими, а пошук необхідних фахівців може тривати до шести місяців. Загальний кадровий дефіцит оцінюється у 16–17%, або близько 1,2 млн працівників галузі.

Нестача кваліфікованих кадрів безпосередньо впливає на результати будівельної діяльності: збільшуються строки виконання робіт і їхня вартість, знижується якість та рівень безпеки. Перевантаження досвідчених працівників підвищує ризик професійних помилок. За таких умов кадрове питання стає одним із ключових для забезпечення масштабного післявоєнного відновлення України.

Перспективним напрямом подолання кадрової проблеми є цільова підготовка фахівців за участю будівельних підприємств та організацій, а також у межах державних освітніх програм. Такий підхід сприяє підвищенню якості професійної підготовки, мотивації та відповідальності студентів, а також полегшує їхнє подальше працевлаштування. Важливим є і постійне професійне вдосконалення, оскільки сучасне будівництво потребує оновлення знань та навичок фахівців кожні 3–5 років.

Таким чином, кадрова криза у будівництві є довгостроковим викликом, для подолання якого необхідні комплексні заходи. Важливу роль мають відігравати інвестиції бізнесу у працівників, сучасні технології та партнерство із закладами освіти, а держави — у розвиток освіти. Поєднання цих заходів створить передумови для забезпечення галузі кваліфікованими кадрами та її перетворення на один із драйверів економічного відновлення України.

ІНЖЕНЕРНА ОСВІТА ТА СУЧАСНІСТЬ

**Вировой В.М., д.т.н., проф., Коробко О.О., д.т.н., доц.,
Суханов В.Г., д.т.н., проф., Мартинов В.І., д.т.н., проф.**
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Інженери – це фахівці з вищою технічною освітою. Їх підготовка здійснюється згідно програм навчальних дисциплін, офіційно затверджених відповідними міністерствами. В свою чергу, програми навчальних дисциплін базуються на концепціях, теоріях та науково-методичних підходах, які домінують в певний історичний період, і які складають змістовну частину підручників по інженерно-технічним дисциплінам. Проведений аналіз підручників по опору матеріалів, будівельній механіці, теоретичній механіці, будівельного матеріалознавства і т.п. показав, що протягом останніх століть навколишнє середовище уявляється як неперервне неструктуроване, яке можна характеризувати осередненими декларованими властивостями при первинності експериментальних даних. Тому важливою та актуальною задачею слід вважати задачу по оцінці відповідності змісту підручників сучасним ідеям та методам системного підходу.

Ключовим поняттям системного підходу слід вважати наявність певного структурного оформлення любого об'єкту. В свою чергу, наявність елементів структури припускає їх взаємодію і взаємовплив, що неминуче веде до прояву емерджентних ефектів. Практично всі об'єкти будівельного призначення є поліструктурними, що означає співдружність структур на різних рівнях неоднорідностей при їх розвитку в різних темпоритах. Крім того, в результаті реалізації різних механізмів багатоосередкового структуроутворення самовільно утворюються принципово нові елементи – несущальності різного типу, які слід віднести до нематеріальної складової матеріальних об'єктів. Саме нематеріальні елементи структури дискредитують ідеї неперервності та осереднення і визначають фізико-механічні властивості об'єктів. Несущальності входять в ранг активних елементів, що сприяє перманентним процесам структуроутворення протягом всього життєвого циклу об'єктів будівництва як складних систем, що самоорганізуються. Це не уможливляє використання діючих методів випробування для оцінки якості матеріалів та виробів.

Сьогодення характеризується співіснуванням двох наукових ідеологій – звична ідеологія неструктурованого середовища та ідеологія системного мислення. Їх перехід один в одного неможливий. Тому логічним видається висновок, що понятійний зміст підручників по інженерним дисциплінам не відповідає сучасним ідеям і методам системного підходу та системного мислення.

РОЛЬ ПЕДАГОГІЧНОГО АЛГОРИТМУ У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ В МИСТЕЦЬКІЙ ОСВІТІ

Герасімова Д.Л., доц., Рахубенко Г.Л.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Сучасна мистецька освіта спрямована на формування творчої особистості, здатної до самостійного художнього мислення та професійної діяльності. Водночас процес навчання художніх дисциплін потребує певної послідовності та системності. Значна частина помилок студентів пов'язана не лише з недостатнім рівнем виконавської майстерності, а й з відсутністю чіткого розуміння послідовності виконання навчального завдання. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває алгоритмічний підхід, який дозволяє впорядкувати процес творчої діяльності та забезпечити поступове формування професійних умінь і навичок.

У педагогічному розумінні алгоритм являє собою чітку послідовність дій, виконання яких приводить до досягнення поставленої мети. У художній діяльності алгоритм не обмежує творчість, а навпаки, створює умови для її ефективної реалізації. Він допомагає студенту організувати процес роботи, уникнути випадкових рішень та раціонально використовувати навчальний час.

Особливість художніх дисциплін полягає в поєднанні творчої свободи та професійної технології. Саме тому алгоритм виступає не як жорстка схема, а як методична основа, що забезпечує логіку виконання роботи.

Дотримання зазначеного алгоритму сприяє формуванню просторового мислення та розвитку навичок з рисунка, дозволяє уникнути дрібностей та забезпечує гармонійність живописного твору, застосування алгоритму дозволяє студентам свідомо працювати над створенням художнього образу в композиції та розвивати навички проєктного мислення.

Для ефективного використання алгоритмічного підходу в художніх дисциплінах викладачам необхідно точно формулювати навчальні завдання відповідно до логіки поетапного виконання, демонструвати студентам приклади етапів роботи, використовувати наочні схеми, здійснювати контроль виконання кожного етапу роботи, поєднувати алгоритмізацію з творчими завданнями, стимулювати студентів до самостійного створення власних алгоритмів творчої діяльності.

У художніх дисциплінах алгоритм є важливим інструментом організації навчального процесу. Його використання підвищує ефективність виконання практичних завдань, що не суперечить творчій природі мистецтва, а створює умови для усвідомленого та послідовного розвитку художнього мислення. Перспективою подальших досліджень є розробка алгоритмів для окремих спеціалізованих дисциплін мистецького та дизайнерського спрямування.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КАДРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ

Дзюба С.В., к.т.н., доц., Ковров А.В., к.т.н., проф.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Умови повномасштабної війни та існуюча потреба у повоєнній відбудові інфраструктури актуалізують питання забезпечення будівельної галузі кваліфікованими кадрами.

Підготовка фахівців з вищою освітою на базі повної загальної середньої освіти вимагає тривалого періоду підготовки, а випускники через свій вік не завжди ментально та психологічно готові до практичних викликів.

Ускладнює становище те, що сьогодні спостерігається суттєва незбалансованість попиту вступників на гуманітарні та технічні спеціальності.

У топ-5 за кількістю поданих заяв на ступень освіти бакалавр денної форми навчання входять спеціальності: Менеджмент, Філологія, Психологія, Маркетинг та Економіка (40,6...90,9 тис. заяв за кожною).

Спеціальності, що забезпечують будівельну галузь, демонструють значно меншу зацікавленість абітурієнтів: Будівництво та цивільна інженерія – 24,7 тис. заяв, Архітектура та містобудування – 6,0 тис. заяв.

У контексті Одеської області спеціальність Будівництво та цивільна інженерія посіла 18-те місце (1400 заяв), а Архітектура та містобудування – 41-ше (402 заяви).

У вітчизняній освітній практиці ефективно функціонує підготовка фахівців на базі раніше здобутої вищої освіти відповідного ступеня.

Під час підготовки фахівців за післядипломною освітою терміни навчання можуть бути значно скорочені. У низці випадків саме фахівці середньої вікової категорії, до якої належать особи, які здобули другу (наступну) освіту, мають переваги на ринку праці.

Проте ресурс системи післядипломної освіти є обмеженим. Якщо у період активного розвитку будівельного комплексу 2000-2020 рр. в Одеській області щорічний контингент вступників другої (наступної) освіти за всіма освітньо-професійними програмами підготовки будівельників становив 170...190 осіб, то в умовах воєнного стану цей показник знизився до 50...70 осіб.

Підготовка фахівців з вищою освітою за спеціальність Будівництво та цивільна інженерія має пріоритетну державну підтримку, але не пріоритетний вибір вступників.

Розв'язання вищезазначеної проблеми можливе за комплексного підходу, що передбачає залучення бізнесу, технічну модернізацію закладів освіти, іміджеву популяризацію будівельних спеціальностей серед молоді.

В академії ефективно працює система професійної орієнтації молоді, використання сучасних технологій, інформаційних ресурсів, доакадемічної підготовки абітурієнтів, проведення днів відкритих дверей тощо.

ФОРМОУТВОРЕННЯ ТА СУЧАСНІ ІННОВАЦІЙНІ ПРАКТИКИ У ВІЗУАЛЬНІЙ КУЛЬТУРІ

Долгіх Т.О.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Формоутворення та сучасні інноваційні практики у візуальній культурі — це процеси створення нових форм, образів і медіа за допомогою новітніх технологій, штучного інтелекту, віртуальної реальності та цифрового дизайну. До основних напрямів формоутворення відносяться цифровий дизайн і 3D візуалізація; генеративне мистецтво; біонічний дизайн та ін. Загалом сучасні інноваційні практики у візуальній культурі на даний момент здебільш представлені штучним інтелектом, який забезпечує великий об'єм генерації зображень, створення відео та інтерактивних інсталяцій. VR та AR інструменти (повне занурення у штучний цифровий світ за допомогою спеціальних окулярів чи через екран смартфона) занурюють глядача у віртуальний простір та доповнюють реальний світ цифровими об'єктами. Іммерсивні виставки, на яких відображаються проєкції на всі стіни простору для повного занурення глядача в епоху чи тематичний сюжет. NFT та блокчейн, це нові форми власності та демонстрації цифрового мистецтва.

В сучасному дизайні формоутворення та інновації визначаються відмовою від статичних зображень на користь динамічних, адаптивних та інтерактивних систем, що створюються за допомогою комп'ютерного коду та нейромереж. Сутнісно оновився стек програм та інструментів дизайнера. Професійний інструментарій розділився на генеративні платформи, 3D-середовища та інтерактивні ШІ-асистенти та інше.

Відповідно до цього змінилася професія та роль дизайнера, який перестав бути просто "виконавцем руками", який вимальовує кожен вектор. Його роль трансформувалася у дві ключові іпостасі. Перша - архітектор правил та правил системи (Design Curator). Дизайнер програмує правила, за якими зображення буде самостійно змінюватися. Він задає рамки (колірні межі, шрифтові пари, логіку трансформації), а алгоритм видає тисячі варіацій. Друга - промпт-інженер та редактор смислів. Головною навичкою стала візуальна ерудиція та вміння точно формулювати концепт текстом (prompt). ШІ видає технічно бездоганну картинку за секунди, але саме людина вирішує, чи несе ця форма потрібну емоцію, метафору та вирішення бізнес-задачі. Конвергенція дисциплін: Грані між графічним дизайнером, 3D-художником та кодером остаточно стерлися.

В сучасному світі найбільш затребувані фахівці — ті, хто вміють працювати на стику фотографічного візуалу та технологій. Таким чином, професійна підготовка в закладах освіти має змінюватися та забезпечуватися відповідно досягненням науково-технічного прогресу.

МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ОСВІТНІ ПРАКТИКИ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ

Жижин Д.Ю.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Сучасна освіта функціонує в умовах технологічного та медійного середовища, що вимагає розширення традиційних підходів до підготовки фахівців. Архітектура і художня освіта сьогодні пов'язана з організацією простору, візуальною комунікацією, світлом, рухом та мультимедійними засобами.

Новітні освітні програми та дослідження у сфері мистецької освіти підкреслюють необхідність міждисциплінарної інтеграції різних видів мистецтва. Вкрай важливими набувають взаємозв'язки з театром, фотографією, кінематографом та цифровими медіа.

Особливе значення має визначення можливостей міждисциплінарних мистецьких практик у формуванні сучасних професійних компетентностей майбутніх фахівців в сфері архітектури, мистецтва та дизайну. У нових модельних програмах з мистецтва (2026) зазначено, що: зміст може розширюватися за рахунок практично-творчих модулів, освіта має включати мистецький синтез, а студенти повинні опановувати різні види мистецтва у взаємодії, а саме: як дисципліни «Архітектура і театр / фотографія / кінематограф» можуть працювати в програмі: Архітектура і театр: сценографія та просторове мислення, архітектура як інструмент побудови драматургії простору, а також - світло, звук, рух у просторі.

Сучасні дослідження підкреслюють, що синтез мистецтв — не просто історичний феномен ансамблевості, а методологія формування професійних компетенцій. На сьогодні виникає необхідність уваги до синтезу мистецтв - в контексті інтеграції навчання через міждисциплінарні зв'язки, поетапну організацію освітнього процесу та використання комплексних навчальних завдань. Достатньо проявленою тенденцією є переосмислення такого підходу та концептуальних основ самого мистецтва як творчої результативної діяльності із проєктивним результатом, а потому простір архітектурної освіти передбачає звернення уваги на певні концептуальні знахідки принципи та методи навчання. Вважаємо необхідним пошук такої моделі-концепції навчання, яка одночасно поєднує різні новітні мистецькі ідеї та технології, розробки творчих ідей концептуального образного та символічного проєктування, які дають непередбачені результати в художньому та функціональному контексті.

Інтеграція театру, фотографії та кінематографа в архітектурну освіту сприяє формуванню нових професійних компетентностей, розвитку творчого потенціалу студентів і створенню сучасних моделей міждисциплінарної підготовки фахівців. Перспективним напрямом подальших досліджень є розробка освітніх моделей, що поєднують мистецькі практики, цифрові технології та інноваційні методи проєктування.

ПІДГОТОВКА КВАЛІФІКОВАНИХ КАДРІВ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ТА ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Керш В.Я., к.т.н., проф., Хлицов М.В., к.т.н., доц.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Проблема підготовки кваліфікованих кадрів для будівельного комплексу набуває особливої актуальності в умовах післявоєнного відновлення, цифровізації проектування та зростання вимог до якості й безпеки будівельних робіт. Для м. Одеси це пов'язано не лише з потребою у відновленні інфраструктури, а й із необхідністю збереження історичної забудови, розвитку міського середовища та впровадження сучасних технологій будівництва.

Основним викликом є розрив між традиційною підготовкою фахівців і практичними потребами будівельного ринку. Сучасний випускник має поєднувати знання з будівельних матеріалів, конструкцій, технології та організації робіт із цифровими навичками: використанням BIM- і CAD/CAE-систем, цифрового обстеження, 3D-сканування, кошторисних програм, засобів моніторингу та контролю якості. Водночас роботодавці очікують готовності працювати з нормативною документацією, виробничими ситуаціями та командною взаємодією.

Ефективна підготовка кадрів повинна будуватися як система «освіта — практика — виробництво — підвищення кваліфікації». Доцільно посилити проектно-орієнтоване навчання, коли студент виконує комплексне завдання: аналізує вихідні дані, обирає матеріали й технології, моделює конструктивне або технологічне рішення, оцінює його доцільність і готує технічну документацію. Важливим є залучення роботодавців до формування тем курсових і кваліфікаційних робіт, проведення практик, рецензування студентських проектів та участі у захистах.

Раннє включення студентів у професійне середовище через практичні заняття, виїзні обстеження та завдання від підприємств формує відповідальність за інженерне рішення.

Окремої уваги потребує оновлення лабораторної бази й розвиток коротких програм перепідготовки для інженерів, майстрів, виконавців робіт і фахівців технічного нагляду. Актуальними є модулі з цифрового моделювання, неруйнівного контролю, адитивних технологій, енергоефективності, безпеки праці та технологій відновлення. Отже, кадрове забезпечення будівельного комплексу слід розглядати як стратегічну умову сталого розвитку міста, що потребує поєднання фундаментальної інженерної освіти, практичної підготовки, цифрових компетентностей і партнерства з виробництвом.

Отже, кадрове забезпечення будівельного комплексу є стратегічною умовою сталого розвитку міста й потребує поєднання інженерної освіти, практичної підготовки та партнерства з виробництвом.

СТРАТЕГІЧНИЙ НАПРЯМОК ПРОЄКТНИХ ЗАВДАНЬ В ГРАФІЧНОМУ ДИЗАЙНІ

Коншина О.М.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Все частіше в різних джерелах висуваються гіпотези та прогнози щодо напрямку та стратегії подальшого розвитку сучасної проєктної діяльності в графічному дизайні. Очевидно, що цей багаторівневий процес містить в своєму форматі велику кількість аспектів, серед яких одним з основних, поряд з поняттями категорій формоутворення, композиційної виразності, функціональності та естетики, виступає графічний.

Індустріальна епоха стрімко переходить в інформаційну, а дизайн як процес завжди передбачає динаміку, відповідність часу та чутливість до рівня технологічних можливостей у сфері графічного дизайну. При цьому змінюються методи в проєктуванні, принципи формоутворення, базові засади.

Невід'ємним показником швидких темпів зростання розвитку новітніх технологій є кількість нових безаналогових комп'ютерних напрямлень.

Тенденція просування до симбіозу, «злиття» біологічного тіла людини з машиною вже справджується у багатьох галузях. У загальному просторі зміни парадигми світосприйняття, на рівні фундаментальних досліджень, теоретичних і практичних доробок виник цілий ряд понять, що характерний саме для синтетичного підходу: сингулярність, синергетика, когнітивність в технологіях, біотехнології. Все це терміни, що відносять нас до сфери створення ШІ (штучного інтелекту), і основна задача фахівців різних галузей, зокрема і графічного дизайну, полягає в тому, щоб техногенні системи ШІ були безумовно дружні по відношенню до людини.

Будь-яка фірма виготовник товарів масового споживання, веде безперервний пошук ідей, прагне максимальним чином використати сумарний досвід, накопичений в графічному дизайні, досліджує складові успіху товарів, що мають успіх на ринку.

Стара істина «краще один раз побачити, чим 100 разів почути» повною мірою застосовна при презентації будь-якого дизайн-проєкта. Виконаний в різних матеріалах, починаючи з доступного студентів-першокурсників дизайн-відділення навчального закладу, з пінопласту і закінчуючи виготовленням на високотехнологічному устаткуванні дизайн-підрозділів великих фірм і незалежних дизайн-студій, макет — це свого роду 3D рендер дизайн-ідеї, матеріально-просторового зображення проєкту.

На тлі окресленої ситуації цілком обгрунтованою виглядає гіпотеза про те, що зміщення проєктних розробок до маркетингу, це рефлексія орієнтованого графічного дизайну, де число модифікацій і кількості напрямлень та видів дизайну, вирішує проблеми якості і рішення проєктних завдань бачиться в стратегічному напрямку.

ПРОФЕСІЙНО-ХУДОЖНЯ ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ АРХІТЕКТОРІВ

Коншина О.М.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Рисунок є основою навчального процесу при підготовці майбутніх архітекторів. Він належить до спеціальних дисциплін, що вимагають постійного вдосконалення і знаходження нових, більш ефективних форм і методів навчання. Заняття рисунком допомагають пізнавати і освоювати дійсність у різних видах просторово-пластичного мистецтва, сприяють оволодінню методів творчої роботи у художній діяльності, способами проєктної графіки, розвивають професійне сприйняття та творче мислення.

Отже, вміння рисувати архітектуру є одне з найважливіших умов свободи творчості для архітектора. І щоб досягти вільного вираження ідей засобами рисунка, студентам необхідно освоїти низку методів виконання академічного рисунка з урахуванням специфіки підготовки щодо зображення сучасного підходу у мистецтві.

Творче мислення оперує образами. Термін «образ» в даному випадку використовується як зоровий образ, і є синонімом «зорової уяви», тобто що представляє собою уявну картину і виражає собою те, що студент подумки бачить. Створення образів відбувається в результаті розумового процесу через сприйняття реальних об'єктів або їх графічних зображень. Процес уявлення та створення образу залежить як від здібності студентів до сприйняття, так і від технічних навичок та знання законів композиції.

Аналіз об'єкта, його конструкції, форми, просторового становища дозволяє виділити найважливіші елементи, що становлять основу зображуваного об'єкта, або явища для створення виразного образу. Таким чином, результатом застосування аналізу аналітико-синтетичного підходу є зображення на площині у процесі рисування з натури.

Професійно-художня підготовка майбутніх архітекторів у процесі навчання рисунку не має зводитися тільки до академічних, базових знань, але й бути цілеспрямовано пов'язаною зі специфікою графіки у конкретних видах архітектурного мистецтва. Проєктна графіка, а саме метод ескізування, є однією з головних складових професійної підготовки архітекторів.

Майбутні архітектори повинні пройти повний курс навчання академічному рисунку, а також вивчити та освоїти широкий спектр графічних технік та матеріалів, вільно володіти прийомами художньої стилізації та графічної організації зображення на площині, необхідної їм у майбутній проєктній та художній діяльності.

Такий підхід в навчанні академічному рисунку майбутніх архітекторів дозволить зберегти традиційну методику рисування як основу архітектурно-художньої освіти.

ВИВЧЕННЯ ІСТОРІЇ УКРАЇНСЬКОГО МИСТЕЦТВА ЯК СКЛАДОВА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ АРХІТЕКТОРІВ

Копилова Н.О., канд. культурології
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Професійна діяльність сучасного архітектора охоплює широке коло завдань, пов'язаних із функціональними, конструктивними, технологічними, естетичними та соціокультурними аспектами проектування. Архітектор працює у конкретному історико-культурному, соціальному та естетичному середовищі. Тому професійна підготовка потребує не лише опанування проєктних і технічних дисциплін, а й формування розвиненого художнього світогляду. Вивчення художньої культури формує здатність аналізувати твори мистецтва, розуміти закономірності розвитку мистецьких стилів і напрямів та усвідомлювати архітектурну діяльність як важливу частину світового й вітчизняного історико-культурного процесу.

Особливе місце в цьому контексті посідає вивчення історії українського мистецтва. Важливим завданням виступає формування стійких уявлень про специфіку національної архітектурно-художньої традиції, про особливості її історичного розвитку та зв'язок з культурним середовищем. Актуальність цієї проблематики зумовлена, зокрема, сучасними процесами переосмислення української культурної спадщини. В умовах посилення уваги до національної ідентичності та необхідності збереження історико-культурного середовища особливого значення набуває підготовка архітектора, здатного професійно працювати з пам'ятками архітектури у культурному контексті. Значна кількість історичних споруд та культурних об'єктів на сьогодні потребує збереження, реставрації, реконструкції або адаптації до сучасних потреб.

Українське мистецтво формувалося під впливом різноманітних історико-культурних процесів, водночас виробляючи власну систему образів, художніх принципів і форм. Вивчення історії вітчизняного мистецтва дає можливість простежити, як змінювалися уявлення про простір, красу, світ і людину. Українська художня культура містить широкий спектр форм і образів, декоративних і орнаментальних мотивів, принципів композиції та організації колориту, які можуть бути джерелом сучасного архітектурного мислення.

Вивчення українського мистецтва не має приводити до механічного відтворення історичних форм у сучасній архітектурі. Навпаки, його цінність полягає у можливості виявити певні принципи, які можуть бути творчо переосмислені сучасними архітекторами, дизайнерами, будівельниками.

Знання історії українського мистецтва дозволяє усвідомити складність і багатшаровість національної культури, розглядати українську архітектуру не як ізольоване явище, а як частину світового художнього процесу. У цьому аспекті мистецтвознавча освіта виконує не лише пізнавальну, а й культуротворчу функцію.

ПРОБЛЕМИ ГРАФІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ АРХІТЕКТОРІВ

Красівська О.О.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Архітектурна графіка, це те, що архітектор використовує протягом всього життя. Тому ті знання, які ми надаємо студентам з цієї дисципліни повинні бути упорядковані і надані у доступній цікавій формі та залишатись у пам'яті назавжди. За допомогою архітектурної графіки ми маємо змогу побачити об'єкти, що плануються до будівництва або самі надавати пропозицій до будівництва нових об'єктів або реконструкції існуючих. Це те, що потрібно освоювати молодим архітекторам починаючи вже з перших днів вступу до архітектурного закладу. Графічні навички сьогодення включають в себе ручні та автоматизовані способи роботи з графічною інформацією (кресленнями, схемами, рисунками, шрифтами) та ін. Як свідчить практика, студенти першого курсу не володіють графічними мовами, значні складнощі у використанні простих інструментів, тому, що в школах не вивчають креслення.

До освітньої програми підготовки бакалаврів архітектура графіка включена тільки на третьому курсі, хоча раніше ця дисципліна викладалася з першого курсу для всіх студентів-архітекторів. Графічні навички, які треба формувати вже з перших кроків в професію: володіння інструментами та матеріалами, ортогональні проекції, зображення перспективи, розрізів, генеральних планів, різноманітні форми графічного відтворення матеріалів, фактур, антуражу і стофажу, стилізування та різноманітні перетворення вихідної форми та ін. Тому на перших кроках навчання у студентів виникає страх перед графічною діяльністю та зникає впевненість в собі. Класичних форм ручної графіки, яку опановують на архітектурному проектуванні першого курсу, явно недостатньо на другому курсі. Навчальне проектування збіднюється: майже немає ескізування, вибору варіантів, композиційних пошуків, яскравих клаузул. Захоплення та володіння комп'ютерною графікою не є масовим явищем, але студенти шукають в цих формах професійного спілкування спасіння від власної недосконалості. Таким чином, невдоволеність собою та навчанням тільки зростає.

Вихід вбачаємо у збалансованому навчанні усім видам графічної діяльності: ескізування, художні мови ручної графічної подачі, творчі пошуки на рівні клаузур, декоративні прийоми та засоби художнього конструювання та ін. Для цього виокремити певні теми в проектній роботі студентів та ввести навчальні дисципліни з архітектурної графіки та композиції з першого курсу. Проводити пропедевтичну роботу в академії стосовно навчання професійним навичкам в ручної та комп'ютерної графіки. Це зробить здобувача успішним та конкурентоспроможним на ринку праці, він буде відчувати себе не пасивним виконавцем, а творчою особистістю.

ПОДОЛАННЯ ДЕФІЦИТУ КАДРІВ У БУДІВЕЛЬНОМУ СЕКТОРІ

Ксьоншкевич Л.М. к.т.н., доц., Крантовська О.М. к.т.н., доц.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

На даний момент сфера будівництва міста Одеси працює в умовах високої невизначеності та суттєвих безпекових ризиків. Ключовими проблемами будівельного комплексу регіону є: постійна загроза обстрілів, підвищення вартості логістики, зростання цін на будівельні матеріали та гостра нестача кваліфікованих кадрів.

Подолання дефіциту кадрів у будівельному секторі вимагає відходу від звичайного пасивного рекрутингу на користь системних інвестицій у людей та технології.

Для розв'язання цієї проблеми на рівні компаній необхідно:

- навчання суміжним спеціальностям для підвищення гнучкості персоналу.
- створення короткострокових курсів підготовки та перекваліфікації кадрів.
- партнерство будівельних компаній із профтехучилищами та профільними вишами (зокрема, ОДАБА), а також організація оплачуваної практики для студентів.
- активне залучення жінок на нові спеціальності та інклюзивна адаптація ветеранів.

Окрім роботи з наявним ринком праці, стратегічним завданням є залучення майбутніх абітурієнтів до інженерних спеціальностей. Для цього насамперед необхідна комплексна просвітницька робота з батьками, щоб донести головне: інженерія сьогодні – це не нудна теорія та застарілі креслення, а передові технології, творчість і високий заробіток.

Серед ефективних інструментів популяризації професії:

- залучення молодих, успішних інженерів для виступів у школах, розповіді про реальні проекти.
- організація екскурсій на сучасні будівельні майданчики, у заводські лабораторії, архітектурні бюро та проектні інститути.
- впровадження програм, де бізнес пропонує майбутнім абітурієнтам іменні стипендії, оплату навчання або підписання попередніх контрактів.

Водночас людський ресурс важливо підсилювати технологічними рішеннями. Використання механізації та BIM-моделювання дозволяє значно оптимізувати робочі процеси та знизити навантаження на обмежений кадровий ресурс.

Лише комплексний підхід, що поєднує якісну освіту, підтримку бізнесу, технологічну модернізацію та зміну суспільного сприйняття інженерії, дозволить будівельному комплексу Одеси не лише подолати кризу, а й успішно реалізувати масштабні проекти відновлення та розвитку міста.

ДУАЛЬНА ФОРМА ЗДОБУТТЯ ОСВІТИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПОДОЛАННЯ КАДРОВОГО ДЕФІЦИТУ ТА АДАПТАЦІЇ ФАХІВЦІВ У БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ

Кур'ян В.В., PhD, Об'єщик Д.К.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Сучасний будівельний комплекс України регулярно стикається з гострим кадровим дефіцитом та невідповідністю між теоретичною підготовкою випускників закладів вищої освіти й реальними вимогами ринку. Процеси відновлення і модернізації інфраструктури вимагають фахівців, готових до роботи на виробництві без тривалого періоду адаптації. Важливим орієнтиром для розробки дієвих механізмів підготовки кадрового резерву в будівельному секторі може слугувати практичний досвід енергетичної галузі, зокрема успішний кейс реалізації дуальної освіти компанією ДТЕК Одеські електромережі.

Модель дуального навчання, що реалізована в ДТЕК Одеські електромережі (станом на початок 2026 року залучено 75 студентів та ще 5 здобувачів освіти станом на серпень), базується на чіткому розподілі навчального часу: 40% займає теоретична підготовка на базі закладів освіти та 60% — практична робота безпосередньо на підприємстві. Студенти здобувають професійні навички під керівництвом досвідчених наставників, отримують офіційний стаж і заробітну плату. Ключовим показником ефективності цієї програми є те, що понад третина учасників після завершення навчання залишаються працювати в компанії на постійній основі, створюючи якісний та прогнозований кадровий резерв.

Перенесення співвідношення «40% теорії/60% практики» у сферу будівництва та архітектурного проектування дає змогу розв'язати низку критичних проблем. Здобувачі освіти отримують можливість працювати на будівельних майданчиках з реальними клієнтами, нормативними вимогами і документацією, сучасним програмним забезпеченням ще до отримання диплома. Для архітектурних бюро і будівельних компаній, які співпрацюватимуть з вищим навчальним закладом, це інструмент формування лояльних фахівців, специфікованих під власні технологічні й організаційні процеси.

Досвід ДТЕК доводить, що система дуальної освіти є високоефективним містком між освітою та бізнесом. Системна інтеграція подібної моделі в будівельну галузь дозволить подолати відтік молодих кадрів, підвищити їхню конкурентоспроможність та забезпечити ринок фахівцями, готовими до відбудови та модернізації інфраструктури України.

НЕЙРОМЕРЕЖІ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПОШУКУ КОНЦЕПТА В НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ АРХІТЕКТОРІВ

Малашенкова В.О., канд. арх., доц., Чернецька А.М., Іллічова М.В.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Сучасна архітектурна освіта перебуває на етапі активної цифрової трансформації. У традиційне ескізування та формоутворення поступово інтегруються інструменти штучного інтелекту (ШІ). На етапі концептуального проектування головним завданням студента-архітектора є збір інформації, створення образів і пошук нестандартних ідей. У цьому випадку генерації нейромереж стають у нагоді творчого пошуку, однак їхнє впровадження у навчальний процес потребує чітких обмежень.

Як демонструє дослідницька практика, використання систем штучного інтелекту в архітектурі, нейромережі дозволяють швидко моделювати значну кількість варіантів просторових форм, текстур та органічних криволінійних поверхонь, які складно уявити або побудувати на початкових стадіях навчання. Швидке варіантне проектування дає можливість одночасно опрацювати декілька композиційних рішень за мінімальний проміжок часу. Головним ризиком у такому проектуванні є сприйняття архітектури виключно як естетичну складову. Нейромережа генерує двовимірну ілюзію, позбавлену функціонального зонування, конструктивної логіки, матеріалознавчої бази та будівельних норм. Нейромережі не замінюють архітектора, а виступають допоміжним інструментом креативного пошуку.

У перспективі подальшого розвитку змішаного проектування, ключовим напрямом стане створення спеціалізованих навчальних курсів, спрямованих на взаємодію з алгоритмами штучного інтелекту. Очікується поглиблення інтеграції ШІ-інструментів із сучасними платформами, що дозволить автоматично переводити концептуальні ескізи та графічні промпти у параметричні 3D-моделі, що дає змогу детальніше розглядати ескізи та вносити в них свої корективи. Це змістить фокус архітектурної освіти з рутинного креслення на стратегічне та творче мислення.

Підсумовуючи, впровадження нейромереж на початкових етапах навчання дає змогу суттєво розширити світогляд майбутніх фахівців та прискорити етап розвитку просторового мислення. Проте, для успішного застосування цієї технології студенту необхідно брати на себе роль автора і критичного аналітика. Поєднання креативного потенціалу ШІ з академічною та інженерно-технічною підготовкою дозволить сформувати нове покоління архітекторів, які здатні ефективно відповідати вимогам цифрової ери.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Масляненко Є.В., кт.н., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Використання програмних комплексів та САПР на різних етапах життєвого циклу будівельних проєктів вже давно стало певним стандартом індустрії – інженерне проєктування, планування будівельного виробництва, кошторисна справ, електронний документообіг вимагають від спеціаліста вже не загальної комп'ютерної грамотності, а володіння специфічним набором навичок і глибокого знання певного програмного забезпечення.

Отримання знань і навичок, постійний професійний розвиток, підвищення кваліфікації і здобуття досвіду потребують як достатньої кількості часу, так і наявності доступу до ефективних навчальних матеріалів. Відповідно вимогам часу став розвиток засобів дистанційного навчання, які дозволяють здобувачеві освіти певною мірою планувати навчальний процес і вибирати заклади освіти без прив'язки до країни чи навіть континенту.

Викладання проєктування за допомогою САПР традиційно розвивалося в напрямку навчальних середовищ, змодельованих на засадах об'єктивізму, де здобувачі освіти навчаються індивідуально за допомогою комп'ютерно-опосередкованої комунікації. Вони отримують доступ до навчальних матеріалів, збереженими на віддалених ресурсах, і мають мінімальну взаємодію з викладачами/вчителями та іншими студентами.

Переважна більшість наявних курсів побудована на виконанні індивідуальних завдань із покроковим контролем. На відміну від навчання, практична робота в САПР передбачає високій рівень співпраці, обмін інформацією, коригування вихідних даних, зміни в пошуках оптимального проєктного рішення.

Так само і процес навчання повинен передбачати активну практику, кооперацію та можливість вчитися на власних помилках – проходити певну кількість ітерацій для досягнення впевненості у засвоєній методиці.

Досвід залучення у різні сфери людської діяльності багатошарових штучних нейронних мереж – «штучного інтелекту» демонструє широкі можливості використання ШІ в освітньому процесі. Одним із способів навчання може бути формування віртуальної «команди», яка працює над учбовим проєктом, члени якої можуть припускатись «помилки» і, в такий спосіб прищеплювати студентам навички кросс-контролю, а аналіз помилок із викладачем – формуванню в них стійких знань.

КОЛОРИСТИКА І КОМПОЗИЦІЯ В ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ДИЗАЙНЕРІВ ІНТЕР'ЄРІВ

Осадча Т.В.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Колористика інтер'єрних рішень є одночасно проблемою всебічно дослідженою та невичерпною. Вона напряду пов'язана з особистістю замовника, його перевагами та смаками, стилем життя та матеріальним станом. Крім того, це поняття спирається на культурні традиції регіону та природне оточення. Саме тому професійна підготовка дизайнерів інтер'єрів має враховувати цю багатофакторність вже на етапі формування базових навичок дизайнерів-здобувачів. Наразі шаблонні підходи психології сприйняття, на яких базується переважна частина колористичної та композиційної теорії інтер'єрного мистецтва, формують надто вузькі рамки. Це формує запит на оновлення методичного інструментарію, а також на пошук і інтеграцію нових форм навчальної комунікації зі студентами. Інтер'єри сьогодення мають типологічні, соціальні, експлуатаційні відмінності від тих, які штампує штучний інтелект. Пошук способів реалізації не тільки інтер'єру — твору мистецтва, але й інтер'єру — оболонки функції, концентрованої емоції складає основне композиційне завдання дизайнера інтер'єру. В навчальних завданнях для здобувачів є необхідність вирвати їх із замкненого кола шаблонів. Тому важлива різноманітність постановки навчальних завдань: виокремлення матеріальних втілень певного відчуття; нюансировка та градієнти емоційного стану всередині одного приміщення; композиція інтер'єру без оболонки; втілення вербальних структур з арсеналу графічного дизайну та ін. Кожне з цих завдань спрямоване на розширення індивідуального творчого словника студента та подолання проектної інерції звичних композиційних рішень.

Нові естетичні конструкти передбачають перефрази та репліки з історичних та технічних образів, включення коміксів в інтер'єрний процес як метод і як результат композиційної діяльності. Нефігуративне мистецтво як мистецтво не зображати, а виражати найбільш близьке до сучасних композиційно-колористичних підходів, але й воно не вирішує всього спектра життєвих завдань. Естетика втілення функції та управління поведінкою, прагматичність і, водночас, інтуїтивність та емоційність — якості, які формуються за композиційними законами просторового мистецтва життя. Інтер'єри, композиція яких сформована на амбіціях художника, створюють ефект «недостовірної дійсності», але якщо композиція сформована на забаганках замовника, створює ефект «оманливої краси». Відповідно до цього, оновлення змісту професійної підготовки дизайнерів інтер'єрів є не менш актуальним, ніж пошук нових теоретичних засад самої колористики. Таким чином, ця проблема вимагає нового осмислення та інших підходів.

ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ КВАЛІФІКОВАНИХ КАДРІВ ДЛЯ НОВОГО БУДІВНИЦТВА ТА ВІДБУДОВИ ІСНУЮЧОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Фадєєва А.П., Бабій І.М., к.т.н., доц., Бондаренко О.В., Куралова А.С.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Будівельний комплекс України є однією з ключових галузей, від кадрового потенціалу якої залежить не лише економічний розвиток держави, а й забезпечення її життєдіяльності та майбутньої відбудови. В умовах воєнних руйнувань перед будівельною галуззю постає масштабне й багатоаспектне завдання, яке полягає одночасно у забезпеченні розвитку нового будівництва та здійсненні відновлення, реконструкції й модернізації існуючих і пошкоджених об'єктів. Саме поєднання цих двох напрямів суттєво змінює вимоги до кадрового потенціалу будівельної галузі. Якщо нове будівництво передбачає проектування та спорудження об'єктів із використанням сучасних технологій і матеріалів, то відбудова, ремонт та реконструкція існуючих будівель потребують від фахівців значно ширшого комплексу професійних компетентностей. Необхідно вміти оцінювати технічний стан пошкоджених конструкцій, визначати можливість їх подальшої експлуатації, обирати оптимальні методи відновлення, посилення або реконструкції, енергоефективної модернізації та адаптації існуючих об'єктів до сучасних вимог.

Таким чином, сучасний будівельний комплекс потребує фахівця, здатного працювати не лише зі створенням нового об'єкта, а й із уже існуючим будівельним середовищем. Однією з головних проблем підготовки кваліфікованих кадрів є недостатня відповідність освітнього процесу новим потребам будівельного комплексу. Традиційна система професійної підготовки значною мірою формувалася відповідно до потреб нового будівництва. Водночас сучасні умови вимагають посилення освітньої складової, пов'язаної саме з реконструкцією та відбудовою існуючої забудови.

Відбудова пошкоджених будівель і споруд є складнішим процесом, ніж нове будівництво, оскільки кожен об'єкт має власні конструктивні, технічні та експлуатаційні особливості. Сучасна система підготовки кадрів повинна формувати не лише професійні знання та практичні навички, а й культуру професійної відповідальності, критичного мислення та здатності до комплексного аналізу.

Особливого значення в таких умовах набуває діяльність викладача закладу вищої освіти. Викладач має не лише забезпечити засвоєння студентами навчального матеріалу, а й сформувати розуміння реальних проблем сучасної будівельної галузі та підготувати майбутнього фахівця до роботи в умовах професійної невизначеності.

ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З МІСТОБУДУВАННЯ ДЛЯ СУЧАСНОГО БУДІВЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ

Чистосєва Є.А., Кисельова Г.В.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Сучасний будівельний комплекс України активно трансформується через відбудову, інтеграцію європейських норм і цифровізацію. У цих умовах містобудування стало комплексною дисципліною на стику екології, економіки, соціології та технологій. Однак вища освіта виявляється неготовою до нових викликів, демонструючи розрив між підготовкою випускників і потребами ринку.

Головним гальмом у якісній підготовці містобудівників залишається домінування застарілих методик викладання, які сформувалися ще в середині минулого століття:

- Пасивний теоретичний формат: Навчальний процес досі базується на академічних лекціях, замість аналізу реальних містобудівних кейсів, розв'язання конфліктів у землекористуванні чи моделювання розвитку громад.
- Ізольованість від цифрових стандартів: У більшості ЗВО студентів продовжують навчати за принципами двовимірного креслення та виконання планшетів вручну. Натомість сучасне містобудування вимагає вільного володіння GIS-технологіями для просторового аналізу та BIM/CIM-моделюванням.
- Формалізм курсового та дипломного проектування: Навчальні проекти часто мають відірваний від реальності характер. Студенти опрацьовують умовні ділянки без урахування складних інженерно-геологічних умов, соціально-економічного контексту, питань енергоефективності та інтересів місцевих громад.
- Відсутність міждисциплінарності: Містобудування продовжують викладати як суто художньо-інженерну дисципліну, ігноруючи транспортне планування, міську екологію, та девелопмент.

Застарілі підходи створюють ситуацію, коли випускник змушений витрачати від одного до двох років на перенавчання безпосередньо у проектних організаціях чи девелоперських компаніях.

Для подолання цих проблем необхідна кардинальна реформа навчального процесу. Вона має включати відмову від монологічних лекцій на користь воркшопів, впровадження дуальної освіти, обов'язкову інтеграцію GIS та BIM-технологій у кожен проект, а також залучення до викладання практикуючих архітекторів та урбаністів. Тільки через відхід від застарілих викладацьких догм можливе формування нового покоління містобудівників, здатних проектувати стійкі, безпечні та сучасні міста.

АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ» У АРХІТЕКТОРІВ

Чорна Л.В. к.т.н., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Масштабні руйнування житлового фонду, соціальної та виробничої інфраструктури внаслідок військової агресії ставлять перед вищою освітою завдання виховати фахівця, здатного не просто генерувати естетичні концепції, а створювати безпечне, життєздатне та технологічне середовище. У цьому контексті курс «Архітектурні конструкції» перетворюється на стратегічний інструмент формування професійних компетенцій архітекторів.

Традиційні методи проектування, орієнтовані виключно на форму та композицію, сьогодні є недостатніми. Реалії повоєнного відновлення потребують від архітектора глибокого розуміння фізико-механічних процесів у спорудах, знання новітніх матеріалів та технологій швидкого зведення будівель, а також умінь працювати у жорстких межах економічної та екологічної доцільності за принципом «відбудувати краще, ніж було».

У процесі підготовки кваліфікованих кадрів вивчення архітектурних конструкцій має фокусуватися на кількох критично важливих аспектах:

1. *Безпека та живучість будівель.* Навчальний процес повинен включати принципи проектування споруд подвійного призначення (підземні паркінги-укриття, інтегровані захисні зони).

2. *Інтенсифікація та префабрикація:* сучасний погляд на збірне, модульне будівництво. Майбутній архітектор має володіти логікою конструювання швидкокомтованих та мобільних систем для забезпечення житлом постраждалого населення в найкоротші терміни.

3. *Реконструкція та підсилення пошкоджених структур:* значна частка завдань відбудови полягатиме в санації, підсиленні та адаптації частково зруйнованих будівель. Дисципліна повинна формувати навички модернізації існуючих конструктивних систем.

4. *Сталий розвиток та еко-рециклінг:* студенти повинні навчатися конструювати енергоефективні огорожувальні структури, а також інтегрувати у конструктивні елементи матеріали, отримані від переробки будівельних відходів руйнувань.

5. *Цифрова інтеграція (BIM-технології):* без розуміння тектоніки архітектурних конструкцій неможливо створити коректну та інвестиційно привабливу модель об'єкта.

Дисципліна «Архітектурні конструкції» виступає містком між архітектурною теорією та будівельною практикою. Модернізація її змісту дозволить формувати фахівця, здатного створювати безпечне, енергоефективне та стійке середовище для майбутніх поколінь українців у найкоротші терміни.

TRAINING OF PROJECT MANAGEMENT SPECIALISTS IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY

**Dotsenko Y.V., PhD, Sydorova N.V., PhD, Associate Professor,
Krylova O.O.**

(Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture)

The digital transformation of the construction industry drives the formation of new requirements for the professional competencies of project management specialists. A modern construction project manager must not only master traditional methods of planning, organization, and control, but also understand the capabilities of digital technologies used at various stages of design and implementation of a construction facility.

One of the main areas of digitalization is the application of Building Information Modeling (BIM) technology. BIM ensures the integration of the graphical and information components of a project, promotes effective interaction among its participants, allows for clash detection, controls changes, and provides up-to-date information about the facility. Therefore, developing future specialists' skills in working with BIM-oriented software tools is an essential component of their professional training.

Practical mastery of software such as ArchiCAD enables students not only to create a digital model of a construction facility, but also to work comprehensively with floor plans, elevations, sections, and the three-dimensional model. Executing educational projects in a digital environment creates conditions for developing skills in planning, coordinating design solutions, and working with information necessary for making managerial decisions.

A separate promising direction is the use of artificial intelligence in project management. AI-based tools can be applied to analyze large arrays of project data, forecast risks, optimize resource utilization, prepare options for managerial decisions, and automate individual routine operations. At the same time, the training of future specialists must involve fostering a critical attitude toward results obtained with AI, as well as the ability to verify their reliability. An important condition for effective training is the combination of theoretical knowledge with practical project activities. It is expedient to use project-based learning, during which students work on near-real construction tasks, utilize digital tools, and make comprehensive project decisions.

Thus, the training of project management specialists in the context of digital transformation should be grounded in the integration of managerial, construction, and digital competencies. Combining BIM technologies, software tools (specifically ArchiCAD), and artificial intelligence tools in the educational process will contribute to shaping a specialist capable of operating effectively in the modern digital environment of the construction industry.

BIM COMPETENCIES AS A COMPONENT OF PROFESSIONAL TRAINING FOR CONSTRUCTION INDUSTRY SPECIALISTS

Stankevych I.V., *Doctor in Economics, Professor*
(*Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture*)

The digital transformation of the construction industry is accompanied by a gradual shift from the use of individual software products towards the creation of an integrated information environment for managing the life cycle of construction projects. One of the key areas of such transformations is the introduction of Building Information Modeling (BIM) technologies, which are changing approaches to design, planning, coordination of stakeholders, and the management of costs, timelines, resources and information. Consequently, the digital transformation of the construction industry is creating new requirements for professional training and highlighting the need to develop BIM competencies among future specialists.

BIM competencies should be viewed not merely as a set of skills in using specialized software, but as a specialist's integrated ability to apply BIM methods, technologies and information processes to solve professional tasks, interact with stakeholders in a construction project and make informed decisions throughout a building's life cycle.

The professional training of specialists in the construction sector must gradually shift from mastering individual BIM software products to a comprehensive understanding of BIM processes and the principles of information modeling. It is important to develop the ability to work with a building's information model, to facilitate effective teamwork amongst project participants, to analyze the information obtained and to use it to solve professional tasks. The outcome of such training should be the specialist's ability not only to use digital tools, but also to make informed professional and managerial decisions based on BIM data at various stages of a construction project's life cycle.

Within the framework of BIM competencies for future construction industry professionals, it is advisable to identify the following interrelated components: technological; informational; design and management; coordination; analytical; communication; organizational; and change and risk management.

An important prerequisite for developing these competencies is the integration of BIM into professional training, not as an isolated educational component, but as a cross-cutting digital toolkit used in the study of design, construction technology, project management, cost estimation, construction organization, risk management and other professionally oriented disciplines.

The systematic development of BIM competencies during professional training is an essential prerequisite for providing the construction industry with specialists capable of working effectively in the context of digital transformation and the modern information environment.

THE DIGITALISATION OF VOCATIONAL TRAINING FOR THE MODERN CONSTRUCTION SECTOR

Yatskevych I.V., *Doctor in Economics, professor*
(*Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture*)

The modern construction sector is undergoing large-scale technological and organisational transformations linked to the spread of digital technologies, building information modelling, the automation of management processes, cloud platforms, data analytics systems and artificial intelligence tools. Digitalisation is gradually changing not only design and construction technologies, but also the requirements for the professional competencies of specialists. Under these circumstances, one of the key tasks for the development of the construction sector is to ensure that professional training meets the current and future needs of the industry.

The digitalisation of vocational training for the construction sector should be viewed as a systematic transformation of the content, methods, technologies and organisation of the educational process, aimed at developing the digital and professional competences necessary for specialists to operate effectively in the modern information and technology environment of the construction industry.

At the same time, the digitalisation of vocational training should not be reduced solely to the use of electronic educational platforms or the conversion of teaching materials into digital format. Of fundamental importance is the integration of digital technologies directly into professionally oriented tasks that simulate the real-world processes of construction enterprises.

The key digital competences of a modern construction sector professional should include: digital project management competences; data handling competences; digital communication competences; competences in the use of artificial intelligence technologies; and information security competences.

The practical focus of digital training is of particular importance. It is advisable to incorporate case studies from real construction companies, team projects, BIM modelling, the development of schedules, digital risk assessment, resource planning, project data analysis and the use of shared information environments into the educational process.

At the same time, the effectiveness of the digitalisation of vocational training depends to a large extent on the interaction between educational institutions and enterprises in the construction sector. Enterprises have the opportunity to identify current competence needs, provide practical case studies, involve practising specialists and create conditions for the practical training of students. Educational institutions, in turn, ensure a systematic approach to competence development and the adaptation of educational components in line with technological changes.

This approach effectively creates a continuous cycle of updating vocational training, which allows for technological and organisational changes in the construction sector to be taken into account.

***Секція 9. НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ СУПРОВІД, МОНІТОРИНГ
НОВОГО БУДІВНИЦТВА, РЕКОНСТРУКЦІЇ, РЕСТАВРАЦІЇ ТА
УТРИМАННЯ ОБ'ЄКТІВ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ***

ФУНКЦІОНАЛЬНО-ІТЕРАЦІЙНИЙ ПІДХІД В ФІЗИЧНИХ КООРДИНАТАХ ДО РОЗРАХУНКУ КОНСТРУКЦІЙ НА ДІЮ ВИБУХОВОЇ ХВИЛІ

Азізов Т.Н., д.т.н., проф., Майстренко О.Ф., к.т.н., доц.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Розрахунок багатомасових динамічних систем зазвичай виконується чисельним інтегруванням диференціальних рівнянь руху або з використанням розкладення по власних формах коливань (модальний підхід). Однак модальний підхід потребує визначення власних частот і форм, а відновлення фізичних відгуків є складним через часове неспівпадання екстремумів у різних модах. Як альтернативу запропоновано спосіб розв'язання безпосередньо у фізичних координатах шляхом декомпозиції вихідної системи на підсистеми. Для лінійної системи рівняння руху i -тої підсистеми має вигляд:

$m_i \ddot{u}_i + (k_i + k_{i+1})u_i = P_i(t) + k_i \hat{u}_{i-1}(t) + k_{i+1} \hat{u}_{i+1}(t)$, де m_i та $u_i(t)$ маса і фізичне переміщення; k_i , k_{i+1} – жорсткості в'язів; $P_i(t)$ – зовнішній вплив; $\hat{u}_{i+1}$, $\hat{u}_{i-1}$ – поточні наближення функцій руху сусідніх підсистем. Прямі та зворотні проходи повторюються ітераційно до досягнення заданої точності.

Запропонована модифікація методу *waveform relaxation* орієнтована на системи під дією вибухового навантаження. В межах вікна узгодження H : $H = t_{n+1} - t_n$, рух сусідньої підсистеми представляється неперервною інтерфейсною функцією: $\hat{u}_i(\xi) = \sum_{j=0}^p a_{ji} \xi^j$, де $\xi = t - t_n$ – локальна координата часу;

p – порядок апроксимації функції; a_{ji} – коефіцієнти a_{0i} , a_{1i} , ..., a_{pi} інтерфейсної функції, які визначають форму цієї апроксимації в даному вікні узгодження. При відповідному представленні зовнішнього впливу локальне рівняння руху зберігає аналітичне рішення:

$$u_i(\xi) = C_i \cos(\omega_i \xi) + D_i \sin(\omega_i \xi) + \sum_{j=0}^p c_{ji} \xi^j,$$

де c_{ji} – коефіцієнти поліноміальної частини рішення рівнянь руху.

Таким чином, часове вікно H визначає інтервал функціонального узгодження взаємодіючих систем, а не крок чисельного інтегрування. Локальний рух усередині вікна обчислюється аналітично, тому чисельне крокове інтегрування для локальної задачі відсутнє. Після ітераційного узгодження безпосередньо отримуються функції фізичних переміщень $u_i(t)$ та внутрішніх зусиль ($M_i(t), Q_i(t)$). Це відрізняє підхід від модального аналізу, де фізичний відгук відновлюється за виразом: $u_i(t) = \sum_{n=1}^m \phi_{in} q_n(t)$.

Запропонований функціонально-аналітичний метод у фізичних координатах виключає потребу додаткового підсумовування модальних складових у багатьох моментах часу. Перспективою досліджень є встановлення умов збіжності ітерацій, обґрунтування раціонального часу H та порядку p , оцінка похибки, а також застосування методу до нелінійних систем.

ЛОКАЛЬНІ АВТОНОМНІ ЕНЕРГОСИСТЕМИ В ЗАБУДОВІ: ОБМЕЖЕННЯ ТА РІШЕННЯ

Антоненко К.В., Балдук П.Г., *к.т.н., доц.*
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Сучасні виклики енергетичної безпеки України та систематичні пошкодження централізованої інфраструктури змушують шукати шляхи інженерної адаптації локальних автономних енергетичних систем. Використання шумних та екологічно брудних генераторів у щільній міській забудові створює гострий соціальний конфлікт, особливо коли такі об'єкти розміщуються поруч із чутливими міськими об'єктами (*закладами охорони здоров'я, навчальними закладами, дитячими садочками тощо*). Промисловий дизель-генератор під час роботи генерує рівень шуму в межах 75–90 децибел, що суттєво перевищує гранично допустимі норми для лікарень та житлових зон. Наприклад у ситуації, коли комерційне підприємство функціонує стіна в стіну з медичними закладами, постійний гуркіт та вихлопні гази зривають складні медичні процедури, заважають одужанню пацієнтів та провокують постійні скандали й судові позови. Для бізнесу це створює пряму загрозу зупинки діяльності через приписи регуляторних органів або категоричний опір місцевої громади.

Розв'язання цієї проблеми лежить у площині технологічної переорієнтації та інженерної адаптації локальних автономних енергосистем. Найбільш радикальним та ефективним кроком є повна відмова від двигунів внутрішнього згоряння на користь промислових акумуляторних систем накопичення енергії (BESS) на основі літій-залізо-фосфатних елементів. Такий перехід забезпечує абсолютну безшумність та відсутність викидів, що повністю знімає будь-які претензії з боку медичного закладу.

Якщо ж наявність генератора є технологічно неминучою, конфлікт мінімізують за допомогою комплексного шумозахисту: обладнання поміщають у спеціальні акустичні капоти з глушниками критичного типу, додатково відгороджуючи його шумопоглинаючими екранами. Це дозволяє знизити рівень акустичного тиску до допустимих 40–50 децибел.

Додатково ситуацію покращує гібридизація системи, коли дах підприємства облаштовують сонячними панелями або фотоелектричною черепицею, зменшуючи потребу у вмиканні дизельних потужностей. Також застосовують просторове перенесення силових установок в підземних технічних приміщеннях із сучасною системою вентиляції.

У підсумку, співіснування підприємств та чутливих міських об'єктів досягається через перехід до чистої енергетики або грамотну акустичну ізоляцію, що перетворює конфліктну автономність на екологічну та безшумну інфраструктуру.

КОНСТРУКТИВНО-ПЛАНУВАЛЬНА ІНТЕГРАЦІЯ СИСТЕМ РЕЗЕРВНОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ У ВИСОТНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКАХ

Бочевар К.І., PhD

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Тривалі аварійні та планові відключення електроенергії показали, що для багатоквартирного будинку критичним є не забезпечення повної номінальної потужності всіх квартир, а гарантоване живлення систем життєзабезпечення: насосів водопостачання і теплопостачання, індивідуального теплового пункту, систем зв'язку та диспетчеризації, аварійного освітлення, протипожежних систем і, за прийнятим сценарієм, частини ліфтів. Постанова Кабінету Міністрів України № 353 від 20.03.2026 визначає систему незалежного резервного живлення як комплекс, що може включати інвертори, гібридну акумуляторну систему накопичення електроенергії та/або генераторну установку. Для нового будівництва доцільно розглядати резервне живлення як окрему інженерну підсистему, закладену в архітектурні, конструктивні та електротехнічні рішення будівлі.

Метою роботи є формування підходу до вибору виду та комбінації резервних джерел з урахуванням чотирьох груп критеріїв: необхідної потужності й тривалості автономної роботи; капітальних та експлуатаційних витрат; потреби в площі й спеціальних приміщеннях; впливу обладнання на конструкції, інженерні комунікації, пожежну безпеку та технологію будівництва. ДБН В.2.5-23:2025 вимагає передбачати в архітектурно-будівельній частині електроприміщення, канали, стояки, шахти, ніші та інші простори, потрібні для електрообладнання. Тому резервну систему доцільно закладати вже на стадії концепції будинку.

Для сонячної електростанції у проєкті необхідно резервувати придатні ділянки покрівлі або фасаду, передбачати орієнтацію модулів, проходи для обслуговування, зони без затінення, кабельні траси та вузли кріплення. Несучі конструкції покриття мають бути перевірені на постійне навантаження від модулів і підконструкції, а система кріплення — на вітровий відрив і передавання зусиль у несучі елементи.

Найбільш функціональним рішенням для нового висотного житлового будинку є формування єдиного енергетичного центру, у якому розташовуються BESS, інвертори, комутаційне обладнання, АВР та система енергетичного менеджменту, а генератор установлюється в суміжному ізольованому приміщенні або зовнішньому модулі. Від енергоцентру до критичних споживачів доцільно передбачати окрему аварійну шину або резервні стояки. За нормальної роботи система може оптимізувати споживання та заряд накопичувача, під час короткого відключення — працювати від BESS, а під час тривалого блекауту — автоматично запускати генератор, підтримуючи заряд батареї у встановленому діапазоні. СЕС у такій схемі зменшує середньодобове споживання палива і збільшує автономність у світлий час доби.

ЗАЛІЗОБЕТОННІ МОБІЛЬНІ УКРИТТЯ, ЩО ШВИДКО МОНТУЮТЬСЯ

Клименко Є.В., д.т.н., проф.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

В 2022 році співробітниками кафедри залізобетонних конструкцій та транспортних споруд Одеської державної академії будівництва та архітектури були розроблені «Проектні рішення експериментальної захисної споруди модульного укриття із великорозмірних залізобетонних елементів».

Модульна залізобетонна споруда укриття представляє собою будівлю, що виконана із окремих збірних панелей, які з'єднані за допомогою сталевих закладних деталей на зварюванні. Панелі поділяються на фундаментні плити, панелі покриття, бічні стінові панелі та поперечні стіни-діафрагми.

Обварювання усіх закладних деталей окремих елементів забезпечує сумісну просторову роботу споруди та достатню жорсткість.

В якості бетону використовувався важкий бетон з використанням фракції щебеню 5-10 мм та додаванням металевої фібри у кількості 50 кг на 1 м³.

Базова секція укриття призначена для використання на полі бою та використовується для захисту особового складу.

Для підсилення захисних властивостей споруда може бути обвалована ґрунтом.

Основним призначенням укриття є тимчасовий захист населення від осколків та зруйнованих частин будівель в людних місцях, наприклад, на зупинках транспорту.

В мирний час споруди також можуть легко бути адаптовані для різного призначення, наприклад, невеликого кафе.

Подальшим кроком в цьому напрямку була розробка, виготовлення та облаштування укриттів ФСК «Волат». Вся продукція пройшла сертифікаційні випробування.

Ці укриття також виконані з додаванням в бетон сталеві фібри, що позитивно зарекомендувало під час проведення бойових (вогневих) випробувань. Продукція захищена зсередини проти осколкової сіткою. Дані конструкції відповідають конструктивним вимогам чинних норм.

Базова комплектація ФСК «Волат» передбачає облаштування броньованих дверей, вентиляцією, електрикою та освітленням, установленими лавами для сидіння, а також забезпечення первинними засобами пожежогашіння (вогнегасниками).

Для Покращення захисту людей всередині захисної споруди пропонується використання при токової вентиляції з клапаном надмірного тиску ARCONIC Safe 360 або аналогом.

В даний час дослідження ведуться за двома основними напрямками: удосконалення розрахункової моделі та методів розрахунку збірних залізобетонних укриттів; оптимізація складів бетонної суміші.

ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ЗІГНУТИХ БЕТОННИХ БАЛОК АРМОВАНИХ СКЛОПЛАСТИКОВОЮ АРМАТУРОЮ ЗА ДІЇ МАЛОЦИКЛОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ SPECL

Клименко Є.В., д.т.н, проф., Чигін О.І.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Пошкодження залізобетонних конструкцій, зокрема балок, є актуальною проблемою під час експлуатації та відновлення будівель і транспортних споруд. Потреба у швидкому відновленні конструкцій зумовлює застосування довговічних матеріалів і вдосконалення методів контролю їх роботи. Склопластикова арматура (GFRP) має високу міцність при розтягу, низьку густину та корозійну стійкість, проте її модуль пружності істотно нижчий за модуль сталі, що визначає особливості деформування GFRP-армованих елементів.

Метою дослідження є визначення особливостей напружено-деформованого стану та несучої здатності зігнутих бетонних балок із робочою GFRP-арматурою в розтягнутій зоні за дії малоциклових навантажень. Експериментальну програму сформовано як трифакторну трирівневу матрицю за геометрією гранецентрованого центрального композиційного плану (FCCD). Фактори: клас бетону C16/20, C20/25, C25/30; рівень робочого GFRP-армування 3Ø8, 3Ø12, 2Ø18; впорядкований режим малоциклового навантаження $0 \leftrightarrow 0,4M_{u,pred}$; $0,4 \leftrightarrow 0,6M_{u,pred}$; $0,6 \leftrightarrow 0,8M_{u,pred}$. Матриця охоплює 15 випробувань: 8 кутових, 6 осьових і 1 центральну точку.

Окремим перспективним засобом дослідження деформацій може бути технологія SPECL, що ґрунтується на спекл-інтерферометричній реєстрації змін стану поверхні. Вона дає змогу виконувати безконтактні вимірювання переміщень і деформацій та візуалізувати їх просторовий розподіл і локалізацію. У контексті випробувань балок такий підхід є особливо цікавим для аналізу деформування бічної поверхні, виявлення локальних зон концентрації деформацій, дослідження розвитку тріщин та зіставлення отриманих полів деформацій із показами тензорезисторів. Це може доповнити контактну тензометрію та дати більш повну картину напружено-деформованого стану без механічного контакту з поверхнею зразка.

Експериментальні дані планується використовувати для оцінювання прогинів, деформацій бетону і GFRP, зміни циклічної жорсткості та післяциклової граничної згинальної здатності. Поєднання традиційної тензометрії з можливостями SPECL у перспективі може розширити аналіз просторового характеру деформування балок і сприяти вдосконаленню методики їх розрахунку за дії малоциклових навантажень.

МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ СКІНЧЕННОЕЛЕМЕНТНИХ РОЗРАХУНКІВ, ВИКОНАНИХ ШІ-АГЕНТАМИ

Ковров А.В., к.т.н, проф., Крючков К.А.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

На даний час актуально використання великих мовних моделей (англ. *large language models*, LLM) для розробки програмних сценаріїв створення розрахункових моделей конструктивних систем в програмних комплексах, які використовують скінченноелементні розрахунки. Звертання до програмного комплексу-розв'язувача відбувається через структуровані виклики.

Проектувальник, який використовує LLM, при отриманні результатів розрахунків, стикається з проблемною ситуацією: сценарій завершується та повертає правдоподібний результат розрахунку, хоча розрахункову модель побудовано хибно або результат записано у вихідний файл без одержання його від програмного комплексу.

Таким чином важливою проблемою є визначення розподілу класів помилок між автоматизованою перевіркою та інженерним оглядом результатів розрахунків.

Мета дослідження – розробити метод розподілу класів помилок та встановити залишкові ризики хибного результату розрахунку.

Матеріалами для проведення дослідження слугували публікації про агентну роботу з розв'язувачами та вихідні тексти програми перевірки й керуальної програми запуску.

Запропонований метод дозволяє визначити вісім класів помилок агентного розрахунку й для кожного з них указує виконавця перевірки.

Помилки семи класів шукає програма перевірки: вона звіряє контрольні суми файлів запуску, читає журнал викликів OpenSeesPy, порівнює одиниці та відхилення від еталона й зіставляє кожну експортовану величину з викликом розв'язувача.

Придатність розрахункової ідеалізації оцінює проектувальник, який не готував розрахункову модель, і приймає одне з чотирьох рішень – прийнято, прийнято з обмеженнями, відхилено, даних недостатньо.

Запис одного запуску зберігає результати виконання сценарію, програмної перевірки та інженерного професійного огляду, тому отримане рішення можна відтворити.

Методику розроблено для розрахунків різного масштабу, а повний реєстр правил і еталонів складено для малих стрижневих задач.

Для розрахункової моделі будівлі стоять завдання доповнити реєстр правилами перевірки плит, оболонок, комбінацій навантажень і податливості основи.

Застосування правил до серій реальних запусків ШІ-агентів з кількісними підсумками – предмет окремих досліджень.

МОДЕЛЬ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО СУПРОВОДУ РЕМОНТНО-РЕСТАВРАЦІЙНИХ РОБІТ НА ПАМ'ЯТКАХ МІСТОБУДУВАННЯ ТА АРХІТЕКТУРИ

Ковров А.В., к.т.н, проф., Панов Б.М.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Базовим джерелом для національної концепції науково-технічного супроводу (далі – НТС) є ДБН В.1.2-5:2007. Норми поширюються на різні етапи життєвого циклу та визначають основні види робіт: обстеження, наукові дослідження і спостереження.

ДБН А.3.1-5:2016 прямо вимагає, щоб для об'єктів зі складними технічними рішеннями проектно-технологічна документація визначала необхідність досліджень, випробувань, режимних спостережень і моніторингу, здійснення НТС.

Формує геотехнічну основу для НТС: основи, фундаменти, вплив будівництва на ґрунтовий масив і довколишню забудову ДБН В.2.1-10:2018.

ДБН А.2.2-6:2008 передбачає комплексні дослідження для визначення історичної, культурної та наукової цінності пам'ятки, її стану, температурно-вологісного режиму, гідрологічних умов, ґрунтів, фундаментів і впливу техногенних та кліматичних чинників.

ДСТУ-Н Б В.3.2-4:2016 та реставраційні норми підкреслюють, що ремонтні роботи не повинні зачіпати історичну субстанцію, конструктивні чи декоративні елементи пам'ятки без наукового обґрунтування.

Пропонується запровадження послідовної моделі НТС ремонтно-реставраційних робіт пам'яток містобудування та архітектури, яка має наступні складові:

1. *Ідентифікація вихідних даних*: аналіз містобудівних аспектів, визначення предметів охорони, автентичності матеріалів і елементів, складності ґрунтових умов, сейсмічності, щільної забудови та технологічних ризиків.

2. *Розробка програми НТС*: встановлення об'єкта супроводу, контрольних параметрів, методів, періодичності, граничних значень.

3. *Натурні дослідження і моніторинг*: первинне обстеження та фіксація пошкоджень, геодезичні спостереження, контроль розвитку деформацій, інструментальні спостереження, неруйнівний контроль, лабораторні випробування, динамічні обстеження.

4. *Експертно-розрахункові дослідження*: формування вихідних даних, створення розрахункової моделі, проведення дублюючих розрахунків, вивчення та оцінка проектних та технологічних рішень.

5. *Аналіз адекватності розрахункової моделі, формування рекомендацій*: аналіз відхилень, актуалізація розрахункової моделі та, за потреби, уточнення проектних або технологічних рішень.

6. *Підсумкове оцінювання*: формування науково-технічного звіту, висновки про безпечність та рекомендації щодо подальшої експлуатації.

ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ BIM-МЕНЕДЖМЕНТУ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЄКТІВ

Ковров А.В., к.т.н, проф., Пуціна Н.В.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Інформаційне моделювання в будівництві (BIM - Building Information Modeling) – цифрове представлення об'єкта, що формує основу для прийняття рішень на протязі його життєвого циклу: від проєктування до реконструкції чи утилізації.

Проєктування з використанням ресурсів BIM передбачає отримання та опрацювання архітектурної, конструкторської, інженерної, технологічної, інформації, економічних, експлуатаційних характеристик об'єкту в єдиному інформаційному середовищі (BIM-моделі).

Будівельна галузь України має досить низький рівень цифровізації, а BIM у своїй діяльності застосовують лічені організації.

В 2019 році Мінрегіон оголосив впровадження BIM-стандартів на державному рівні як стратегічне направлення розвитку, а в 2021 році схвалено Концепцію впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні та затвердження плану заходів з її реалізації, зокрема стимулювання організацій до використання у своїй діяльності BIM-технологій.

Однією з проблем у впровадженні BIM є брак кваліфікованих кадрів з чітким розумінням процесів BIM, часта неготовність переходити від традиційних CAD-програм на альтернативні із новою логікою виконання проєктів та недостатня кількість організацій, які проводять навчання цих фахівців.

Інформаційна модель будівлі чи споруди містить архітектурно-конструктивні рішення, інженерію, проєкт організації будівництва, кошторис тощо. Таким чином багато BIM фахівців працюють над інформаційною моделлю.

Основним спеціалістом ефективного BIM-проєктування є BIM-менеджер. BIM-менеджер визначає основні цілі проєкту, координує роботу фахівців та їхні рішення.

Основні функції BIM-менеджера:

- Розробка корпоративного BIM-стандарту, створення шаблонів організації, організація зберігання файлів вихідних даних, зв'язаних файлів та іншої документації в складі проєкту
- Координація роботи команди і використання моделі. оцінка та порівняння із поставленими цілями.

BIM менеджер повинен знати на високому рівні програмне забезпечення, логіку BIM-програми, суть технології.

До обов'язків також можуть входити консультування та організації тренінгів підвищення кваліфікації для працівників та інше.

ЗАСТОСУВАННЯ BIM ТА ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ НАВАНТАЖЕНЬ І ПРОЄКТУВАННЯ РЕСТАВРАЦІЙНИХ РОБІТ

Константинов П.В., к.т.н., доц., Фесенко В.М.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Проектування реставраційних робіт та інженерна реновація історичних об'єктів вимагають високої точності, оскільки традиційні методи обмірів та паперова документація часто не відображають реальних деформацій, неоднорідності матеріалів і прихованих дефектів. Інтеграція технологій інформаційного моделювання будівель (HBIM) та концепції цифрових двійників відкриває нові можливості для безпечного, науково обґрунтованого проєктування та моніторингу пам'яток.

Складні криволінійні форми, нерівності стін, наявність різночасових напластунків та деформацій унеможливають використання стандартних бібліотечних елементів BIM. На основі лазерного 3D-сканування та фотограмметрії створюється високоточна цифрова копія об'єкта, яка слугує основою для побудови параметричної моделі. HBIM-модель акумулює не лише геометрію, а й історичні дані, результати лабораторних досліджень матеріалів, історію попередніх ремонтно-реставраційних втручань та поточний технічний стан.

Цифровий двійник інтегрує дані датчиків реального часу (моніторинг тріщин, вологості, вібрацій, осаджень фундаментів), що дозволяє постійно відстежувати поведінку конструкцій. За допомогою цифрової моделі проводяться складні розрахунки напружено-деформованого стану історичних стін, склепінь і фундаментів під час проведення реставраційних робіт або зміни функціонального призначення будівлі. Прогнозування ризиків: Моделювання сценаріїв аварійних ситуацій, землетрусів чи впливу сусіднього будівництва в умовах щільної квартальної забудови.

Можливість віртуального тестування проєктних рішень (наприклад, варіантів розвантаження стін чи встановлення нових інженерних систем) до початку реальних будівельних робіт. Висока вартість обладнання та програмного забезпечення, дефіцит фахівців, що володіють навичками роботи з історичними структурами в середовищі BIM, а також складність формалізації неоднорідних історичних матеріалів.

Застосування HBIM та цифрових двійників переводить реставраційну галузь із рівня інтуїтивних рішень на рівень точного інженерного прогнозування та наукового аналізу. Цифровізація даних про пам'ятку є критично важливою не лише для проєктування реставрації, а й для довгострокового збереження культурної спадщини в умовах сучасних урбаністичних викликів.

АВТОМАТИЗОВАНА ВЕРИФІКАЦІЯ АНАЛІТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЗГИНУ ПЛАСТИНИ НА НЕОДНОРІДНІЙ ПРУЖНІЙ ОСНОВІ

Крутий Ю.С., д.т.н., проф., Бекшаєв О.С.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Розрахунок елементів будівельних конструкцій, які взаємодіють з деформівною ґрунтовою основою, належить до класичних задач будівельної механіки. Для опису контактної взаємодії в інженерній практиці найчастіше застосовується модель Вінклера. Проте урахування просторової мінливості властивостей ґрунтової основи може потребувати розгляду двовимірно-неоднорідного коефіцієнта постелі, що істотно ускладнює отримання точних аналітичних розв'язків.

Авторами розроблено аналітичну модель згину шарнірно опертої прямокутної пластини на двовимірно-неоднорідній пружній основі, яка забезпечує подання розв'язку у вигляді потрійного ряду. Для обчислення коефіцієнтів ряду отримано рекурентні співвідношення, що дає змогу проводити аналітичні розрахунки для довільного неперервного закону зміни жорсткості основи.

З метою верифікації та практичного впровадження моделі розроблено програмний інструментарій мовою Python із використанням бібліотеки PyMAPDL. Пакет PyMAPDL реалізує інтерфейс взаємодії з розрахунковим ядром Ansys MAPDL, що дозволяє повністю автоматизувати процес чисельного моделювання та порівняльного аналізу. Створена програма параметрично задає геометрію пластини, будує скінченно-елементну сітку та автоматично генерує дискретну пружну основу з лінійних елементів COMBIN14, жорсткість яких обчислюється відповідно до заданої двовимірної функції зміни коефіцієнта постелі. Отримані результати імпортуються як об'єкти Python для автоматизованого зіставлення з аналітичним розв'язком.

Для перевірки ефективності підходу проведено порівняльний розрахунок бетонної пластини під рівномірним навантаженням на лінійно-неоднорідній основі. Програмне зіставлення результатів аналітичного та чисельного розрахунків показало їх високу узгодженість, що підтверджує достовірність розробленої аналітичної моделі.

Отже, поєднання розробленої аналітичної моделі з автоматизованим скінченно-елементним моделюванням засобами Python та PyMAPDL забезпечує ефективну верифікацію отриманих аналітичних розв'язків і створює передумови для їх практичного застосування при дослідженні плитних конструкцій, що взаємодіють із неоднорідною пружною основою. Створений інструментарій дозволяє мінімізувати вплив людського фактору при підготовці розрахункових моделей в Ansys та може бути ефективно використаний в інженерній практиці при проектуванні фундаментів, дорожніх покриттів та інших об'єктів міської забудови.

ПРО ПАРАМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ОСЕСИМЕТРИЧНИХ КОЛИВАНЬ КРУГЛИХ ПЛАСТИН НА ПРУЖНІЙ СТЕПЕНЕВО-ЗМІННІЙ ОСНОВІ

**Крутий Ю.С., д.т.н., проф., Величко Д.В.,
Перпері А.О., к.т.н., доц.**

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Однією з важливих передумов забезпечення надійності та безпеки будівель і споруд є достовірне визначення їхніх динамічних характеристик, оскільки похибки у визначенні власних частот можуть призводити до помилкової оцінки умов виникнення резонансних коливань. Особливої актуальності ця проблема набуває для конструкцій, що взаємодіють із неоднорідними ґрунтовими основами, властивості яких істотно впливають на їхню динамічну поведінку. У зв'язку з цим розроблення нових та вдосконалення наявних аналітичних методів динамічного розрахунку таких конструкцій становить значний науковий і практичний інтерес.

Важливий клас конструктивних елементів, що працюють у взаємодії із суцільною пружною основою, становлять пластини, серед яких окреме місце посідають пластини круглої форми. Такі елементи застосовуються в різних типах будівельних конструкцій, зокрема сталевих, залізобетонних і композитних.

Метою дослідження є встановлення закономірностей зміни власних частот осесиметричних коливань круглої пластини залежно від параметрів, що характеризують неоднорідність пружної основи та жорсткість пластини. Коефіцієнт постелі прийнято змінним за радіальною координатою відповідно до степеневому закону.

В основу методики покладено аналітичний розв'язок відповідного диференціального рівняння коливань, поданий у вигляді подвійних степеневих рядів. Для проведення параметричного аналізу введено два безрозмірні параметри: показник степеня, що визначає характер радіальної неоднорідності пружної основи, та узагальнений параметр механічної системи, який залежить від жорсткісних характеристик основи та пластини.

За результатами розрахунків отримано поліноміальні апроксимації третього степеня, що встановлюють безпосередній зв'язок між власними частотами та зазначеними параметрами. Отримані поліноміальні залежності дають змогу безпосередньо визначати частоти власних коливань заданої механічної системи в межах дослідженого діапазону параметрів.

ПРО АНАЛІТИЧНИЙ МЕТОД ДИНАМІЧНОГО РОЗРАХУНКУ БАЛОК НА НЕОДНОРІДНІЙ ПРУЖНІЙ ОСНОВІ ВІНКЛЕРА

Кругтій Ю.С., д.т.н., проф., Теорло Н.А.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Балкові конструкції, що взаємодіють із пружною основою, широко використовуються в різних галузях інженерної практики, зокрема у промисловому та цивільному будівництві, залізничному транспорті, гідротехнічному і суднобудівному комплексах, а також в аерокосмічній техніці. Для математичного моделювання взаємодії таких конструкцій з основою застосовують різні розрахункові моделі, серед яких однією з найбільш поширених є модель Вінклера, що ґрунтується на використанні коефіцієнта постелі.

У класичній постановці основу зазвичай вважають однорідною, внаслідок чого коефіцієнт постелі приймається сталим уздовж осі балки. Таке припущення істотно спрощує математичну постановку задачі та процедуру розв'язання диференціального рівняння вільних коливань. Водночас реальні основи, як правило, характеризуються просторовою неоднорідністю механічних властивостей, тому використання сталого коефіцієнта постелі не завжди забезпечує адекватне відтворення умов взаємодії конструкції з основою. Більш повне врахування особливостей такої взаємодії потребує введення змінного коефіцієнта постелі, залежного від поздовжньої координати. У цьому разі диференціальне рівняння коливань балки набуває змінних коефіцієнтів, що істотно ускладнює побудову його аналітичного розв'язку.

Для дослідження вільних коливань балки Ейлера–Бернуллі сталої згинальної жорсткості, що взаємодіє з неоднорідною суцільною пружною основою Вінклера, авторами отримано точний розв'язок відповідного диференціального рівняння методом прямого інтегрування. Неоднорідність основи враховується за допомогою змінного погонного коефіцієнта постелі, який у загальному випадку задається довільною неперервною функцією поздовжньої координати. На основі отриманого точного розв'язку розроблено аналітичний метод визначення динамічних характеристик балки. Запропонований підхід дає змогу безпосередньо досліджувати вплив характеру неоднорідності пружної основи на частоти та форми власних коливань конструкції.

Можливості розробленого методу продемонстровано на низці розрахункових прикладів, у яких зміну коефіцієнта постелі вздовж осі балки описано лінійним, квадратичним, кубічним та експоненціальним законами. Для різних умов закріплення кінців балки визначено частоти та відповідні форми її вільних коливань. Верифікацію отриманих результатів виконано шляхом їх порівняння з відомими в науковій періодиці розв'язками, отриманими для окремих часткових випадків.

ФОРМУВАННЯ БЕЗБАР'ЄРНОГО СЕРЕДОВИЩА В БУДІВЛЯХ-ПАМ'ЯТКАХ АРХІТЕКТУРИ

Малахов В.В., к.т.н., доц., Чернявський О.В.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Одеська національна наукова бібліотека (вул. Пастера, 13, м. Одеса) — цивільна двоповерхова будівля з підвищеною центральною частиною в стилі неокласицизму, головний фасад якої акцентований портиком із чотирма колонами та трикутним фронтоном. Заклад засновано у 1829 році — це перша публічна книгозбірня України; у 2009 році йому надано статус національного. Будівля є пам'яткою архітектури, перебуває у списку об'єктів Світової спадщини ЮНЕСКО. Клас наслідків (відповідальності) об'єкта — ССЗ.

Аналіз стану на сьогодні фізичної доступності та архітектурних бар'єрів об'єкту обстеження:

- Вхідна група: Центральний вхід має високі гранітні сходи без стаціонарного пандуса. Для візиту на кріслі колісному або з дитячим візочком потрібна допомога персоналу;
- Внутрішній простір: Величні читальні зали, ротонда та переходи між поверхами з'єднані автентичними сходами. Ліфти для відвідувачів у старому корпусі відсутні;
- Допомога на місці: Співробітники бібліотеки супроводжують маломобільних відвідувачів, допомагають пересуватися та доставляють необхідні книги чи матеріали безпосередньо до місць, куди доступ є найзручнішим.

Висновок: Здійснення заходів адаптації будівлі, що вже експлуатується, до діючих державних будівельних норм ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд», для забезпечення маломобільних груп населення безперервним маршрутом: від підходу до будівлі, входу, переміщення всередині до отримання послуги та евакуації, є складною та нетривіальною задачею через історичний статус та архітектурні особливості будівлі. Будівля є унікальною пам'яткою архітектури початку ХХ століття (стиль неокласицизму). Будь-які капітальні перебудови, встановлення класичних стаціонарних пандусів на центральному вході чи масштабне перепланування внутрішніх залів суворо обмежені пам'яткоохоронним діючим законодавством. Адаптація будівлі Одеської національної наукової бібліотеки для маломобільних груп населення можлива за умови розроблення та реалізації комплексу архітектурно-планувальних і технічних заходів, виконаних відповідно до вимог чинних будівельних норм, згідно з діючим законодавством, із залученням фахівців, архітекторів, проєктувальників, конструкторів та спеціалістів з безбар'єрності, за наявності достатнього фінансування.

ПРОГРАМА ОЦІНЮВАННЯ СЕЙСМОСТІЙКОСТІ БУДІВЕЛЬ ЗІ СТІНАМИ З ЦЕГЛЯНОГО МУРУВАННЯ У М. ОДЕСІ

Мурашко О.В., д.т.н., доц., Волощук В.В., PhD
(ПП «Капітель-М», Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Петраш А.С., Везель В.О.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

З 2006-го року з впровадженням ДБН В.1.1-12 сейсмічність м. Одеси було збільшено до 7 балів. Таким чином уся забудова зведена до цього має потенційний дефіцит сейсмостійкості. Запропоновано методику масового системного оцінювання сейсмостійкості спрямованого перш за все на будівлі зі стінами з цегляного мурування. Візуальне оцінювання сейсмостійкості (ВОС) – це метод оцінювання будівель, заснований на експертному висновку, який формується за результатами візуального огляду споруди. Процес передбачає заповнення спеціальної форми на основі отриманих даних.

Відповідно до розробленої методики ВОС, камеральні роботи завжди повинні передувати та завершувати обстеження об'єкту.

До початкових камеральних досліджень відносяться:

1. Визначення локації об'єкту – формування ситуаційної схеми у вигляді GIS або супутникових зображень.
2. Пошук та аналіз наявної проєктної документації, та результатів інженерних вишукувань.
3. Визначення основних ТЕП, класу наслідків, категорії ґрунтів за сейсмічними властивостями та сейсмічності.

До польових досліджень відносяться:

1. Огляд об'єкту.
2. Визначення наявності критичних критеріїв та нерегулярності НСЗ.
3. Фотофіксація.
4. Заміри основних габаритів.

До завершальних камеральних робіт відносяться:

1. Узагальнення результатів огляду.
2. Оформлення звіту.
3. Формування висновку про сейсмостійкість об'єкту та необхідність подальшого (більш глибокого) дослідження.

Дослідження впливу конфігурації та розмірів отворів на сейсмостійкість будівель цегляного мурування дозволило зробити висновок, що цей фактор слід віднести до групи критичних якісних критеріїв. Під час візуального оцінювання сейсмостійкості будівель, якщо виявлено нерегулярність, нестандартна або змінена конфігурація отворів, наявність отворів у потенційно не передбачених для цього місцях, це є одним із критичних факторів. Для таких споруд необхідне проведення детального дослідження (2-го рівня ОС) з подальшою паспортизацією їхньої сейсмостійкості.

ОЦІНКА ЕНЕРГОБАЛАНСУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ ОДЕСИ

Постернак І.М., к.т.н., доц., Постернак О.С.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Постернак С.О., к.т.н., доц., енергетичний аудитор будівель та процесів

Поганий стан українських будівель, спричинений відкладеними інвестиціями в технічне обслуговування та ремонт, а також значними збитками від російських атак, значно знижує їх вартість. Поганий стан огорожувальних конструкцій будівель сприяє високим втратам тепла, підвищенню обсягів споживання енергії та збільшенню викидів парникових газів. Необхідність подолання розриву між жорсткими міжнародними екологічними стандартами та реальним технічним станом будівель, розробка точних методів інтегральної оцінки енергобалансів, а також створення дієвих систем енергоменеджменту для вітчизняних установ визначають високу актуальність та практичну значущість обраного напряму дослідження. Метою дослідження є оцінка стану енергоефективності будівель закладів освіти та класифікація рекомендованих заходів з модернізації та підвищення рівня енергетичної ефективності. Виконано статистичний аналіз 17 енергетичних сертифікатів будівель закладів освіти міста Одеси, внесених до реєстру ЄДЕССБ у 2025 році, проведено кількісну та відсоткову обробку даних щодо класів енергоефективності. Дослідження виявило незадовільний стан огорожувальних конструкцій, показники опору теплопередачі яких становлять лише 19...78% від нормативно допустимих. Встановлено структуру фактичного річного енергоспоживання: опалення (78%), гарячого водопостачання (10%), освітлення (8%), охолодження (2%), вентиляції (2%). Аналіз річних показників енергоефективності показав стан фактичного рівня енергоефективності цих будинків: питома енергопотреба ($45,01 \text{ кВт} \cdot \text{год}/\text{м}^3$), питома енергоспоживання при опаленні та охолодженні ($68,46 \text{ кВт} \cdot \text{год}/\text{м}^3$), питома споживання первинної енергії ($156,31 \text{ кВт} \cdot \text{год}/\text{м}^3$), питомі викиди парникових газів ($67,4 \text{ кг}/\text{м}^3$). Аналіз питомого споживання первинної енергії та викидів парникових газів підтверджує низьку енергонезалежність фонду, перевищення питомого споживання первинної енергії над питомим енергоспоживанням складає 228%. Розроблена класифікація рекомендованих заходів з модернізації та підвищення рівня енергетичної ефективності. Перспективи вбачаємо в необхідності системного переходу до стандартів nZEB та ZEB, впровадження ІТП та онлайн-моніторингу. Лише завдяки синергії чітких законодавчих вимог, цифровізації контролю та фінансової підтримки Україна зможе використати процес відбудови як можливість енергоефективної модернізації будівель закладів освіти.

АКТУАЛЬНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ У БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

Сливка Д.О., PhD

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Сучасна будівельна галузь розвивається в умовах швидких технологічних змін, цифровізації та необхідності підвищення енергоефективності. Для України питання впровадження інновацій набуває особливого значення через пошкодження енергетичної інфраструктури та потребу у відновленні будівель і створенні більш енергонезалежних об'єктів.

Одним із пріоритетних напрямів є використання відновлювальних джерел енергії: сонячних панелей і колекторів, теплових насосів, систем накопичення енергії та інтелектуального управління енергоспоживанням. Їх застосування дозволяє зменшити залежність будівель від централізованих мереж, скоротити експлуатаційні витрати та підвищити енергетичну стійкість житлових та не житлових будівель і споруд.

Аktуальність цього напрямку пов'язана з необхідністю підвищення енергоефективності та зменшення експлуатаційних витрат. Використання інноваційних рішень у будівництві дає можливість скоротити споживання енергоресурсів протягом усього життєвого циклу будівлі. Важливе значення при цьому має використання відновлюваних джерел енергії, зокрема сонячної енергії, що дозволяє зменшити залежність від традиційних джерел енергії, скоротити викиди та більш раціонально використовувати природні ресурси.

Значну роль у підвищенні енергоефективності відіграють цифрові технології, зокрема BIM. Інформаційне моделювання дозволяє ще на етапі проектування оцінити енергетичні характеристики об'єкта, порівняти різні технічні рішення та вибрати найбільш ефективний варіант. Це допомагає приймати більш обґрунтовані рішення щодо енергоспоживання та майбутніх витрат на експлуатацію.

Поєднання BIM-технологій, відновлюваних джерел енергії та автоматизованих систем управління створює можливості для більш ефективного контролю енергоспоживання протягом усього життєвого циклу об'єкта.

Отже, впровадження інновацій у будівництві, особливо у сфері відновлювальної енергетики, є необхідною умовою сучасного відновлення України. Поєднання енергоефективних технологій, автономної генерації, накопичення енергії та цифрового управління сприятиме створенню надійних, економічних та енергонезалежних будівель.

АНАЛІЗ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ТА СТАЛЕФІБРОБЕТОННИХ ПЛИТ ПЕРЕКРИТТЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПРОГРАМНИХ КОМПЛЕКСІВ

**Сур'янінов М.Г., д.т.н., проф., Неутов С.П., к.т.н., доц.,
Корнєєва І.Б., к.т.н., доц.**

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

На сучасному етапі розвитку будівельної галузі застосування залізобетонних багатопустотних плит перекриття як і раніше залишаються актуальними, що зумовлено їхньою технологічністю та економічною ефективністю. Водночас не менш актуальним завданням є підвищення міцнісних та деформаційних характеристик таких плит при одночасному зниженні собівартості конструкцій. Одним із перспективних напрямів вирішення цієї проблеми є використання фібробетону, що дозволяє зменшити обсяг традиційної стрижневої арматури та оптимізувати конструктивні рішення. До проведення натурних експериментальних досліджень необхідним етапом є визначення закономірностей розподілу напружень і прогинів під дією зовнішніх навантажень. З цією метою було виконано попереднє комп'ютерне моделювання напружено-деформованого стану багатопустотних плит перекриття з традиційним армуванням та комбінованим армуванням стрижневою арматурою і сталевую фіброю, що дозволило оцінити ефективність запропонованих конструктивних рішень.

Для аналізу роботи плити перекриття застосовано комп'ютерне моделювання у двох програмних середовищах – SOFiStiK та ЛІРА-САПР. Обидва комплекси базуються на методі скінченних елементів, проте мають різні інтерфейси та особливості реалізації розрахункових алгоритмів. Геометрична модель побудована з урахуванням реальних конструктивних параметрів: товщини, розташування пустот, арматурного каркасу та умов опирання. Розглянуто завантаження за двома схемами: рівномірно розподілене навантаження по всій площі плити та еквівалентне по двох смугах згідно схеми випробувань.

Аналіз результатів НДС дозволяє зробити висновок про те, що розрахунки в двох програмних комплексах призводять до практично однакових результатів. При цьому у всіх випадках прогини, визначені у ПК ЛІРА САПР, менші, ніж у SOFiStiK. Порівняння напружень і прогинів при рівних навантаженнях в однаково розташованих точках сталеві фібробетонної та залізобетонної плити показує, що в першій з них зазначені величини менші, ніж у другій. Розрахунки серійних плит перекриття у SOFiStiK і ЛІРА САПР показали, що розбіжність результатів експерименту і чисельного аналізу для згинальних моментів практично відсутня для обох плит, а для прогинів складає відповідно 11,2 % і 15,6 % для залізобетонної плити та 10,5 % і 10,75 % для сталеві фібробетонної.

БАЗОВІ ПРИНЦИПИ СИСТЕМНО-ІНТЕГРАТИВНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ РЕСТАВРАЦІЇ

Суханов В.Г., д.т.н., проф., Тюрікова О.М., к.п.н., доц.,

Суханова С.В., к.т.н., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Сучасний етап розвитку реставраційної науки вимагає переходу від фрагментарного фіксування стану архітектурної спадщини до створення цілісних цифрових інформаційних метасистем знань. Впровадження системного підходу у процес розробки науково-проектної документації (НПД) дозволяє розглядати пам'ятку архітектури не як статичний об'єкт, а як складну, динамічну, багаторівневу систему, що безперервно взаємодіє з антропогенним та природним середовищем. Методологічним інструментом практичної реалізації цього підходу виступає багатовимірна онтологія, яка забезпечує глибинну міждисциплінарну інтеграцію монодисциплінарних даних. Застосування системного підходу передбачає вертикальну та горизонтальну декомпозицію архітектурної пам'ятки на взаємопов'язані підсистеми. У межах розробки НПД згідно з ДБН А.2.2-14-2016 онтологічна модель структурує об'єкт за трьома системними рівнями: макроконсервативна система-підсистема (пам'ятка в структурі історичного ареалу, її містобудівні, ландшафтні та гідрогеологічні зв'язки); мезостабільна система-підсистема (просторова архітектоніка об'єкта, об'ємно-планувальні рішення, взаємодія несучих та огорожувальних конструкцій); активна мікросистема (морфологія матеріалів (камінь, цегла, автентичний розчин, деревина), фізико-хімічні характеристики, мікротріщини, капілярна вологість та ін.). Багатовимірна онтологія зв'язує ці рівні за допомогою семантичних відношень, формуючи єдиний блок знань, де локальна зміна на активному мікрорівні (наприклад, деградація сполучного розчину фундаменту) інтерпретується системою як загроза для мезостабільної системи (втрата стійкості склепіння), а далі як потенційна загроза для макроконсервативної системи - об'єкта реставрації. Багатовимірна онтологія долає це обмеження, розширюючи простір проектування до потрібного рівня вимірів, де кожен вимір відповідає за конкретний міждисциплінарний зріз.

Розробка науково-проектної документації з реставрації є за своєю суттю міждисциплінарним процесом, що об'єднує багатьох фахівців. Багатовимірна онтологія виступає як інтегративна платформа різноманітних типів інтеграції і являє собою трансдисциплінарний підхід, як принцип організації проектування об'єктів реставрації на глибокій науковій підставі.

ТОПОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ І НАНЕСЕННЯ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ НА ОСНОВІ ЦЕМЕНТУ

Трофимова Л.Є., к.т.н., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Як відомо, захисні (зокрема, гідроізоляційні) покриття на основі цементу є типовими дисперсними композитами. Для технології таких матеріалів на основі дисперсних систем характерний ряд загальних і типових процесів, що пов'язані зі взаємодією і взаємним розподілом дисперсних фаз. У динамічних нерівноважних умовах ці дисперсії характеризуються не лише сильно розвинутою міжфазною поверхнею, але і еволюцією дисперсних структур, що формуються в них. З точки зору синергетики такі дисперсні композити трактуються як складні нерівноважні фізико-хімічні системи, розвиток яких супроводжується самоорганізацією дисипативних структур. У полі зовнішніх дій утворюються дисипативні шаруваті структури, розвитку яких передують ущільнення в локальних об'ємах мікроагрегатів часток з поступовим формуванням площин зсуву в зонах найбільшого скупчення дефектів упаковки. Цей факт викликає значні труднощі в проведенні низки технологічних процесів. Усунення агрегатоутворення - одна з основних умов оптимізації технології гідроізоляційних робіт. Такий ефект досягається створенням регульованого динамічного стану; він служить фоном, на якому здійснюється основна технологічна операція.

Універсальною формою динамічних дій, що дозволяє створювати і підтримувати динамічний стан, є вібрація. Накладення на систему, що деформується, вібрації з оптимальними параметрами докорінно змінює характер її руйнування в потоці зсуву. Має місце руйнування ущільнених шарів з лавинним утворенням мікроагрегатів часток при одночасному формуванні структури у вигляді комірок з ослабленими коагуляційними контактами; при цьому зони ковзання зникають. З точки зору синергетики такий ефект може бути пояснений ростом міри нерівноважності системи в умовах додаткової дії вібрацією, внаслідок чого структура подрібнюється. При цьому також відбувається зменшення розмірів мікронеоднорідностей і більш рівномірний розподіл їх за об'ємом, що сприяє ізотропному руйнуванню структури.

Пропонується для аналізу поведінки таких систем використати топологічні моделі, що враховують вплив управляючих параметрів двох різних типів: початкову недосконалість структури і динамічні дії. Подальший перехід до кількісних результатів дозволить визначати умови досягнення оптимального динамічного стану дисперсних систем в різноманітних гетерогенних процесах, які здійснюються в апаратах із зовнішнім підведенням механічної енергії.

АСПЕКТИ КОЛАБОРАЦІЇ ЦИВІЛЬНОЇ НАУКИ ТА ОБОРОННОГО СЕКТОРУ

Тюрікова О.М., к.п.н, доц., Афтенісва О.О.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Колаборація між Одеською державною академією будівництва і архітектури і Військовою академією (м. Одеса) може стати унікальним прикладом міждисциплінарної взаємодії цивільної науки та оборонного сектору. Основне завдання цієї організаційної форми - створення цілісного продукту науково-проектної документації (НПД) для комплексу Одеського кадетського корпусу (1899 р). Дослідження присвячено розмежуванню ролей та збалансуванню інтересів двох ключових інституцій.

Організаційно-управлінська модель базується на впровадженні ІТ-технологій у реставраційну сферу та охоплює: цифрову фіксацію (3D-сканування, NBIM), історико-архівні дослідження, технологічний моніторинг, формалізацію процесу та результату спільної діяльності, подальшу експлуатацію та моніторинг.

Академія отримує унікальний масштабний об'єкт для тестування новітніх технологій NBIM, 4D-семантики та багатовимірних онтологій у реальних умовах.

Оцифрування спадщини Одеси: ОДАБА виконує свою фундаментальну місію зі збереження архітектурного коду міста (зокрема, неороманської спадщини С.П. Залесьського). Військові зацікавлені у модернізації корпусів під сучасні потреби навчання (комп'ютерні класи, тренажери, казарми) без порушення закону. Отримання «живого» цифрового близнюка надає можливість академії прогнозувати аварійні ситуації (наприклад, замокання стін чи просідання фундаментів) і вчасно закладати кошти на попереджувальні ремонти.

Наявність деталізованої онтологічної моделі гарантує командуванню академії, що жодне утилітарне рішення не знищить «предмет охорони», дозволяє Військовій академії мати юридично бездоганий інструмент фіксації руйнувань у разі форс-мажорних обставин для подальшої компенсації та швидкого відновлення. На стику інтересів цивільної реставраційної науки та військово-інженерного комплексу виникає міждисциплінарне поле.

Спільні дослідження науковців ОДАБА та Військової академії (м. Одеса) можуть лягти в основу грантових програм, тем дисертацій, інструмент публічної дипломатії, збереження національної пам'яті та міського брендингу, посилять соціокультурний вимір діяльності.

ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ТРАНСФОРМАЦІЇ АРХІТЕКТУРНОЇ ПРАКТИКИ

Тюрікова О.М. к.п.н, доц., Фомичова І.Ю., Січкаренко А.А.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Сучасна архітектурна практика перебуває в умовах активної цифрової трансформації. Це змінює звичний спосіб проектування та цілком перегортає принцип організації роботи архітектора. Одним із ключових інструментів цих змін є ВІМ-технології (Building Information Modeling — інформаційне моделювання будівель). Вони забезпечують створення цифрової інформаційної моделі об'єкта протягом усього його життєвого циклу.

У традиційному САД-проектуванні основним результатом є набір креслень. ВІМ ж передбачає формування комплексної моделі будівлі, що містить геометричну, технічну та експлуатаційну інформацію. Елементи моделі (стіни, перекриття, вікна, конструкції та інженерні системи) є взаємопов'язаними об'єктами та саме завдяки цьому зміна одного елемента одразу ж відображається у відповідних видах (планах, розрізах, фасадах, специфікаціях).

Впровадження ВІМ істотно впливає на характер архітектурного проектування. Архітектор отримує можливість аналізувати проект ще на ранніх етапах: виявляти колізії між конструктивними та інженерними рішеннями, оцінювати площі й об'єми, контролювати відповідність прийнятих рішень технічним вимогам. Тобто, цифрова модель стає не візуалізацією у процесі роботи, а інструментом прийняття проектних рішень.

Велику роль ВІМ відіграє й у командній роботі. Архітектори, конструктори, інженери та інші фахівці можуть працювати з узгодженими інформаційними даними. Це зменшує кількість помилок та дублювання інформації. Єдине інформаційне середовище сприяє прозорості проектного процесу та полегшує координацію між учасниками будівництва.

Технологія також розширює можливості аналізу будівлі — на основі ВІМ-моделі можуть виконуватися енергетичні, світлотехнічні, конструктивні та економічні розрахунки. На наступних етапах та сама модель може використовуватися для організації будівництва й управління об'єктом, що перетворює ВІМ на комплексний інструмент супроводу будівлі протягом її життєвого циклу.

ВІМ-технології перетворили архітектурну практику зі створення окремих креслень до комплексного інформаційного моделювання. Їхнє застосування сприяє підвищенню точності, ефективності та якості проектування.

ПРОБЛЕМИ ЕКСПЕРТИЗИ МОСТОВИХ СПОРУД У СКЛАДІ ПРОЄКТІВ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ТА ВУЛИЦЬ

Шаповалов О.В.

(ТОВ «Науково-виробниче об'єднання «Трансінжиніринг»)

Петричко С.М., к.т.н., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Мостова споруда — це специфічний інженерно-транспортний комплекс, що функціонує під впливом жорстких динамічних та кліматичних факторів. Згідно зі Статтею 31 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» та Порядком, затвердженим Постановою КМУ № 560, проєктна документація на будівництво таких об'єктів підлягає обов'язковій експертизі.

Оскільки мостові споруди розташовуються на автомобільних дорогах загального користування або вулицях населених пунктів, проєкти їхнього будівництва майже завжди класифікуються за середнім (CC2) або значним (CC3) класом наслідків. Крім того, специфіка Одеського регіону (наявність сейсмічної активності понад 6 балів за шкалою MSK-64 та поширення просадочних ґрунтів) відповідно до нормативних вимог зобов'язує проводити експертизу з питань міцності та надійності навіть для об'єктів з незначними наслідками (CC1). Таким чином, 100% проєктів мостових споруд в Одеському регіоні проходять процедуру експертизи.

На практиці під час комплексної експертизи проєктів доріг розгляд розділу мостових споруд, як правило, доручають загальному експерту за напрямом «механічний опір та стійкість» (МОС). Такий підхід є не зовсім вірним, оскільки міст не є виключно статичною будівельною конструкцією (залізобетонною чи металевою). Професійна експертиза моста потребує оцінки специфічних вузлів та систем, які зазвичай залишаються поза фокусом уваги загального експерта з МОС, зокрема:

- деформаційні шви та опорні частини — це елементи, що працюють на межі конструкції та механізму, сприймаючи постійні температурні коливання та динамічні удари від транспорту;
- при проєктуванні мостів через водотоки розрахунок з визначення розрахункових витрат, розмиву русла та підмиву опор вимагає кваліфікації гідротехніка, якої немає у класичного експерта з цивільного будівництва;
- специфічні вимоги до габаритів підмостового простору, влаштування перехідних плит у місцях сполучення з насипом підходів та встановлення бар'єрного огороження.

У той час як для лінійної частини автомобільних доріг існує окрема сертифікація експертів, у сфері штучних споруд спостерігається дефіцит профільних фахівців у складі експертних організацій.

Обов'язковість експертизи транспортних споруд для об'єктів класу наслідків CC1, CC2 та CC3 в Одеській області вимагає від експертного середовища максимальної фаховості та виокремлення експертизи мостових споруд в індивідуальний експертний напрям.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN REAL ESTATE DEVELOPMENT AND CONSTRUCTION ENGINEERING PROJECTS

**Dotsenko Y.V., PhD, Sydorova N.V., PhD, Associate Professor,
Kyrylova O.O.**
(Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture)

Modern real estate development and construction engineering projects are characterized by a significant number of interconnected tasks, the need to process large volumes of information, and decision-making under conditions of uncertainty. The increasing complexity of projects emphasizes the search for new management tools, one of the most promising of which is artificial intelligence (AI).

In real estate development, artificial intelligence technologies can be applied as early as the initial stages of project implementation. By analyzing large datasets, AI can help evaluate site potential, analyze market trends, compare development options, and forecast demand. This creates opportunities for a more reasoned choice of the future facility's concept and reduces the risks of investment decisions. At the stages of design and construction engineering, combining AI with BIM technologies represents a promising direction. An information model contains data on structural, architectural, and engineering solutions, material characteristics, and interrelationships between facility elements. The use of artificial intelligence algorithms to analyze such data can contribute to detecting potential clashes, comparing design alternatives, optimizing individual solutions, and forecasting possible issues during project implementation.

AI has significant potential in the field of schedule, resource, and risk management. Intelligent systems can analyze information on work execution, identify deviations from planned indicators, and form forecasts regarding the further progression of the project. Based on such data, the manager receives an additional tool for the timely adjustment of managerial decisions.

At the same time, the effectiveness of AI application depends on input data quality, the digital maturity of project participants, and the organization's readiness to integrate new technologies into existing processes. Artificial intelligence should appropriately be viewed not as a replacement for a specialist, but as a tool to support their professional decisions. Final evaluation of the obtained results and responsibility for managerial decisions must remain with the relevant specialists.

Thus, the integration of artificial intelligence into real estate development and construction engineering projects creates opportunities for increasing the validity of managerial decisions, optimizing resources, mitigating risks, and enhancing project implementation efficiency. Further development of this direction is tied to the comprehensive integration of AI, BIM, and other digital technologies into a unified information environment of a construction project.

FORMULATION OF THE GOVERNING SYSTEM OF THE DIRECT BOUNDARY ELEMENTS METHOD BASED ON KNOWN BOUNDARY PARAMETERS

Kovrov A.V., *PhD, Professor*, **Kovtunenکو O.V.**, *PhD, Associated Professor*
(*Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture*)

The implementation of structural analysis using the Direct Boundary Element Method (DBEM) is based on the application of a fundamental solution. In the traditional approach to formulating the governing system of equations in DBEM, equations corresponding to kinematic boundary parameters are used. After applying the boundary conditions, the columns corresponding to the known boundary parameters are eliminated from the coefficient matrix of the resulting system.

To standardize DBEM computational algorithms during the formulation of the governing system of equations and the subsequent evaluation of internal forces in arbitrary cross-sections of frame systems, it is proposed to extend the traditional DBEM equation system with expressions for static boundary parameters, thereby forming a generalized system of equations.

Incorporation of boundary conditions leads to an overdetermined generalized system of equations, and applying the least squares method yields a singular system of equations. To avoid computationally expensive pseudo-inversion algorithms, it is proposed to formulate the governing system of equations through algorithmic selection of rows based on the analysis of boundary conditions.

For a single-span beam, the characteristics of coefficient matrices were investigated for systems of equations formed by selecting rows corresponding to:

- kinematic boundary parameters;
- known boundary parameters;
- unknown boundary parameters.

It was established that selecting rows of unknown boundary parameters leads to a singular coefficient matrix in certain cases. Selecting rows of kinematic or known boundary parameters ensures a non-singular system for all considered support conditions. Furthermore, for the support schemes under consideration, the coefficient matrices of systems formed from rows of known parameters are characterized by a fewer or equal number of non-zero elements and better or equal conditioning compared to the traditional DBEM system formed from rows of kinematic parameters.

INTEGRATED MONITORING AND TECHNICAL SUPPORT FOR URBAN CONSTRUCTION, RECONSTRUCTION, AND PRESERVATION

Pysarenko O.M., PhD, Associate Professor
(*Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture*)

Scientific and technical support with systematic monitoring is an essential management tool for new construction, reconstruction, restoration, and maintenance of urban buildings. For Odesa, a city with diverse soil conditions, landslide-prone slopes, and a wealth of historical architecture, these issues are especially pressing. The key challenge is converting sensor data into actionable intelligence throughout a structure's life cycle. For new construction in dense areas, monitoring verifies design assumptions against real ground behaviour. Excavations and foundation works alter stress fields, affecting both the new building and neighbours. Technical support requires baseline surveys and continuous observation of settlements, displacements, and shoring performance. Site-specific alert thresholds, based on early data back-analysis, distinguish acceptable deformations from failure signs, preventing over-design while ensuring safety. Reconstruction projects with partial demolition create indeterminate load paths between old and new systems. Monitoring serves as real-time calibration. Strain gauges and displacement transducers on critical interfaces validate structural redistribution during sequential removal. This feedback loop permits sequencing adjustments, mitigating collapse risks and accounting for undocumented material decay. Restoration of heritage buildings demands non-destructive methods like radar and vibration testing to map voids and cracks without additional harm. Monitoring focuses on long-term creep, moisture effects, and performance of inserted ties or grouts. Seasonal and groundwater changes are factored in. The goal is to manage dynamic equilibrium, keeping interventions reversible and respectful of original craft.

Maintenance benefits from permanent sensor networks for tilt, joint opening, and pore pressure. Continuous data enables condition-based maintenance, shifting from reactive repairs to proactive trend analysis. Gradual settlement increases may indicate soil consolidation or leaks, allowing early low-cost grouting. Monitoring prestress losses and sealant fatigue helps schedule renovations with minimal disruption. An effective system has three tiers: automated high-frequency sensors for alarms; manual low-frequency surveys for redundancy; and expert analysis fusing sensor data, records, weather logs, and visual observations. This triangulation reduces false alarms and grounds judgments in physical plausibility. Ultimately, continuous support creates a digital memory for each structure, documenting as-built conditions, intervention responses, and deterioration. This archive eliminates guesswork for future work. In dense cities, systematic monitoring is a social imperative – it protects safety, preserves heritage, and optimises resources. Applying these principles in Odesa will safeguard its iconic skyline, support resilient growth, and ensure a sound urban inheritance for generations to come.

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CONSTRUCTION PROJECT MANAGEMENT

**Sydorova N.V., PhD, Associate Professor, Dotsenko Y.V., PhD,
Kyrylova O.O.**
(*Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture*)

Modern construction projects are characterized by a significant number of participants, large volumes of information, complex coordination, and the necessity of making operational managerial decisions. Under such conditions, information technologies that allow enhancing the efficiency of planning, control, and coordination of project activities acquire special importance. One of the most promising directions of digital transformation is the application of artificial intelligence (AI) technologies.

Artificial intelligence can be used at various stages of the construction project lifecycle. In particular, its capabilities are expediently applied to analyze project documentation, process large datasets, forecast work execution timelines, evaluate risks, and optimize the utilization of material, financial, and labor resources. The use of AI tools also creates opportunities for automating individual routine managerial operations.

Combining artificial intelligence technologies with BIM technologies is a promising direction. A building information model contains a significant volume of data that can be used for analysis and managerial decision support. Based on the digital model and accumulated information, AI can contribute to identifying potential problems, analyzing alternative design solutions, and forecasting possible deviations from planned indicators.

The use of AI for risk management is particularly important. By analyzing data from previous and current projects, intelligent systems can help identify factors capable of affecting construction schedules, cost, or quality. This allows transitioning from reacting to problems that have already arisen to forecasting and preventing them.

At the same time, the use of artificial intelligence should not be considered a complete replacement for professional managerial decisions. Results obtained using AI require verification and professional evaluation by a specialist. Issues regarding the reliability of input data, information security, and responsibility for decisions made carry particular importance.

Thus, the integration of artificial intelligence with modern information technologies and BIM creates new capabilities for construction project management. The application of such tools will contribute to increasing the validity of managerial decisions, resource efficiency, and the ability to respond to risks in a timely manner. A promising direction for further research is the development of practical models for AI integration into the construction project management system.

***Секція 10. МАТЕРІАЛИ ТА ВИРОБИ
В БУДІВЕЛЬНОМУ КОМПЛЕКСІ***

МЕЛЕНИЙ ДОМЕННИЙ ШЛАК І ЙОГО ВПЛИВ НА ВЛАСТИВОСТІ ЦЕМЕНТНОГО ТІСТА ТА КАМЕНЮ НА ЙОГО ОСНОВІ

Барабаш І.В. *д.т.н., проф.,* **Стрельцов К.О.** *к.т.н., доц.,*
Волинський Д.О., Воронюк І.В.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Однією із пріоритетних проблем в технології виробництва мінеральних в'язучих речовин є створення оптимальних співвідношень чистоклінкерного портландцементу з мінеральними добавками і, зокрема, меленим доменним шлаком. В наведеній роботі приведені експериментальні результати, в яких відображається вплив вмісту меленого доменного шлаку на фізико-механічні властивості (насипна та істинна густина, питома поверхня, нормальна густота та терміни тужавлення, міцність при стиску цементного каменю) та екзотермію в'язучого. Такий цемент отримували змішуванням портландцементу ПЦ-I ($S = 382 \text{ м}^2/\text{кг}$) з меленим ($S = 350 \text{ м}^2/\text{кг}$) доменним шлаком, кількість якого варіювалася в діапазоні від 0 до 35% маси змішаного в'язучого.

Експериментально встановлено, що введення в портландцемент доменного шлаку (до 35%) викликає зменшення насипної густини в'язучого з 982 до 840 $\text{кг}/\text{м}^3$, істинної густини — з 3,02 до 2,90 $\text{г}/\text{см}^3$, питомої поверхні з 382 до 340 $\text{м}^2/\text{кг}$. Введення в цемент поданої кількості меленого доменного шлаку знижує НГ цементного тіста з 22,5 до 28,7%. Зростання вмісту доменного шлаку у змішаному в'язучому (від 0 до 35%) викликає зростання термінів тужавіння цементного тіста в середньому на 25...30%. Збільшення кількості меленого доменного шлаку в в'язучому приводить до зниження екзотермічного розігріву від 45,6 °С (доменний шлак відсутній) до 31,0 °С (наявність 35 % доменного шлаку). Слід відмітити, що із зростанням віку цементного каменю (від 3-х до 28-и діб) різниця в міцності каменю на бездобавочному цементі (доменний шлак відсутній) і цементі з добавкою доменного шлаку 35 % зменшується. Вказану обставину можливо пояснити гідратаційною активністю доменного шлаку.

Аналіз фізико-механічних характеристик отриманих цементних композицій показав, що збільшення частки меленого доменного шлаку суттєво впливає на кінетику структуроутворення та тепловиділення в'язучої системи. Зокрема, за рахунок тонкого помолу інтенсифікуються процеси гідратації, що дає змогу регулювати терміни тужавлення цементного тіста та підвищити щільність його мікроструктури.

КЕРУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЯМИ ПРЕСОВАНИХ МАТЕРІАЛІВ ІЗ ДИСПЕРСНОГО БЕТОННОГО БРУХТУ

**Бордюженко О.М., к.т.н., доц., Дворкін Л.Й., д.т.н., проф.,
Степанець О.В., Мартинюк Р.Р.**

(Національний університет водного господарства та природокористування)

Руйнування будівель і споруд супроводжується утворенням значних обсягів бетонного брухту, перероблення якого є важливим завданням для післявоєнного відновлення України. Під час дроблення бетону поряд із вторинним заповнювачем утворюється тонкодисперсна фракція, практичне використання якої залишається обмеженим. Наявність у її складі частинок цементного каменю, продуктів гідратації та залишкових клінкерних мінералів створює передумови для застосування дисперсного бетонного брухту (ДББ) як структуроутворювального компонента пресованих матеріалів.

Для досліджень використовували отриману після дроблення та розсіву бетонного брухту фракцію розміром менше 0,14 мм. Установлено, що властивості пресованого матеріалу залежать від походження вихідного бетону. Найкращі показники забезпечував брукт молодшого бетону з більшим вмістом цементу та залишкових негідратованих фаз. Міцність при стиску виготовлених із нього зразків у віці 28 діб досягала 13,4 МПа, середня густина становила 1,62 г/см³, а коефіцієнт розм'якшення – 0,92.

Керування властивостями матеріалу здійснювали шляхом зміни формувальної вологості, тиску пресування, умов твердіння, стану дисперсної сировини та вмісту цементу. Раціональними технологічними параметрами для досліджених систем є формувальна вологість 12–13%, тиск пресування 20 МПа і твердіння у повітряно-вологих умовах. Повітряно-сухе витримання обмежує розвиток процесів структуроутворення через нестачу вологи, тоді як твердіння у воді є менш ефективним унаслідок надлишкового водонасичення пресованої структури.

За визначених умов неактивованій ДББ забезпечував міцність при стиску 6,9 МПа у віці 28 діб. Термічна активація при 600°C упродовж 2 год підвищувала цей показник до 11,4 МПа. Введення 2,5% портландцементу забезпечувало міцність 10,6 МПа, а збільшення його вмісту до 5% – 12,8 МПа. Коефіцієнт розм'якшення при цьому зростав відповідно від 0,61 для вихідного ДББ до 0,74 після термоактивації та до 0,80–0,86 у малоцементних складах. Властивості матеріалу також можуть регулюватися раціональним співвідношенням тонкої, середньої та крупнішої фракцій бетонного брухту.

Отже, механічне уцілювання, залишкова гідратація і контактнокристалізаційні процеси забезпечують формування штучного каменю, основним компонентом якого є бетонний брукт. Термоактивація та введення невеликої кількості цементу дають змогу цілеспрямовано підвищувати його міцність і водостійкість, що підтверджує перспективність застосування таких матеріалів у ресурсоощадному будівництві.

ЗАСТОСУВАННЯ МУЛЬТИФРАКТАЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ СТАЛЕЙ СТ2–СТ6

Волчук В.М., д.т.н., проф., Казарян Д.С., Тимченко І.Є.

*(Український державний університет науки і технологій,
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»)*

Якість будівельних сталей Ст2–Ст6 значною мірою визначається особливостями їхньої мікроструктури, яка формується під час термічної обробки. Традиційні методи оцінки (металографічний аналіз, вимірювання механічних характеристик) не завжди дозволяють оперативно та з достатньою чутливістю контролювати якість матеріалу на етапах виробництва й експлуатації. Перспективним підходом є застосування мультифрактального моделювання, яке дає змогу кількісно описати складну геометрію структурних складових сталі через параметр фрактальної розмірності D .

Дослідження показали, що фрактальна розмірність бейніту та мартенситу (значення D змінювалося в діапазоні від 1,72 до 1,83) після гартування є найбільш чутливою до показників міцності та твердості. Це пояснюється тим, що саме ці фази визначають опір пластичній деформації та руйнуванню під навантаженням. Зміна фрактальної розмірності бейнітно-мартенситної структури корелює зі змінами межі текучості, межі міцності та твердості за Віккерсом або Роквеллом, що дозволяє використовувати параметр D як індикатор міцнісних характеристик.

Водночас фрактальна розмірність фериту та перліту (D змінювалося в діапазоні від 1,79 до 1,95) виявилася найбільш чутливою до показників пластичності – відносного видовження, відносного звуження та ударної в'язкості. Феритно-перлітна складова забезпечує здатність матеріалу до пластичного деформування без руйнування, тому її фрактальна геометрія відображає резерв пластичності сталі. Встановлені кореляційні залежності між D фериту/перліту та значеннями δ , ψ і КСУ (КСВ) підтверджують можливість прогнозування пластичних властивостей за результатами мультифрактального аналізу мікроструктури.

Отримані результати дозволяють рекомендувати мультифрактальне моделювання як додатковий інструмент контролю якості будівельних сталей Ст2–Ст6 як на стадії виробництва (після термічної обробки), так і в процесі експлуатації конструкцій. Метод є неруйнівним за умови використання оптичної або електронної мікроскопії з подальшою цифровою обробкою зображень і може бути інтегрований у системи технічного контролю металургійних і будівельних підприємств.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОСТРУКТУРИ ТА МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СПЛАВУ Al-Li 2195

Волчук В.М., д.т.н., проф., Попова К.В.

*(Український державний університет науки і технологій,
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»)*

Механічні властивості алюміній-літєвих сплавів визначаються концентрацією легувальних елементів і характером інтерметалідних фаз після термічної обробки. У сплаві 2195 основними елементами структуроутворення є літій і мідь. Під час штучного старіння утворюються дисперсні виділення δ' (Al_3Li), T1 (Al_2CuLi), θ' (Al_2Cu) та β' (Al_3Zr). Найефективнішим механізмом зміцнення є утворення тонких пластинчастих виділень фази T1, орієнтованих за площинами $\{111\}$ алюмінієвої матриці, які створюють перешкоди руху дислокацій і забезпечують високий рівень границі плинності.

Фаза δ' утворюється раніше за інші виділення, має високу когерентність з матрицею, підвищує модуль пружності та сприяє дисперсійному зміцненню без суттєвого зниження пластичності. Частинки β' (Al_3Zr) перешкоджають росту зерна та стабілізують структуру. Рентгеноструктурний аналіз і просвічуюча електронна мікроскопія підтверджують наявність α -матриці та фаз T1, θ' , δ' після старіння.

Після оптимальної термічної обробки сплав 2195 має: густину 2,63–2,66 г/см³, границю плинності 510–560 МПа, тимчасовий опір 560–620 МПа, відносне видовження 7–10 %, модуль пружності 78–81 ГПа. Літій знижує густину на 6–8 % порівняно з алюмінієво-мідними сплавами та підвищує модуль пружності й міцність. Важливою перевагою є збереження високої міцності за кріогенних температур, що обумовило застосування сплаву в паливних баках рідкого кисню та водню.

Властивості суттєво залежать від параметрів штучного старіння. Недостатня тривалість дає малу кількість виділень T1 і низьку міцність; оптимальне старіння забезпечує максимальне дисперсійне зміцнення; перестаріння призводить до коагуляції виділень і зниження міцності. Послідовність фаз: пересичений твердий розчин $\rightarrow$ GP-зони $\rightarrow \delta' \rightarrow \text{T1} \rightarrow \theta' \rightarrow$ коагуляція. Висока ефективність сплаву зумовлена спільною дією літію, міді та цирконію, що забезпечує поєднання міцності, пластичності та кріогенної стійкості й пояснює застосування 2195 у ракетно-космічній техніці, зокрема як матеріалу надлегкого паливного бака (SLWT) NASA.

ВИСОКОМІЦНІ ШВИДКОТВЕРДНУЧІ ДИСПЕРСНО-АРМОВАНІ БЕТОНИ З ПІДВИЩЕНОЮ УДАРНОЮ В'ЯЗКІСТЮ

Воляннюк А.Б., Кропивницька Т.П. д.т.н., проф.
(Національний університет «Львівська політехніка»)

Зведення фортифікаційних та захисних споруд є одним із ключових питань для досягнення безпеки військових та цивільного населення. Традиційний залізобетон із стрижневим армуванням, попри достатню несучу здатність характеризується крихкістю та схильністю до утворення вторинних фрагментацій (spalling), низькими показниками ударної в'язкості, що визначає обмежену здатність такого бетону до дисипації енергії вибухового імпульсу. Перспективним напрямом є гібридне дисперсне армування, яке дозволить забезпечити синергійний ефект та кращу дисипацію руйнівних навантажень. Принцип дії гібридного дисперсного армування ґрунтується на синергетичній взаємодії сталевोї та полімерної фібр з різними фізико-механічними характеристиками, які виконують взаємодоповнювальні функції на різних стадіях деформування бетону.

Результати досліджень свідчать, що застосування високоякісного портландцементу СЕМ ІІ/А-С 52,5R у поєднанні з гібридним армуванням забезпечує одержання високоміцних швидкотверднучих бетонів ($\rho = 390 \text{ кг/м}^3$) з підвищеними захисними та експлуатаційними властивостями: клас міцності С55/67, міцність на розтяг при згині $f_{tk28} = 8,9 \text{ МПа}$, ударна в'язкість $N_{fall28} = 189,4 \text{ Дж/см}^2$, модуль пружності досягає $E_{cm} = 50,2 \text{ ГПа}$. Поєднання в складі бетону полімерної та сталевोї фібр дозволяє підвищити міцність розтяг при згині та одержати високі показники ударної в'язкості. Завдяки технологічним рішенням застосування фіброармованих бетонів для укріттів модульного типу забезпечує їх підвищену тріщиностійкість, ударну в'язкість з витримуванням ударної хвилі з надлишковим тиском 100 кПа. Розроблення високоміцних фіброармованих бетонів сприяє підвищенню їхньої здатності протидіяти сучасним засобам ураження завдяки поєднанню високих механічних характеристик цементної матриці з енергопоглинальними властивостями дисперсного армування.

Високоміцні швидкотверднучі дисперсно-армовані бетони з підвищеною ударною в'язкістю можуть бути використані для виготовлення високостійких конструкцій, зокрема захисних і фортифікаційних інженерних споруд (укриття цивільного захисту, фортифікаційні елементи постійного та тимчасового призначення, спеціальні залізобетонні конструкції з підвищеними вимогами до енергоємності руйнування та тріщиностійкості), що експлуатуються в умовах дії динамічних, вибухових та повторно-змінних навантажень.

ОЦІНКА МІЦНОСТІ БЕТОННОГО БРУХТУ РОЗРАХУНКОВО-ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНИМ МЕТОДОМ ЗА ДРОБИМІСТЮ

**Дворкін Л.Й., д.т.н., проф., Безусяк О.В., к.т.н.,
Житковський В.В., к.т.н., доц., Рудой В.В.**

(Національний університет водного господарства та природокористування)

Утилізація бетонного брухту є актуальною екологічною та економічною світовою проблемою, що особливо загострилася в Україні через значні обсяги руйнування будівель і споруд. Брухт розглядається не як відхід, а як вторинний техногенний ресурс для отримання рециклінгового бетонного порошку (RCP) — активної мінеральної добавки до цементних бетонів, ефективність якої залежить передусім від міцності вихідного бетону.

Метою роботи є розроблення методики розрахунково-експериментального визначення міцності бетонного брухту за показником дробимості та встановлення зв'язку між характеристиками вихідного бетону і реакційною здатністю RCP.

Дробимість фрагментів брухту, подрібнених згідно з ДСТУ EN 12620:2013, визначали випробуванням у сталевому циліндрі під тиском за втратою маси після роздавлювання; для порівняння досліджено також граніт і вапняк. Склад продуктів подрібнення вивчали методом диференціальної термогравіметрії, водопоглинання RCP та ступінь гідратації цементу — за розрахунковими залежностями. Ефективність RCP оцінювали індексом активності при введенні 20% порошку в цемент на матеріалі з бетону класів C12/15, C20/25 і C50/60.

Встановлено, що залежність між дробимістю і міцністю для граніту, вапняку та бетонного брухту підпорядковується гіперболічній залежності; отримано відповідні розрахункові формули. Для дослідженого бетону міцність 73,0; 37,2 та 21,4 МПа відповідала дробимості 13,7; 20,8 та 37,4% відповідно, похибка розрахунку не перевищувала 12,4%.

Термогравіметрія показала, що зі збільшенням міцності вихідного бетону і зменшенням розміру зерен RCP зростає вміст продуктів гідратації цементу. Зростання міцності вихідного бетону з 15 до 60 МПа (зниження дробимості з 35 до 15%) підвищує індекс активності RCP з 0,49 до 0,75, тобто у 1,5 рази, що узгоджується з підвищенням вмістом C-S-H гелю в порошок з міцного бетону та кореляцією рН суспензії (> 12) з ефективнішим структуроутворенням.

Отже, метод визначення міцності бетону за дробимістю щебеню з брухту може застосовуватись як орієнтовний, у комплексі з іншими методами, для оперативної оцінки якості бетонного брухту та прогнозування реакційної здатності RCP без виготовлення стандартних зразків.

ВПЛИВ ДРОБИМОСТІ БЕТОННОГО БРУХТУ НА ПРИДАТНІСТЬ ВТОРИННОГО ЩЕБЕНЮ В ОСНОВАХ АЕРОДРОМНОГО ОДЯГУ

Крук М.А., Марчук В.В., к.т.н., доц.

(Національний університет водного господарства та природокористування)

Одним із перспективних напрямів використання бетонного брухту (ББ) є його переробка з отриманням вторинного щебеню, який може частково або повністю замінювати природний крупний заповнювач у бетонах для основ аеродромного одягу.

Вторинний щебінь на основі ББ за своїми властивостями відрізняється від природного заповнювача. Зерна такого матеріалу, як правило, складаються з первинного природного заповнювача та залишкового цементного розчину, що утворює додаткову пористу складову. Наявність цього розчину зумовлює, порівняно з природним щебенем, вище водопоглинання, що може впливати на рухомість бетонних сумішей, міцність і деформаційні характеристики затверділого бетону. При цьому міцністі властивості бетону на основі вторинного заповнювача характеризуються високою варіативністю, що пов'язано з неоднорідністю ББ. В свою чергу якість вторинного щебеню значною мірою визначається дробимістю бетонного брухту.

Систематичний аналіз проведених досліджень підтверджує наявність зв'язку між дробимістю бетонного брухту та якістю отриманого вторинного щебеню, однак характер цієї залежності не є однозначним для всіх показників. При підвищенні міцності бетону цементний камінь та розчин, що залишається на поверхні первинного заповнювача після дроблення, може мати вищу міцність і кращу якість. Це сприяє підвищенню фізико-механічних характеристик бетону отриманого на його основі. Водночас підвищення дробимості брухту супроводжується збільшенням кількості зерен з міцно зчепленим цементним розчином з природним заповнювачем. Важливо зазначити, що дробимість ББ не може розглядатися як єдиний критерій якості вторинного щебеню. Навіть за однакової міцності ББ може мати різну структуру цементного каменю, різний тип і міцність первинного заповнювача та різну кількість залишкового розчину. Крім того, істотний вплив має технологія дроблення.

Висновок. Дробимість бетонного брухту є важливи показником якості та придатності вторинного щебеню для основ аеродромного одягу, проте її вплив реалізується через якість і кількість залишкового цементного каменю та залежить від пористості вихідного бетону і технології його дроблення.

ПРАКТИЧНІ НАПРЯМИ ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ МАТЕРІАЛІВ З ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ТПВ У БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ

Майстренко О.Ф., к.т.н., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Одещина є одним із найбільших регіонів України, де питання раціонального поводження з відходами та збереження природних ресурсів стоїть надзвичайно гостро. Залучення продуктів переробки (спалювання) твердих побутових відходів (ТПВ) у будівельний комплекс може стати вагомим ресурсом для відбудови та інфраструктурного розвитку регіону.

Продукти спалювання ТПВ складаються із золошлакової суміші (зола, шлак) та золи-виносу. За фізико-технічними властивостями вони близькі до паливних зол і шлаків, проте характеризуються нестабільним хімічним складом і високою неоднорідністю.

Для зменшення розкиду фізико-хімічних показників запропоновано метод фракціонування. Механізм стабілізації базується на тому, що компоненти ТПВ після спалювання утворюють частинки з близькими геометричними параметрами, а саме: дрібні фракції (зола, зола-винос), що утворюються внаслідок згоряння паперу, деревини й тканини, та середні й великі фракції (шлаковий пісок, щебінь), які формуються зі скла, кераміки, камінців тощо.

Фракціонування дозволяє знизити варіативність властивостей і отримати стабільні за складом вторинні заповнювачі для бетонів, гіпсобетонів та оточувальні добавки для цегли.

Результати досліджень показали, що за фізико-механічними показниками бетони на фракціонованих продуктах спалювання ТПВ відповідають нормативним вимогам і належать до низькоміцних.

Екологічна оцінка засвідчила безпечний рівень природної радіоактивності та вилуговування важких металів, порівнянний із традиційною сировиною. Виділення летких органічних сполук суттєво мінімізується за умов дотримання технології спалювання та попередньої витримки матеріалу у відвалах.

Фракціоновані заповнювачі з продуктів спалювання ТПВ рекомендовано застосовувати для дорожнього, промислового та сільськогосподарського будівництва – зокрема для приміщень допоміжного призначення з короткотривалим перебуванням людей, а також у виробництві фундаментних блоків і елементів благоустрою територій.

Впровадження продуктів переробки ТПВ у будівельну галузь Одещини має високий потенціал для формування принципів циркулярної економіки. Забезпечення стабільної якості вторинних матеріалів, розробка відповідних регіональних технічних умов і технологічних регламентів дозволять суттєво зменшити собівартість будівельних матеріалів та знизити екологічне навантаження на регіон.

ПРИДАТНІСТЬ СУМІШЕЙ ДЛЯ 3D ДРУКУ НА ОСНОВІ ТЕХНОГЕННОЇ СИРОВИНИ

Марчук В.В., к.т.н., доц., Тарасюк Т.О.,

(Національний університет водного господарства та природокористування)

Нормовані параметри типових бетонних сумішей (рухомість, пластичність, в'язкість) суттєво відрізняються від властивостей сумішей придатних для 3D-друку. При 3D-друці необхідно досягти консистенції, що забезпечує рівномірне видавлювання з сопла принтера без тріщин і розшарувань по довжині бруса при лінійному та криволінійному формуванні, а також знайти баланс між рухомістю та структурною міцністю. В цілому реологічні характеристики сумішей залежать від складу суміші, яка пов'язана з кількісними і якісними характеристиками компонентів зокрема типом портландцементу, видом та кількістю мінеральних добавок, наявністю хімічних добавок, гранулометричним складом та формою частинок заповнювача. Використання тонкодисперсних матеріалів техногенного походження дозволяє поліпшувати флокуляцію цементних зерен, забезпечуючи більше контактів і містків між цементними частинками, що сприяє розвитку структурної міцності для екструдованих шарів конструкції.

У дослідженнях визначали розплив конусу на струшуючому столику та його зміну в часі згідно ДСТУ Б В. 2. 7 – 187, при цьому перевіряли здатність сумішей до екструзійного формування на лабораторній установці. Для дослідження були використані: мелений доменний гранульований шлак, зола-винесення, вапнякове борошно та дисперсну фракцію бетоного брукхту. Суттєве зменшення розпливу конуса спостерігалось після 40 хв, у проїжку 50 - 80 хв діаметр розпливу все ще міг досягати потрібного значення, що забезпечує екструзійність суміші з сопла принтера. Однак при використанні вапнякового борошна спостерігалось помітне зниження рухомості вже через 50 хв. А після 80 хв спостерігається помітне зниження рухомості при використанні усіх добавок, що стало причиною утворення дефектів (напливів, розривів) при екструзійному формуванні.

Висновок.

Таким чином критерій визначення параметру формуємості по розпливу конуса на струшуючому столику є одним з можливих варіантів визначення придатності сумішей для 3D друку. Даний параметр є відмінним для різних мінеральних добавок, але знаходиться в межах 200...220 мм і дає змогу здійснювати формування за допомогою 3D принтеру.

ЕКЗОТЕРМІЯ ЦЕМЕНТНОЇ КОМПОЗИЦІЇ З ДОБАВКОЮ МЕЛЕНОГО ВАПНЯКУ

**Момот М.В., Барабаш І.В. д.т.н., проф.,
Стрельцов К.О. к.т.н., доц., Воронюк І.В.**

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Зростання цін на виробництво портландцементу та його різновидів надає особливу цінність дослідженням, які направлені на вирішення питань, пов'язаних із зниженням їх матеріало- і енергоємності. Зниження цих показників досягається як за рахунок інтенсифікації процесів структуроутворення гідратуючих композицій, так і внаслідок використання тонкодисперсних мінеральних добавок. В технології виготовлення портландцементу II-го типу значне розповсюдження отримало в'яжуче з використанням в якості мінеральної добавки до нього мелений доменний шлак і його вплив на властивості цементного тіста та каменю на його основі.

Однією із важливих проблем в технології виробництва змішаних цементів є створення оптимальних співвідношень портландцементу з мінеральними добавками, зокрема з меленим вапняком. Одержують такий цемент як сумісним помелом портландцементного клінкеру, гіпсу та подрібненого вапняку так і змішуванням чистоклінкерного портландцементу з меленим вапняком. В представленій роботі розглядаються питання, які пов'язані з розглядом впливу добавки меленого вапняку (5...20 %) на насипну та істинну густину, тепловиділення та міцність цементного каменю при стиску у віці 3-х, 7-и та 28 діб твердіння. Аналіз експериментальних даних дозволяє зробити висновок про те, що введення в портландцемент меленого вапняку в кількості до 20 % практично не впливає як на насипну так і істинну густину, знижуючи ці показники не більше як на 1,5 та 4,0 % відповідно. В значно більшій мірі зростання вмісту меленого вапняку позначиться на екзотермічному розігріву в'яжучого. Так, при повній відсутності меленого вапняку у в'яжучому максимальний розігрів композиції складає 45,6 °С, а при наявності 20 % вапняку максимальний екзотермічний розігрів композиції не перевищує 38,7 °С. Слід відмітити, що введення до складу чистоклінкерного цементу 20 % меленого вапняку викликає зниження міцності цементного каменю, особливо в ранньому, 3-х добовому віці. В марочному, 28-и добовому віці, падіння міцності при стиску не перевищує 25 %. В зв'язку з чим стає очевидним необхідність використання суперпластифікуючих добавок в технології виготовлення бетонних сумішей на змішаних цементах або збільшувати витрату цементу.

ІНТЕРАКТИВНІ ФАСАДИ З РОЗУМНИХ МАТЕРІАЛІВ

Олійник Н.В., к.т.н., доц.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Стрімкий розвиток архітектури та будівельних технологій сприяють розбудові та відновленню сучасних міст, пропонуючи нові фасадні рішення, які не лише покращують зовнішній вигляд будівель, а й підвищують їхню функціональність та енергоефективність. Однією з таких інновацій стали інтерактивні фасади з розумних матеріалів. Ці фасади здатні змінювати колір та структуру залежно від кліматичних умов, що відкриває масу нових можливостей для створення комфортного та екологічного міського середовища.

Розумні матеріали – це речовини з унікальними властивостями, здатні змінювати свою структуру, колір, прозорість чи навіть форму під впливом зовнішніх факторів. У будівництві та архітектурі широко застосовуються кілька типів таких матеріалів, кожен з яких має певний механізм взаємодії з навколишнім середовищем. Наприклад: термохромні, фотохромні, електрохромні матеріали, а також матеріали з ефектом зміни структури поверхні (наприклад, біоміметичні або наноструктуровані покриття).

Інтерактивні фасади складаються з кількох верств розумних матеріалів, які взаємодіють із навколишнім середовищем та системами управління будівлі. Основна ідея – створити адаптивну оболонку будівлі, здатну реагувати на зміни погодних умов, забезпечуючи оптимальний мікроклімат усередині приміщень. Для реалізації таких рішень використовуються не лише фізичні властивості матеріалів, а й датчики, контролери, системи автоматизації на основі штучного інтелекту та інтернету речей. У сукупності це дозволяє досягти ефективного та точного управління фасадом. Сенсори на фасадах вимірюють температуру, вологість, сонячне випромінювання, напрям вітру та інші параметри. Ці дані надходять у контролер, який приймає рішення про зміну оптичних і фізичних властивостей фасаду шляхом активації відповідних розумних матеріалів. Наприклад, при підвищенні температури термохромні матеріали автоматично змінюють відтінок на світліший, відбиваючи сонячні промені та знижуючи внутрішній тепловий потік. При сильному сонячному випромінюванні фотохромні елементи затемнюються, зменшуючи яскравість та захищаючи приміщення від перегріву.

Управління інтерактивними фасадами може бути інтегровано у системи «розумного будинку» та будівлі, дозволяючи користувачам налаштовувати режими фасаду через мобільні програми або голосові помічники. Автоматизація забезпечує оптимальний режим роботи в залежності від погодних умов, часу доби та уподобань мешканців. Така інтеграція стає ключовим елементом комплексного енергоефективного та екологічного будівництва, зменшуючи експлуатаційні витрати та впливи на довкілля.

СИНЕРГІЯ ВАПНЯКУ-ЧЕРЕПАШНИКУ ТА СУЧАСНИХ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ

Семенова С.В., к.т.н., доц., Левицький Д.В., PhD
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Поєднання традиційних природних матеріалів із сучасними технологіями з використанням композитів є перспективним напрямом збереження та відновлення історичної забудови. Особливої актуальності такий підхід набуває для південних регіонів України, зокрема Одеси та Миколаєва, де значна частина історичних будівель зведена з місцевого природного матеріалу – вапняку-черепашнику. Використання цього матеріалу сформувало характерну архітектурну ідентичність регіону, тому при реставрації важливим є не лише відновлення несучої здатності конструкцій, а й збереження їх матеріальної та технологічної автентичності.

Вапняк-черепашник має низку природних переваг: екологічність, низьку теплопровідність, високу паропроникність та здатність забезпечувати сприятливий мікроклімат у приміщеннях. Водночас його висока гігроскопічність та чутливість до впливу навколишнього середовища можуть зумовлювати поступову зміну властивостей матеріалу під час експлуатації.

Саме тому перспективним є не заміщення історичного матеріалу сучасними матеріалами, а їх функціональне поєднання. Композитні матеріали можуть компенсувати недостатню міцність і довговічність черепашнику, зберігаючи його як основу історичної конструкції. До таких матеріалів можуть належати мінеральні композити на традиційній вапняній основі, модифіковані функціональними мінеральними та пуцолановими добавками, а також сучасні полімерні і полімер-мінеральні композиції. Такий підхід створює умови для формування комбінованої матеріальної системи, у якій природний камінь та композит виконують взаємодоповнювальні функції.

Синергія вапняку-черепашнику та композитів проявляється насамперед у перерозподілі навантажень, підвищенні конструкційної надійності та довговічності в умовах змінної вологості. Композитні матеріали можуть формувати додатковий армувальний або захисний каркас, який сприймає частину навантаження та зменшує вплив локальних дефектів і неоднорідності природного каменю. При цьому зберігаються властивості самого черепашнику – його паропроникність, низька теплопровідність, екологічність та характерна естетика.

Таким чином, поєднання історичного вапняку-черепашнику із сучасними композитними матеріалами може розглядатися як технологія адаптивного відновлення історичних будівель, що поєднує принцип збереження автентичного матеріалу з можливістю підвищення експлуатаційних характеристик конструкцій. Така синергія дозволяє одночасно зберігати архітектурну ідентичність регіону та забезпечувати необхідну конструкційну надійність, довговічність і стійкість відновлених будівель.

МЕТОД ОЦІНКИ ОПТИМАЛЬНОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Семенова С.В., к.т.н., доц., Цюра В.В.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

У задачі багатокритеріального оцінювання та оптимізації властивостей ремонтно-реставраційних будівельних матеріалів традиційні підходи часто виявляються неефективними через взаємну компенсацію, коли критичне просідання однієї з ключових характеристик математично нівелюється високими значеннями інших. Для подолання цього обмеження функцію оптимальності (або узагальненої цінності) доцільно конструювати у вигляді мультиплікативного комплексу, вираженого через добуток степенів безрозмірних величин. Якщо матеріал характеризується вектором фізико-механічних, експлуатаційних та економічних параметрів $\vec{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, то для кожного вихідного параметра вводиться нормоване відношення (1):

$$\tilde{x}_i = \frac{x_i}{x_{i, баз}}, \quad (1)$$

де $x_{i, баз}$ відповідає базовому або нормативному значенню.

Мультиплікативна функція цінності для корисної групи характеристик набуває вигляду (2):

$$V(\vec{x}) = \prod_{i=1}^n \left(\frac{x_i}{x_{i, баз}} \right)^{a_i}, \quad (2)$$

де показники степеня $a_i > 0$ виконують роль коефіцієнтів еластичності або вагомості, що визначають чутливість загальної оцінки до зміни конкретної властивості.

Функція (2) забезпечує жорстку синергичну залежність: прямування будь-якого з корисних параметрів $x_i \rightarrow 0$ призводить до обнулення всієї функції $V(\vec{x}) \rightarrow 0$, що фізично відповідає повній втраті експлуатаційної придатності матеріалу при втраті хоча б однієї базової функції. Для повноцінного урахування не лише корисних ефектів, а й ресурсомісткості або негативних факторів $\vec{y} = (y_1, y_2, \dots, y_m)$ (наприклад, собівартості чи вуглецевого сліду), вираз розширюється до дробово-раціональної мультиплікативної форми (3)

$$V(\vec{x}, \vec{y}) = \frac{\prod_{i=1}^n \left(\frac{x_i}{x_{i, баз}} \right)^{a_i}}{\prod_{j=1}^m \left(\frac{y_j}{y_{j, баз}} \right)^{\beta_j}} \quad (3)$$

Перевага такого формулювання полягає в інваріантності відносно масштабів вимірювання окремих величин та у здатності формувати нелінійні гіперповерхні однакової цінності $V(\vec{x}, \vec{y}) = C$, які відображають граничні норми технологічного заміщення властивостей.

ВИКОРИСТАННЯ ФІБРОБЕТОННИХ ВОДОПРОПУСКНИХ ТРУБ

Сур'янінов В.М., PhD

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Кожен мешканець Одеси (а тим більше будівельники) звертає увагу на затоплення різних ділянок міста після дощу. Це завдає незручностей усім мешканцям та гостям міста. Причина затоплень - це несправність зливової каналізації. Навіть часткова її заміна - це питання складне технічно і фінансово дороге. Наприклад, необхідна заміна обладнання, водопропускних труб, зливових колодязів та багато чого ще. Це питання комплексне, проект вимагає ретельного опрацювання та участі багатьох фахівців, кожен з яких буде мати власний напрямок роботи.

Пропонується розглянути варіант поетапної заміни старих водопропускних труб на нові, армовані сталевую фіброю. Дослідження, які проводились у нас в Одеській державній академії будівництва та архітектури протягом останніх десяти років, наочно показали переваги використання фібробетонних водопропускних труб. Це твердження доведене як експериментально так і чисельними розрахунками на підставі комп'ютерного моделювання та відображене у великій кількості наукових праць.

Підкреслимо головне: міцність та тріщиностійкість труб, армованих сталевую фіброю, збільшується у порівнянні зі звичайними трубами. Теж саме стосується і терміну служби труб. Різниця в ціні за одиницю виробу залежить тільки від вартості самої фібри. Фібра виготовляється на Одеському заводі «Стальканат», що забезпечує відсутність проблем із логістикою. Таким чином, весь процес виробництва фібробетонних водопропускних труб, буде проходити дуже швидко, без зайвих затримок. Всі відносні до виробництва фахівці знаходяться в Одесі, починаючи з конструкторів та закінчуючи підрядником. Така організація виробництва труб, армованих сталевую фіброю, надає додаткові робочі місця та позитивно вплине на розвиток регіону. Також важливо, що це розробка фахівців Одеської державної академії будівництва та архітектури. Фібробетон вже активно використовується при виробництві та посиленні конструкцій, та надалі кількість таких виробів буде тільки зростати. Тому виготовлення фібробетонних виробів, зокрема, водопропускних труб, армованих сталевую фіброю, є дуже актуальним та важливим питанням.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ГІПСОЦЕМЕНТНО-ЗОЛЬНИХ КОМПОЗИЦІЙ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНОГО 3D-ДРУКУ

Хлизов М.В., к.т.н., доц., Керш В.Я., к.т.н., проф., Громова А.В.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Одним із перспективних напрямів цифровізації будівельної галузі є адитивне виробництво, зокрема екструзійний 3D-друк будівельними сумішами. Технологія пошарового формування конструкцій дає змогу скоротити витрати ручної праці та матеріалів, зменшити тривалість будівельних процесів і реалізовувати складні архітектурно-конструктивні форми. Водночас її впровадження значною мірою залежить від наявності матеріалів, які поєднують технологічність під час екструзії, швидке структуроутворення, формостійкість шарів і достатню міцність після тверднення.

Перспективними для будівельного 3D-друку є композиції на основі гіпсоцементно-зольного в'язучого. Поєднання гіпсу, цементу та золи-винесення дає можливість цілеспрямовано регулювати властивості суміші: гіпс забезпечує швидке тужавлення та ранню міцність, цемент підвищує водостійкість і довговічність, а зола-винесення може виконувати роль активної мінеральної добавки й тонкодисперсного компонента. Це сприяє формуванню щільнішої структури матеріалу та одночасно розширює можливості використання техногенної сировини.

Базовий гіпсоцементно-зольний склад із співвідношенням 50% гіпсу, 30% цементу та 20% золи-винесення характеризується поєднанням достатньої міцності, водостійкості та швидкого тверднення, що створює передумови для його адаптації до технології 3D-друку. Подальше регулювання властивостей може здійснюватися за рахунок пластифікуючих, водоутримуючих та інших модифікуючих добавок. Особливий інтерес становить введення поліпропіленової фібри, яка здатна зменшувати ризик тріщиноутворення, підвищувати тріщиностійкість і забезпечувати стабільність надрукованих шарів.

Для практичного застосування таких композицій необхідно встановити взаємозв'язок між складом суміші, її реологічними характеристиками, параметрами екструзії, швидкістю тужавлення та формостійкістю. Важливими критеріями є здатність суміші проходити через друкувальний тракт без розшарування, зберігати геометрію після укладання шару та забезпечувати надійне зчеплення між шарами. Отже, гіпсоцементно-зольні композиції можуть розглядатися як перспективна матеріальна основа для будівельного 3D-друку, що поєднує технологічну ефективність, ресурсозбереження та можливість використання промислових відходів у сучасному будівництві.

КЛІМАТИЧНИЙ ВПЛИВ НА СТРУКТУРУ КБМ

Шевченко В.В., Непомящий О.М., к.т.н.,

Вировой В.М. д.т.н. проф., Сушицький Е.Б.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Погодні та кліматичні фактори є постійно діючими чинниками експлуатації будівельних виробів і конструкцій, які за своєю природою являють собою відкриті складноорганізовані системи. Взаємодія матеріалу з навколишнім середовищем може призводити до поступової перебудови його структури, накопичення пошкоджень та, як наслідок, зміни експлуатаційних характеристик.

Аналіз літературних джерел показав, що вплив погодних факторів на будівельні матеріали та конструкції залишається недостатньо дослідженим саме з позиції їх комплексної та циклічної дії. Існуючі методики оцінювання довговічності, як правило, передбачають дослідження матеріалу за окремими видами впливу - заморожуванням і відтаванням, зволоженням і висушуванням, нагріванням і охолодженням тощо. При цьому в реальних умовах експлуатації будівельні матеріали зазнають одночасної або послідовної дії декількох факторів. Зміна температури супроводжується зміною вологості, заморожування - відтаванням, а періоди зволоження чергуються з висушуванням. Таким чином, реальний характер експлуатаційного впливу є багатофакторним, циклічним і динамічним.

Для дослідження закономірностей структурних змін під дією різних кліматичних факторів як об'єкти дослідження були використані зразки-балочки. Зразки першої групи піддавали циклічному заморожуванню-відтаванню відповідно до вимог нормативної методики. Для другої групи застосовували цикли зволоження-висушування, для третьої - нагрівання-охолодження. Зразки четвертої групи піддавали послідовній комплексній дії всіх зазначених факторів.

Порівняння результатів для різних режимів впливу показало, що циклічне заморожування-відтавання спричиняє найбільш інтенсивне накопичення структурних пошкоджень серед досліджених окремих видів впливу. Найменш виражені структурні зміни спостерігалися при циклічному зволоженні-висушуванні. Водночас комплексна дія всіх досліджуваних факторів характеризувалася більш рівномірною та стабільною динамікою зміни структурного стану матеріалу.

Комплексний вплив характеризувався більш стабільною динамікою зміни структурного стану, що підтверджує необхідність урахування багатофакторного циклічного характеру реальних кліматичних впливів під час оцінювання довговічності будівельних матеріалів.

ВПЛИВ ГИДРОФОБИЗОВАНОГО БАЗАЛЬНОГО ВОЛОКНА НА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ДОВГОВІЧНІСТЬ ФІБРОБЕТОНІВ

Шинкевич О.С. д.т.н., проф., Стрельцов К.О. к.т.н., доц., Рапач К.В.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Під час формування покриттів підлог промислових і цивільних будівель конструкційні матеріали зазнають інтенсивних механічних та фізико-хімічних впливів, таких як стирання, динамічні удари, усадочні деформації та заморожування. Для підвищення функціональної надійності таких покриттів було проведено дослідження властивостей бетонів і фібробетонів з використанням базального волокна та полікарбоксилатного гіперпластифікатора SP-5. Експеримент будувався за двофакторним оптимальним планом, у якому варіювалося дозування SP-5 ($0,5 \pm 0,5$ %), а також кількість фібри (1 ± 1 кг/м³). Порівняльний аналіз виконувався для двох серій зразків однакової рухливості: із застосуванням гідрофобізованого волокна та з використанням необробленого контрольного зразку.

Аналіз побудованих експериментально-статистичних моделей показав, що на водоцементне відношення сумішей рівної рухливості вирішальний вплив має дозування полікарбоксилатної добавки. Підвищення вмісту SP-5 істотно знижує водопотребу бетонної суміші. Введення базальної фібри дещо підвищує водоцементне відношення через утворення об'ємної сітки волокон. Однак завдяки попередній гідрофобізації поверхні волокна його негативний вплив на водопотребну здатність суміші практично повністю нівелюється, що дозволяє отримувати більш щільну структуру порівняно з контрольною фіброю.

Оцінка міцності матеріалу проводилася у віці 3-х та 28-ми діб тверднення. Збільшення вмісту пластифікатора підвищує міцність на стиск. Сумісне застосування максимальних дозувань пластифікатора та гідрофобізованої фібри збільшує міцність бетону більш ніж 38 %. Запропонований технологічний прийом гідрофобізації поверхні базальної фібри дозволяє усунути її негативний вплив на водопотребу сумішей рівної рухливості. Комплексне поєднання модифікованого волокна та полікарбоксилатного пластифікатора «SP-5» забезпечує значний прирост міцності, суттєво підвищує зносостійкість і морозостійкість, а також удвічі знижує усадочні деформації, роблячи такий фібробетон високоефективним матеріалом для влаштування довговічних покриттів підлог.

SEARCH FOR NEW SOLUTIONS TO IMPROVE THE QUALITY CHARACTERISTICS OF PEDESTRIAN ZONE SURFACES

Dumanska V.V., PhD

(Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture)

An important task for construction industry professionals is to enhance the reliability and extend the service life of construction projects. Pedestrian areas are among such projects. These include garden and park paths, open spaces, areas surrounding residential buildings, and more. A problem facing many cities is that a large proportion of the surfacing in these areas consists of asphalt-concrete mixes, which are detrimental to residents' health. Surfaces made of shaped concrete paving elements (SCPEs) are environmentally friendly, and in recent decades, they have been increasingly used in the construction of pedestrian areas.

Pavements made of shaped concrete paving elements (SCPEs) offer numerous advantages over other types of surfacing, including aesthetic appeal, environmental friendliness, ease of installation, and the ability to replace individual damaged elements with new ones. Visual inspections and condition analyses were conducted on certain pedestrian areas surfacing made of shaped concrete paving elements in the city of Odesa. Various types of deterioration were occasionally observed in these surfaces, such as the displacement of individual elements, depressions, and cracks. There can be various reasons for the deterioration of pedestrian areas—for instance, the surface being subjected to loads exceeding those specified in the design. In this regard, the task arose to identify, develop, and investigate new design solutions for pavements using shaped concrete paving units that would possess improved properties.

Shaped paving elements used in the construction of pedestrian areas feature a flat underside surface. To enhance the quality characteristics of pedestrian areas, it is proposed to use SCPEs with a modified underside geometry instead of traditional SCPEs. Two new pavement designs have been developed. In the first design, the underside base of the SCPE consists of edged elements, while in the second, it consists of wedge-shaped ones. The bottom edges of these elements are parallel to each other. To prevent longitudinal shifting of the surfacing caused by horizontal loads, the elements must be placed in such a way that the bottom edges of adjacent SCPEs are mutually perpendicular. By increasing the surface area of the SCPEs underside base, the pavement will be capable of withstanding higher vertical loads. The edged profile of the underside base facilitates additional compaction of the underlying fine-grained layer during the installation of the SCPEs. It is proposed to investigate and compare the results for two variants in which the number of edged elements (and wedge-shaped elements) in the underside base is three, and the angle at the bottom edge in the cross-section is 90° . To select the optimal option between the two proposed solutions, the plan is to investigate the magnitude of samples settlement, determine the density of the fine-grained layer, and measure the volume of the deformation zones beneath them, all under identical conditions.

ЗМІСТ

Секція 1. ВІДНОВЛЕННЯ ПОШКОДЖЕНИХ В РЕЗУЛЬТАТІ БОЙОВИХ ДІЙ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

Філатов О.А.

Діяльність Одеської міської ради з ліквідації наслідків уражень цивільної інфраструктури 4

Бабій І.М., Бондаренко О.В., Куралова А.С.

Обстеження та ремонт навісних вентилязованих фасадів, які пошкоджені внаслідок воєнних дій 5

Бумбурас В.П., Лужанська А.О.

Організаційно-технологічні заходи при обстеженні та відновленні пошкоджених житлових будівель Одеси внаслідок воєнних дій 6

Гамурар В.Д., Дарвай Я.І.

Дерев'яні конструкції як засіб тимчасової стабілізації пошкоджених будівель 7

Гілодо О.Ю., Арсірій А.М.

Визначення категорії пошкоджень пам'яток архітектури, постраждалих від агресії Росії 8

Довгань О.Д., Вировой В.М., Довгань П.М.

Відновлення архітектурно-декоративної Одеси 9

Кирилюк С.В.

Вибір технологій відновлення пошкоджених стін за сумісністю 10

Ковальова І.Л., Пелешук В.Є.

Про технічний стан формувального цеха заводу бетонних і залізобетонних виробів, розташованого за адресою: Одеська область, Овідіопольський район, смт. Великодолинське, вул. Ентузіастів, 1 11

Ковров А.В., Кровяков С.О.

Комплексний науковий підхід до організації відновлення пошкоджених обстрілами будинків 12

Кур'ян В.В., Фомичова І.Ю., Січкаренко А.А.

Модульне будівництво як інструмент прискореного відновлення житлового фонду України 13

Кушнір О.М., Кушнір В.О.

Технічне обстеження як основа прийняття рішень щодо відновлення будівель і споруд, пошкоджених внаслідок бойових дій 14

Мартинів В.І., Макарова С.С.

Неавтоклашний активований ніздрюватий бетон як матеріал для відновлення пошкоджених будівель і споруд 15

Менейлюк І.О.

Проблеми організаційних рішень при відновленні пошкоджених в результаті бойових дій будівель і споруд 16

Менейлюк О.І., Нікіфоров О. Л.

Відновлення несучих залізобетонних елементів із застосуванням тканинної опалубки та фіброармування 17

Острижнюк М.В., Кровяков С.О., Гедулян С.І., Гедулян Д.Ю.

Перспектива використання самоущільнювальних бетонів на легких заповнювачах для відновлення пошкоджених внаслідок бойових дій будинків 18

Пастухова С.В., Кузнєцов В.А.

Методика прогнозування подальшого розвитку пошкоджень конструкцій будівель, спричинених бойовими діями 19

Петраш В.Д., Макаров В.О., Гераскіна Е.А.

Рациональні напрямки відновлення пошкоджених теплогенеруючих центрів 20

Пушкар Н.В.

Технічне обстеження та відновлення пошкодженої вибухом житлової будівлі 21

Філатов О.А., Ковров А.В., Колосюк А.А., Демченко В.О., Долгих М.Є.

Просторовий геомоніторинг пошкодженої обстрілами міської забудови Одеси 22

Чорна Л.В., Антоненко К.В.

3D-друк у зведенні та відновленні несучих та огорожувальних конструкцій 23

Dotsenko Y.V., Sydorova N.V.

Modern approaches to the restoration of damaged buildings in the context of post-war reconstruction 24

Karpiuk M.V., Klimenko E.V., Karpiuk I.A.

Peculiarities of stress-strain state in damaged basalt-concrete beams retrofitted with carbon fiber 25

Maslyanenko Y.V.

Prospects of using auxetic metamaterials as a component of integrated protection for civil and industrial infrastructure facilities 26

Petrash S.

Key stages in the restoration of construction projects 27

Секція 2. БУДІВЕЛЬНИЙ КОМПЛЕКС У ПІСЛЯВОЄННОМУ ВІДНОВЛЕННІ КРАЇНИ

Бачинський В.В., Громова О.В.

Технологія адитивного виробництва будівельних конструкцій: стан і перспективи застосування 29

Бикова С.В., Бужинський І.Ю.

Сенсорний комфорт міського середовища 30

Гаркуша М.В.

Перспективи застосування щебеневих матеріалів з відходів від руйнування та влаштування шарів дорожнього одягу з них 31

Гедулян Д.Ю., Кровяков С.О., Гедулян С.І., Острижнюк М.В.

Перспектива використання поліпропіленових волокон для високоміцних та економічних матеріалів дорожнього будівництва 32

Горобець В.І., Сахацький М.П.

Фактори впливу на маркетингову діяльність будівельних підприємств у післявоєнному відновленні країни 33

Гуцал Я.І.

Відновлення панельного житлового фонду шляхом висотної сталекаркасної забудови 34

Даниленко А.В.

Комплексний розвиток транспортної інфраструктури м. Одеси у післявоєнному відновленні 35

Данелюк В.І.

Єдине інформаційне середовище управління життєвим циклом будівельних проєктів 36

Дворкін Л.Й., Житковський В.В., Сятковський О.А.

Морозостійкість покриттів на основі ремонтних сумішей, що містять рециклінговий бетонний порошок (RCP) 37

Захаревська Н.С., Панаїда М.В., Афтанюк Н.В., Чапала І.Ю.

Формування автономного житла в умовах післявоєнного відновлення України 38

Захаревська Н.С., Чапала І.Ю., Панаїда М.В. Проблеми та перспективи розвитку закладів правоохоронного комплексу м. Одеси	39
Кисельов В.М. Архітектурна трансформація пошкоджених будівель у процесі післявоєнного відновлення	40
Кисельова Г.В., Поліщук Є.В. Відбудова пошкодженої війною архітектурної забудови України: від відновлення до переосмислення	41
Коваль С.В., Крецу К.С. Кисельова Г.В. Відновлення пошкоджених в результаті бойових дій будівель та споруд міста Київ	42
Колесников А.В. Математична модель розвитку будівельної галузі	43
Кравченко С.А., Постернак О.О., Костюк А.І. Підходи щодо відновлення міст після військової агресії	44
Куцак М.В., Данелюк В.І. Prefab-технології як основа індустріалізації будівництва в умовах відновлення України	45
Любімова О.Д., Міхова Л.М. Роль графічного дизайну в візуальній комунікації в процесі відновлення міського середовища	46
Менейлюк О.І., Руссий В.В., Бочевар К.І. Багатофункціональні укриття в комплексній стабілізації зсувонебезпечних територій міста Одеси	47
Мішутін А.В., Смолянець В.В. Напрями перспективного розвитку інфраструктури та автодоріг	48
Педченко В.Д., Боллонова В.В., Кисельова Г.В. Безбар'єрне середовище в умовах повоєнного відновлення України: оцінка доступності об'єктів ландшафтної архітектури	49
Піщев О.В., Піщева Т.І. Будівельна галузь як складова післявоєнного відновлення країни	50
Потужний М.Д. Проблеми та методи збереження монументального мистецтва України в умовах війни	51

Сапунова М.Ю.

Художній твір у сучасній архітектурі України як інструмент сталого розвитку в контексті європейської інтеграції та післявоєнної відбудови 52

Сахацький М.П., Запша Г.М.

Розвиток маркетингової діяльності підприємств будівельного комплексу у післявоєнному відновленні країни 53

Сакун Г.О., Захарова К.О.

Екобрендинг у післявоєнній відбудові 54

Семенова С.В.

Концептуальна модель еволюції будівельної галузі як волнового фронту в просторі властивостей матеріалів 55

Ткач С.В., Кровяков С.О.

Асфальтобетонні суміші на основі модифікованого бітуму для відновлення транспортної інфраструктури 56

Халін В.В.

Уміщений міст через дністровський лиман як ключовий об'єкт післявоєнного відновлення транспортної інфраструктури Одещини 57

Ширяєва Н.Ю.

Сталий менеджмент будівельних ресурсів: потенціал реціклінгу 58

Karpiuk I.A., Karpiuk M.V.

Experimental investigation of stresses in sandy soils during the installation of prismatic pile models 59

Sydoorova N.V. Dotsenko Y.V.

Artificial intelligence in the construction sector: opportunities for post-war reconstruction 60

***Секція 3. РЕГУЛЮВАННЯ ЗАБУДОВИ
НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ В УМОВАХ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ***

Бикова С.В. Бондар О.І., Луценко О.О.

Озеленення міста як засіб психологічного відновлення 62

Бочорішвілі Г.Д., Борисов О.О.

Трансформація інженерних вимог до житлової забудови в умовах системної енергокризи та безпекових викликів 63

Єрмуракі О.І., Зеленська В.С.

Проблеми технічного регулювання безбар'єрності при реконструкції існуючих об'єктів 64

Малашенкова В.О., Лозінська Я.С., Жуков Д.С. Атріумні будівлі у формуванні якісного міського середовища	65
Овсянкін О.П. Інтегрований пасажирський ЗТПВ «Пересип» у транспортно-просторовій структурі Одеси	66
Синиця Р.В., Осадчий В.С., Анісімов К.І., Штанов І.Ю. Проблеми та перспективи розвитку прибережної зони м. Одеси	67
Снядовський Ю.О. Урбаністична інтеграція та інженерно-екологічна ефективність малоповерхових паркінгів з зеленою покрівлею на прибережних територіях	68
<i>Секція 4. ТЕХНІЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ В БУДІВНИЦТВІ</i>	
Беспалова А.В., Книш О.І., Дашковська О.П. Впорядкування акустичних джерел автомагістрального шуму із використанням Comsol Multiphysics та Matlab	70
Мельцов Г.І. Невідкладні заходи щодо технічного регулювання законодавства України у галузі морського днопоглиблення	71
Митинський В.М. Резерви зниження затрат при влаштуванні фундаментів із призматичних паль (технологічні)	72
Митинський В.М. Резерви зниження затрат при влаштуванні фундаментів із призматичних паль (конструктивні)	73
<i>Секція 5. ПРОБЛЕМИ І ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПИТАНЬ ЗАБУДОВИ ПРИМІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ</i>	
Кравченко С.А., Постернак О.О. Соціальні зміни та їх вплив на приміське будівництво	75
Малаховська В.С., Басанська П.О., Кисельова Г.В. Невідповідність розвитку житлової та громадської інфраструктури приміських поселень на прикладі села Нова Долина	76
Недашковський І.П., Недашковська А.В. Сучасні шляхи забудови приміських територій	77
Окландер Т.О. Формування безпечного середовища проживання на приміських територіях	78

Панченко Т.Ф.

Туристично-рекреаційний потенціал приміських територій та проблеми його містобудівної організації 79

Kubrysh N.R.

Odesa's coastal urban area: current state and development prospects 80

Panchenko T.F., Kyselova G.V., Troyan V.I.

Problems and ways of solving issues of suburban territory development: the case of Odesa and its region 81

***Секція 6. ПРОБЛЕМИ КОМПЛЕКСНОГО ПІДХОДУ
ДО РЕНОВАЦІЇ КВАРТАЛІВ ІСТОРИЧНОЇ ЗАБУДОВИ ЦЕНТРА МІСТА***

Єрмуракі О.І., Карапетре Д.О.

Інтеграція сучасної архітектури в історичне середовища 83

Єрмуракі О.І., Меркушев Д.С.

Збереження різночасових напластувань як відбиток еволюції архітектурного ансамблю міста 84

Керш В.Я., Бацуєв В.В.

Модифікований штукатурний склад для реновації фасадів історичних будівель з черепашнику 85

Кисельова Г.В.

Трансформація історичних кварталів Одеси в процесі комплексної реновації міського середовища 86

Кур'ян В.В., Антоненко К.В.

Джентрифікація та її наслідки для історичних кварталів українських міст 87

Любімова О.Д., Міхова Л.М.

Архітектурно-естетична регламентація елементів зовнішньої реклами та інформаційного дизайну (бігбордів, вітрини, вивіски) у реновації історичного середовища Одеси 88

Мержієвська Н.Ю., Бужинський І.Ю.

Критерії вибору методів втручання 89

Об'єщик Д.К., Балдук П.Г.

Тактичний урбанізм та пішохідизація як перший етап комплексної ревіталізації історичного ядра 90

Олійник І.В.

Формування безбар'єрного міського середовища під час реконструкції 91

Пішев Д.О. Проблеми комплексної реновації історичних кварталів у центрі міста	92
Приступлюк Б.О. Реконструкція існуючого житлового фонду як перспективний напрям розвитку будівельного комплексу Одеси	93
Сторожук С.С. Інтеграція принципів безбар'єрності у розвиток міського середовища Одеси	94
Суханов В.Г., Тюрікова О.М. Методологічна матриця дослідження історико-архітектурної спадщини	95
Ткачук О.В. Підходи до реновації та регенерації історичної забудови центру міста	96
Топал С.С., Хамедова А.В. Дизайн інфраструктури міського середовища як засіб розвитку та адаптації до сьогодення	97
Тюрікова О.М., Суханов В.Г. Реставраційні стратегії історичної забудови центра міста	98
Тюрікова О.М. Ціннісні аспекти реновації історичної забудови центра міста	99
Тяжелова О.П. Збереження візуальної автентичності монументального декору в реновації історичних будівель	100
Харитонова А.А., Шулдан Л.О. Куяльницька грязелікарня: архітектурна спадщина приречена на руйнування?	101
Хороян Н.П. Громадський простір як інструмент комплексної реновації історичного центру Одеси	102
Чепелєв М.В. Критерій автентичності в історичному міському середовищі	103
Mosicheva I.I., Yakusheva A.V. Integration of pile fencing into the constructive scheme of the building	104
Panchenko T.F., Kyselova G.V., Sharhorodska Ya.V. Challenges of an integrated approach to the renovation of historic blocks in the city of Kiliya	105

Секція 7. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАЛУЧЕННЯ УЧАСНИКІВ БУДІВЕЛЬНОГО РИНКУ ДО КОМПЛЕКСНОГО РОЗВИТКУ ІНФРАСТРУКТУРИ МІСТА

Бічев І.К., Антонюк Н.Р.

Досвід проведення тендерів при реалізації superhumans в м. Одеса 107

Євдокімова О.М.

Економічний потенціал учасників будівельного ринку у розвитку інфраструктури м. Одеси в умовах воєнного стану 108

Кисельова Г.В., Карпич І.П.

Механізми залучення учасників будівельного ринку до реконструкції міської інфраструктури (на прикладі м. Одеси) 109

Крючков Л.Я., Рогулін А.В.

Особливості матеріально-технічного забезпечення будівельної галузі під час повномасштабної війни 110

Секція 8. ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ КВАЛІФІКОВАНИХ КАДРІВ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ

Бабій І.М., Фадєєва А.П.

Діяльність академії та викладача у процесі підготовки кваліфікованих кадрів для відбудови існуючих об'єктів Одеси 112

Бедрій Д.І.

Формування професійних компетентностей фахівців будівельної галузі в умовах цифрової трансформації 113

Божко Є.М.

Важливість академічного рисунка, живопису, кольорознавства та пластичної анатомії для студентів архітектурних реставраційних спеціальностей 114

Бриль-Корсакова А.І.

Методичні аспекти впровадження нових освітніх технологій в процес професійної підготовки архітекторів і дизайнерів 115

Валюк Ю.П.

Синтез мистецтв як концепція підготовки студентів для створення естетики архітектурного простору 116

Вєтох О.М.

Кадрова криза у будівництві 117

Вировой В.М., Коробко О.О., Суханов В.Г., Мартинов В.І.

Інженерна освіта та сучасність 118

Герасімова Д.Л., Рахубенко Г.Л. Роль педагогічного алгоритму у формуванні професійних компетентностей в мистецькій освіті	119
Дзюба С.В., Ковров А.В. Перспективи розвитку кадрового потенціалу будівельної галузі	120
Долгіх Т.О. Формоутворення та сучасні інноваційні практики у візуальній культурі	121
Жижин Д.Ю. Міждисциплінарні освітні практики у підготовці фахівців	122
Керш В.Я., Хлицов М.В. Підготовка кваліфікованих кадрів для будівельного комплексу в умовах цифровізації та післявоєнного відновлення	123
Коншина О.М. Стратегічний напрямок проєктних завдань в графічному дизайні	124
Коншина О.М. Професійно-художня підготовка майбутніх архітекторів	125
Копилова Н.О. Вивчення історії українського мистецтва як складова професійної підготовки архітекторів	126
Краєвська О.О. Проблеми графічної підготовки майбутніх архітекторів	127
Ксьоншкевич Л.М., Крантовська О.М. Подолання дефіциту кадрів у будівельному секторі	128
Кур'ян В.В., Об'єщик Д.К. Дуальна форма здобуття освіти як інструмент подолання кадрового дефіциту та адаптації фахівців у будівельній галузі	129
Малашенкова В.О., Чернецька А.М., Іллічова М.В. Нейромережі як інструмент пошуку концепта в навчанні майбутніх архітекторів	130
Масляненко Є.В. Перспективи використання штучного інтелекту в освітньому процесі	131
Осадча Т.В. Колористика і композиція в професійній підготовці дизайнерів інтер'єрів	132

Фадєєва А.П., Бабій І.М., Бондаренко О.В., Куралова А.С. Проблеми підготовки кваліфікованих кадрів для нового будівництва та відбудови існуючої інфраструктури	133
Чистосєва Є.А., Кисельова Г.В. Проблеми підготовки фахівців з містобудування для сучасного будівельного комплексу	134
Чорна Л.В. Аспекти викладання дисципліни «Архітектурні конструкції» у архітекторів	135
Dotsenko Y.V., Sydorova N.V., Kyrylova O.O. Training of project management specialists in the context of digital transformation of the construction industry	136
Stankevych I.V. BIM competencies as a component of professional training for construction industry specialists	137
Yatskevych I.V. The digitalisation of vocational training for the modern construction sector	138
 <i>Секція 9. НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ СУПРОВІД, МОНІТОРИНГ НОВОГО БУДІВНИЦТВА, РЕКОНСТРУКЦІЇ, РЕСТАВРАЦІЇ ТА УТРИМАННЯ ОБ'ЄКТІВ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ</i>	
Азізов Т.Н., Майстренко О.Ф. Функціонально-ітераційний підхід в фізичних координатах до розрахунку конструкцій на дію вибухової хвилі	140
Антоненко К.В., Балдук П.Г. Локальні автономні енергосистеми в забудові: обмеження та рішення	141
Бочевар К.І. Конструктивно-планувальна інтеграція систем резервного електропостачання у висотних житлових будинках	142
Клименко Є.В. Залізобетонні мобільні укриття, що швидко монтуються	143
Клименко Є.В., Чигін О.І. Перспективи дослідження напружено-деформованого стану зігнутих бетонних балок армованих склопластиковою арматурою за дії малоциклових навантажень з використанням технологій SPECL	144

Ковров А.В., Крючков К.А. Методика оцінювання скінченноелементних розрахунків, виконаних ІІІ-агентами	145
Ковров А.В., Панов Б.М. Модель науково-технічного супроводу ремонтно-реставраційних робіт на пам'ятках містобудування та архітектури	146
Ковров А.В., Пуштіна Н.В. Основні завдання ВІМ-менеджменту будівельних проєктів	147
Константинов П.В., Фесенко В.М. Застосування ВІМ та цифрових двійників для моделювання навантажень і проєктування реставраційних робіт	148
Крутий Ю.С., Бекшасв О.С. Автоматизована верифікація аналітичної моделі згину пластини на неоднорідній пружній основі	149
Крутий Ю.С., Величко Д.В., Перпері А.О. Про параметричний аналіз осесиметричних коливань круглих пластин на пружній степеневозмінній основі	150
Крутий Ю.С., Теорло Н.А. Про аналітичний метод динамічного розрахунку балок на неоднорідній пружній основі Вінклера	151
Малахов В.В., Чернявський О.В. Формування безбар'єрного середовища в будівлях-пам'ятках архітектури	152
Мурашко О.В., Волощук В.В., Петраш А.С., Везель В.О. Програма оцінювання сейсмостійкості будівель зі стінами з цегляного мурування у м. Одесі	153
Постернак І.М., Постернак О.С., Постернак С.О. Оцінка енергобалансу та перспективи підвищення енергоефективності будівель закладів освіти Одеси	154
Сливка Д.О. Актуальність впровадження інновацій у будівельній галузі України	155
Сур'янінов М.Г., Неутов С.П., Корнєєва І.Б. Аналіз напружено-деформованого стану залізобетонних та сталефібробетонних плит перекриття із застосуванням програмних комплексів	156

Суханов В.Г., Тюрікова О.М., Суханова С.В. Базові принципи системно-інтегративного проектування об'єктів реставрації	157
Трофимова Л.Є. Топологічний підхід до вдосконалення технології приготування і нанесення захисних покриттів на основі цементу	158
Тюрікова О.М., Афтенієва О.О. Аспекти колаборації цивільної науки та оборонного сектору	159
Тюрікова О.М. Фомичова І.Ю., Січкаренко А.А. BIM-технології як інструмент трансформації архітектурної практики	160
Шаповалов О.В., Петричко С.М. Проблеми експертизи мостових споруд у складі проєктів розвитку автомобільних доріг та вулиць	161
Dotsenko Y.V., Sydorova N.V., Kyrylova O.O. Artificial intelligence in real estate development and construction engineering projects	162
Kovrov A.V., Kovtunen O.V. Formulation of the governing system of the direct boundary elements method based on known boundary parameters	163
Pysarenko O.M. Integrated monitoring and technical support for urban construction, reconstruction, and preservation	164
Sydorova N.V., Dotsenko Y.V., Kyrylova O.O. Application of artificial intelligence in construction project management	165

Секція 10. МАТЕРІАЛИ ТА ВИРОБИ В БУДІВЕЛЬНОМУ КОМПЛЕКСІ

Барабаш І.В., Стрельцов К.О., Волинський Д.О., Воронюк І.В. Мелений доменний шлак і його вплив на властивості цементного тіста та каменю на його основі	167
Бордюженко О.М., Дворкін Л.Й., Степанець О.В., Мартинюк Р.Р. Керування властивостями пресованих матеріалів із дисперсного бетонного брухту	168
Волчук В.М., Казарян Д.С., Тимченко І.Є. Застосування мультифрактального моделювання для оцінки якості будівельних сталей Ст2–Ст6	169

Волчук В.М., Попова К.В. Результати експериментального дослідження мікроструктури та механічних властивостей сплаву Al-Li 2195	170
Воляннюк А.Б., Кропивницька Т.П. Високоміцні швидкотверднучі дисперсно-армовані бетони з підвищеною ударною в'язкістю	171
Дворкін Л.Й., Безусяк О.В., Житковський В.В., Рудой В.В. Оцінка міцності бетонного брукху розрахунково-експериментальним методом за дробимістю	172
Крук М.А., Марчук В.В. Вплив дробимості бетонного брукху на придатність вторинного щебеню в основах аеродромного одягу	173
Майстренко О.Ф. Практичні напрями використання вторинних матеріалів з продуктів переробки ТПВ у будівельній галузі Одеського регіону	174
Марчук В.В., Тарасюк Т.О. Придатність сумішей для 3D друку на основі техногенної сировини	175
Момот М.В., Барабаш І.В., Стрельцов К.О., Воронюк І.В. Екзотермія цементної композиції з добавкою меленого вапняку	176
Олійник Н.В. Інтерактивні фасади з розумних матеріалів	177
Семенова С.В., Левицький Д.В. Синергія вапняку-черепашнику та сучасних композитних матеріалів	178
Семенова С.В., Цюра В.В. Метод оцінки оптимальності будівельних матеріалів	179
Сур'янінов В.М. Використання фібробетонних водопропускних труб	180
Хлизов М.В., Керш В.Я., Громова А.В. Перспективи застосування гіпсоцементно-зольних композицій для будівельного 3D-друку	181
Шевченко В.В., Непомящий О.М., Вировой В.М., Сушицький Е.Б. Кліматичний вплив на структуру КБМ	182
Шинкевич О.С., Стрельцов К.О., Рапач К.В. Вплив гидрофобизированного базальтового волокна на фізико-механічні властивості та довговічність фібробетонів	183

Dumanska V.V.

Search for new solutions to improve the quality characteristics of pedestrian zone surfaces

184

Наукове видання

**ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
БУДІВЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ м. ОДЕСИ**

Збірка тез доповідей

V всеукраїнської науково-практичної конференції

(українською та англійською мовами)

Одеська міська рада

Одеська державна академія будівництва
та архітектури (ОДАБА)

01-02 жовтня 2026 р.

Відповідальний за випуск *Дзюба С.В.*

Підписано до друку 29.09.2026р.

Формат 60×84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times.

Цифровий друк. Ум.-друк .арк. 11,62.

Наклад 50 прим. Зам. №26-13

Видавець і виготовлювач:

Одеська державна академія будівництва та архітектури

Свідоцтво ДК № 4515 від 01.04.2013 р.

Україна, 65029, м. Одеса, вул. Дідріхсона, 4.

тел. (048) 729-85-34, e-mail: rio@odaba.edu.ua

Надруковано в авторській редакції з готового оригінал-макету
в редакційно-видавничому відділі ОДАБА