

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківське обласне територіальне відділення академії
будівництва України
Харківський національний університет
будівництва та архітектури
Харківська державна академія дизайну і мистецтв
Національний університет «Львівська політехніка»

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
IV міжнародної науково-практичної
конференції
**«Інноваційні технології
в архітектурі і дизайні»**

21-22 травня 2020 р.
Харків, ХНУБА

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова оргкомітету:

Гончаренко Дмитро Федорович – д.т.н., проф., проректор з науково-педагогічної роботи ХНУБА;

Співголови оргкомітету:

Мироненко Віктор Павлович – д-р арх., проф. ХНУБА, Україна;

Сопов Віктор Петрович - д.т.н., проф. ХНУБА, Україна.

Члени оргкомітету:

Буряк Олександр Петрович – д-р арх., проф. ХНУБА, Україна;

Гончар Олена Валентинівна - д-р пед. наук, проф. ХДАДМ, Україна;

Ізбаш Михайло Юрійович – д.т.н., проф. ХНУБА, Україна;

Кондращенко Валерій Іванович - д.т.н., проф. Російський університет транспорту, м. Москва, РФ;

Костюк Тетяна Олександрівна - д.т.н., проф. ХНУБА, Україна;

Кравець Володимир Йосипович – д-р арх., проф. ХНУБА, Україна;

Милецька Мальгожата - д-р арх., проф. Університету природничих наук м. Люблін, Польща;

Морозова Олена Борисівна - д-р арх., проф. Білоруського національного технічного університету, м. Мінськ, Білорусь;

Солобай Петро Андрійович – д-р арх., проф. ХНУБА, Україна;

Ушерев-Маршак Олександр Володимирович - д.т.н., проф. ХНУБА, Україна;

Фішер Ханс-Бертрам - д-р інж. Бау-Хаус університету, м. Веймар, Німеччина;

Фоменко Оксана Олексіївна – д-р арх., проф. ХНУБА, Україна;

Чак Марек - д.т.н., проф. Вармінсько-Мазурського університету м. Ольштин, Польща;

Черкасова Катерина Тимофіївна - д-р арх., проф. ХНУБА, Україна;

Черкес Богдан Степанович - д-р арх., проф. НУ «Львівська політехніка», Україна;

Чжан Іхе – д.т.н., проф., директор Інституту матеріалознавства і технологій матеріалів Китайського Геологічного Університету, Пекін, Китай;

Шило Олександр Всеволодович – д. мист., проф. ХНУБА, Україна.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні **ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ**



Харківський національний університет будівництва і архітектури (ХНУБА) - сучасний спеціалізований освітній і науковий центр, ліцензований і акредитований за вищим (четвертим) рівнем, який готує інженерні та наукові кадри переважно для Північно-східного регіону України, а також успішно вирішує науково-технічні завдання по формуванню і розвитку будівельного комплексу країни.



Академію будівництва України АБУ створено 24 червня 1993 р. Колективними членами АБУ є понад 370 корпорацій, науково-дослідних інститутів, навчальних закладів. Основними напрямками діяльності Академії є науково-прикладні дослідження, розробка комплексних науково-дослідних програм щодо основних проблем будівельного виробництва, пропозицій відносно стратегій вдосконалення будівельного комплексу, підготовка кадрів для галузі, видавнича діяльність, розробка і оновлення нормативної бази та інформування будівельників про вітчизняний та закордонний досвід у галузі будівельного виробництва і будівельної науки.



ХАРКІВСЬКА
ДЕРЖАВНА
АКАДЕМІЯ
ДИЗАЙНУ
І МИСТЕЦТВ

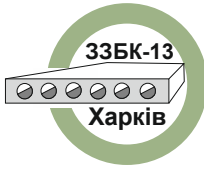
Харківська державна академія дизайну і мистецтв є єдиним в Україні вищим навчальним закладом, що готує кадри дизайнерів промислових виробів, фахівців у сфері графічного дизайну, проектування інтер'єрів, декоративних тканин, одягу, фахівців торгово-промислової реклами, фірмового стилю й упакування.



Баухаус-Університет Веймара є одним з найкращих архітектурно-будівельних університетів Європи, визнаним міжнародним дослідницьким центром в галузі будівельного матеріалознавства і архітектури.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

СПОНСОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ



ПАТ «Завод ЗБК -13» - підприємство з виготовлення залізобетонних конструкцій і виробів для промислового і цивільного будівництва. Завод був заснований в 1959 році, як головний завод залізобетонних конструкцій № 13, виробничого об'єднання «Харківзалізобетон». Протягом багатьох років є одним з провідних

підприємств з виробництва збірного залізобетону і товарного бетону в регіоні.



CAPAROL

УКРАЇНА».

Компанія Caparol є визнаним лідером в Європі в галузі лакофарбових матеріалів, систем теплоізоляції, декоративних матеріалів та архітектурних покриттів. Бренд Caparol належить міжнародному концерну Deutsche Amphibolin Werke (Німецькі Амфіболінові Заводи - DAW SE) і в нашій країні представлений його дочірнім підприємством «КАПАРОЛ



Концерн Sika пропонує високоякісні рішення для підрядників, виробників бетону та професійних дистриб'юторів. У 2010 році Sika відсвяткувала свій 100-річний ювілей. Розробка інноваційних продуктів і рішень з урахуванням індивідуальних потреб споживачів дозволила компанії впевнено рости і розвиватися протягом свого першого століття існування.

В даний час продукти Sika представлені в більш ніж 80-ти країнах, компанія нараховує у своєму штаті більше 16800 співробітників.

МЕДІА-ПАРТНЕРИ



«Будівельний журнал» – це професійне інформаційно-аналітичне видання про будівельний ринок і нерухомість, яке об'єднує інтереси органів влади, проєктувальників, забудовників, фінансових установ і виробників будівельних матеріалів. Як Центр Маркетингових Комунікацій він пропонує комплекс організаційно-маркетингових заходів – підготовка інформаційно-аналітичних матеріалів, організація конференцій, семінарів, «круглих столів», а також розширення партнерських контактів та налагодження взаємовигідного співробітництва.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Секція 1. «ГУМАНІЗАЦІЯ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА В КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ»

Канд. арх., доц. **Смірнова О.В.**

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ВПЛИВ ПАНДЕМІЙ НА ФОРМУВАННЯ МІСЬКОГО АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА

В історії описано не мало пандемій, які змусили архітектуру розвиватися і формувати міста нового типу. Це бубонна чума, яка вразила Європу в 14 столітті, що сприяла розчищенню міст і залученню різних фахівців для трансформації міських просторів; жовта лихоманка 18-го століття, спалахи холери і віспи 19-го століття, які стали прецедентом для розробки і впровадження інноваційних каналізаційних систем і появи сантехніки усередині будівель, будівництва широких вулиць і великих громадських просторів; іспанський грип 1918 року і спалах інших неприємних хвороб 20-го століття стали прецедентом очищення трущоб, зонування приміщень, збільшенню простору приміщенням, санітарії; і не так віддалений від нашого часу вірус Ебола в Західній Африці в 2014 році і пандемія стогодення COVID-19 не залишать архітектуру без змін.

Цього року коронавірус змусив архітекторів задуматися про нові проблеми, які може вирішувати архітектура і міське планування. Ми опинилися у новому сценарії життя, який не був притаманний нам раніше. І питання у тому, якою має бути архітектура майбутнього для комфортної життєдіяльності людини в умовах повної або часткової ізоляції. А з іншого боку - які інноваційні технології, методи і матеріали допоможуть архітектурі швидко вирішувати термінові питання, такі як, наприклад, необхідність тимчасового розміщення та захисту великої кількості людей в критичний період.

В той же час ми бачимо, що технічна революція, яка дозволила за сто років підвищити кількість населення планети в 4 рази до теперішнього часу, стала загрозою чистого навколишнього середовища. Дослідження висвітлює як на краще змінилася екологія за незначний період карантину у світі, і як негативно впливають

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

сучасні технології на неї у звичайний період життєдіяльності людини. Але у своєму розвитку, на наступному витку еволюції, технології здатні відродити втрачене на новому, більш високому рівні, інтегрувавши цивілізацію в природне середовище, змінивши свої методи задля можливості дихати свіжим повітрям і мінімізувати шкідливі викиди в атмосферу без запобігання до карантину.

Величезну роль у процесі інтеграції цивілізації в живу природу грає архітектура. За нормальних умов, як мінімум, три чверті всієї діяльності людства відбувається в штучно створеному середовищі, а в умовах ізоляції – майже вся. Отже, застосувавши новітні знання і технології, ми здатні створити такі міста і таку архітектуру, які стануть не тільки нейтральними до навколишнього середовища, але і зможуть його відновити.

Карантин 2020 року є прецедентом для формування нового вектору в архітектурі, розробки нових сценаріїв поведінки людини в місті, відповідно, і нових футуристичних архітектурних концептів. У процес проектування інноваційної архітектури включаються все більше фахівців таких спеціальностей, які раніше не були задіяні в системі, і з кожною кризою архітектура виходить на новий рівень розвитку. Коронавірус, очевидно, робить настільки ж глибокий вплив на побудований сьогодні світ, як і попередні кризи. Він вказує на важливість збірних конструкцій, дистанційної роботи, змушує переосмислити мінімальні комфортні умови житла і життєдіяльності людини. Це приголомшливе уявлення про те, що є постійним в області, а що піддається терміновим змінам. Ставиться акцент на тому, що місто, як і архітектор, повинен бути готовий діяти в різних ситуаціях активно, але обдумано (бути підготовленим), а не спонтанно.

У статті розглядаються методи, що застосовуються у світовій архітектурній практиці в період пандемії COVID-19, описані зміни принципів екологічного футуризму в архітектурі, ставиться питання зміни вектору розвитку архітектурних футуристичних концептів після чергового прецеденту. Варто приділити належну увагу до сучасної кризи і винести уроки з історії трансформації принципів архітектури у зв'язку з подібними явищами, що б бути підготовленим розумно діяти по ситуації в майбутньому.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Канд. арх., ст. преп. **Коршунова Н.Н.**¹,
д-р арх., проф. **Морозова Е.Б.**², канд. арх., асс. **Долинина О.Е.**²

¹ *Инженерная академия, Российский университет дружбы народов, Москва, Российская Федерация;*

² *Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь;*

УСТОЙЧИВАЯ МОБИЛЬНОСТЬ В КОНТЕКСТЕ ГУМАНИЗАЦИИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОПЫТ

Город – это не просто место на карте, а реальность, которая формируется ощущениями каждого человека в отдельности и затем складывается в общее представление, формирующее имидж поселения. Качественная характеристика города определяет его *привлекательность либо конкурентоспособность как места размещения различных видов деятельности*. Причем город должен быть приятательным не только для предприятий, но, в реалиях глобализации, усиления роли квалифицированных трудовых кадров и инноваций, также и для населения, выступающего одним из ценнейших ресурсов, которые могут быть предоставлены предприятиям. Еще одна целевая группа, за которую ведется борьба городов, — приезжие и туристы. Она приносит прибыль местным предприятиям и является важным носителем и распространителем информации о городе, «наноса его на карту».

Из множества критериев конкурентоспособности наиболее приемлемыми для характеристики городов стран СНГ выступают следующие индикаторы: *производительность (эффективность), занятость, уровень (качество) жизни*. Последний критерий напрямую зависит от проблем пространственной организации города: отставании в совершенствовании объектов инфраструктуры, а также избыточной нагрузки на них, дисбалансе пропорций в структуре общего плана города и пр. Под качеством жизни принято понимать не только экономически цельное пространство, но и комфортное, а также эстетически привлекательное и непрерывное городское окружение. Именно поэтому основной посыл современного пространственного развития направлен на «гуманизацию» города, при которой он становится не только удобным для жизни людей, но и

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

способствует их профессиональной реализации, социальному и культурному развитию.

Качество жизни в городе формируется многими составляющими, важнейшим из которых, безусловно, является транспортная доступность всех его районов и главных объектов городской инфраструктуры. Транспортная система определяет будущее города, поскольку предназначена не только для текущего передвижения людей, но и является способом введения в нужное русло городской застройки. Одним из наиболее эффективных направлений градостроительного проектирования, обосновывающее интенсификацию использования городских территорий и необходимость внедрения межведомственных стратегических документов по пространственному развитию, является транзитно-ориентированное проектирование. Согласно ему транспортный каркас не только влияет на архитектурный облик города, но и, по сути, контролирует использование и ограничивает рост территории, обеспечивая ее связность и проницаемость. Таким образом, следование принципам транзитно-ориентированного развития способствует достижению устойчивой мобильности, которая посредством гуманизации среды и повышение качества жизни усиливает конкурентоспособность городов.

Сложившаяся система планирования, характерная для городов Беларуси, недостаточно эффективна в данном контексте: пространственное развитие города определяется генеральными планами, наиболее очевидный недостаток которых состоит в том, что они не в состоянии сделать город удобным для жизни и привлекательным для бизнеса и инвесторов, поскольку недостаточно интегрированы в систему городского управления, действуют обособленно от городских служб и бюджетного процесса. В то же время проблема устойчивой мобильности не может быть успешно решена в рамках традиционного транспортного планирования, которое нацелено на решение проблем отдельных видов транспорта и строительство инфраструктурных объектов. Поэтому во многих европейских странах хорошо зарекомендовали себя такие новые инструменты, как планы устойчивой городской мобильности, которые ориентированы на комплексный подход и учитывают особенности развития территорий.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Именно на реализации инициатив, связанных с устойчивой мобильностью и энергоэффективностью, основывается продвижение в Беларуси принципов зеленого градостроительства. Проект «Зеленые города», финансируемый Глобальным экологическим фондом и исполняемый ПРООН совместно с Минприроды, сфокусировал свою работу в трех пилотных городах – Новогрудке, Полоцке и Новополоцке. Важнейшими задачами проекта являются налаживание межотраслевого (межсекторального) взаимодействия, а также развитие партнерских отношений и сотрудничества городов, в том числе на международном уровне. В частности, проект разработал уникальные для Беларуси документы - Единый план устойчивой городской мобильности для Полоцка и Новополоцка и План зеленого градостроительства для каждого города.

Основными ориентирами в развитии систем мобильности нового качества согласно Единому плану устойчивой мобильности должны стать следующие принципы зеленого градостроительства:

- координированное развитие жилых, производственных и рекреационных зон с необходимой инфраструктурой и сервисами, обеспечением универсального дизайна, усиливающего идентичность и социальные связи городского сообщества (компактный город);
- в каждой жилой зоне базовые объекты и услуги доступны пешком или на велосипеде (город коротких расстояний);
- приоритет развития общественного транспорта и безмоторных видов передвижений (устойчивая мобильность и энергоэффективность);
- комплексное обустройство общественных пространств, их пригодность для разных форм городской жизни и активных способов передвижения;
- организация кварталов или микрорайона, вокруг остановки общественного транспорта за счет плотной и многофункциональной застройки с постепенным снижением интенсивности использования территории от центра наружу района (транзитно-ориентированное развитие).

Полоцк и Новополоцк, развивающиеся в виде конурбаций, иллюстрируют характерную общемировую тенденцию: переход к

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

агломерационному розвитку. Территориальная близость, сложившиеся экономические и социально-культурные связи делают эти «парные» города партнерами в решении многих проблем, для чего необходимо выработать *единую позицию по поводу территориального развития агломерации*. Населенным пунктам рекомендуется без административного объединения интегрировать между собой основные аспекты градостроительной и транспортной политики для определения вектора, по которому осуществлять застройку и размещать объекты притяжения, т.е. совместными усилиями создавать комфортную городскую среду и сокращать вынужденные поездки горожан. Взаимного согласования требуют вопросы освоения новых территорий, ревитализации промышленных зон и конверсии деградирующих предприятий. Так, к примеру, поселок Экимань на стыке городов обладает территориальными резервами и может превратиться в «экологический коридор», обустроенную зону с набором привлекательных для бизнеса и населения объектов и общественных пространств, стать своего рода «мостом активностей» между Полоцком и Новополоцком.

Не менее важной составляющей совместной деятельности городов касается определения структуры и основных этапов *формирования интегрированной транспортной системы и механизмов управления мобильностью*. Развитие трамвайной сети, соединяющей города в единое целое, будет самым лучшим решением по соображениям производительности, социальным и экологическим параметрам, однако связано с привлечением существенных внешних ресурсов: банковских кредитов, выдаваемых под гарантию правительства.

С учетом рекомендаций Единого плана устойчивой мобильности экспертами бюро «MLA+» были разработаны пилотные проекты трансформации двух жилых районов в агломерации Полоцк-Новополоцк, иллюстрирующие применение принципы зеленого градостроительства в условиях белорусских городов. Положения были дополнены фундаментальными принципами консалтингового бюро: включенности объекта в городскую структуру, его идентичности, структурированности и гибкости. Общие цели проектов были определены по результатам проведения мастерских с участием жителей, представителей администрации и местного бизнеса.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Так, концепція компактного міста отримала своє розвиток в проекті реконструкції житлового району переважно садибної забудови «Громи», примикаючого до центрального району г. Полоцьк. Проект пропонує альтернативне бачення використання території, при якому грамотне упорядкування дорожньої мережі, виділення системи благоустроєних громадських просторів і функціональна диференціація території за рахунок редевелопмента стагнруючих підприємств здатні підвищити інвестиційну привабливість міста і посилити притягуючу роль району в межах агломерації [5].

Пилотною площадкою для тестування принципу транзитно-орієнтованого розвитку став 9-ий мікрорайон г. Новополоцька, примикаючий до поселку Екімань. 9-ий мікрорайон розташований на рівному віддаленні від центрів обох міст і примикає до ул. Молодежна, основному транспортному коридору; що створює всі передумови для створення тут нового центру поліцентричної агломерації, де можуть розміститися об'єкти і місця призначення праці для жителів і Новополоцька і Полоцька. В відміння від розглянутого вище проекту дана площа не повністю освоєна, однак уже має негативні риси, характерні для мікрорайонного типу забудови: монотонність, безхазяйствість територій, хаотичним озелененням і пр. За задумкою авторів трансформований район повинен отримати унікальний характер за рахунок включення сучасних типологічних одиниць забудови в планувальний каркас, який підкреслює особливості місцевості і розкриває її природний потенціал.

Обидва проекти реконструкції спрямовані на посилення зв'язності території, а самі проектувані райони виконують роль точок притягання вздовж транспортного коридору нового трамвайного маршруту, реалізація якого стала можливою саме завдяки проекту «Зелені міста». Останній все ж передбачав виконання деяких місцевих технічних заходів, покращуючих умови мобільності в агломерації: заміну зупинок громадського транспорту, розвиток велосипедного руху з об'єднанням двох міст єдиною велосипедною мережею, встановку п'яти велопарковок по 100 місць, впровадження системи адаптивного управління для синхронізації сигналів світлофорів і пр. Однак ряд виконаних заходів, зокрема, «Єдиний

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

план устойчивой мобильности для городов Полоцк и Новополоцк», стал подспорьем для конструктивного диалога Новополоцкого горисполкома и Европейского банка реконструкции и развития, в ходе которого был подписан меморандум о сотрудничестве и началась проработка инвестиционного проекта по финансированию новой трамвайной ветки, соединяющей два важных центра северного региона Беларуси.

Таким образом, несмотря на преобладание традиционных подходов к развитию городов в Беларуси, эффективные и актуальные практические решения находятся в плоскости межведомственной компетенции и требуют теоретических изысканий и экспериментальной апробации, учитывающей современные методики проектирования.

PhD student **Glushchenko R. O.**, Ph.D., Prof. **Tkachenko T.M.**
Kyiv National University of Construction and Architecture, Ukraine

"GREEN" TECHNOLOGIES AS AN ELEMENT OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT SYSTEM

According to the resolution of the Stockholm +40 International Conference, global climate change and urbanization have been identified as a priority. Exacerbation of environmental risk occurs at the level of artificial ecosystems - urbocenoses and agrocenoses. Therefore, the mechanisms of environmental safety management are considered and implemented at the level of urbocenoses. According to the Stockholm Forum, the classic concept of sustainable development with three components ("economy ↔ society ↔ ecology") is complemented by the fourth component, namely, innovative technologies ("economy ↔ society ↔ ecology ↔ technology"), which is actively implemented in the "green" direction construction within the framework of a sustainable green economy.

With the growth of urbanization, there is an intensive development of the construction complex, which leads to an increase in the number of buildings and compaction of the building. Natural landscapes are being replaced by man-made man-made ones, which leads to an exacerbation of the ecological safety of urbocenoses. Today, due to sustainable

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АРХІТЕКТУРІ І ДИЗАЙНІ

development and the concept of “green” construction, there is a gradual change in urban planning policy. The issue of landscaping of urban and agrocenosis cities becomes urgent.

Rainwater resource occupies a special place in the organization of landscapes. Systems for its use are needed not only in terms of resource conservation and cost savings, but also as measures to manage the intensive flows of water during the rainfall that have increased in recent decades and can be equated to the rank of natural disasters in their destructive effect on cities .

In the long run, it is necessary to invest in sustainable infrastructure, upgrade urban systems, and plant green spaces, making urban areas more liveable.

Stormwater management allows you to apply a comprehensive approach to solving this problem, to increase economic efficiency. However, investments in this problem are of a long-term nature.

In the face of climate change, the importance of rethinking and seeking the best use of water and storm drains becomes important. Green technologies and green infrastructure of urbocenoses (green roofs, permeable pavement, bio-plateau, rainwater harvesting, green streets, storm parks, reserves) effectively prevent stormwater pollution and reduce the likelihood of flooding while still providing floodplains space.

Stormwater management in many countries around the world is seen as part of a sustainable urban development program. In the USA, this area is called Ecological Stormwater Management (ESM) as well as Low Impact Design (LID), a technology that is environmentally friendly in designing an area whose purpose is urban stormwater management. In the UK, a similar program is Sustainable Drainage Systems SuDS, in Australia Water Sensitive Urban Design WSUD. In Ukraine, there is a draft "Sustainable Development Strategy of Ukraine to 2030" and development programs for cities in individual cities (for example, "Kyiv City Strategy to 2025"). One of the strategic goals is to improve the comfort of life for residents. This objective is the largest urban development sector based on health and lifestyle, eco-politics and the environment, sanctification and more the program is seen as a major national problem in many countries. Due to storm water pollution, floods and other processes, there is a serious impact on water quality, health and

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

the economy. Therefore, the planning of the strategic goals of urban development, including, should take into account stormwater management.

For the introduction of modern "green" technologies in the transformed environment of urbocenoses in order to improve the quantitative and qualitative indicators of rainwater, we propose the following measures:

1. Monitoring of places with risk of flooding in cities;
2. Creation of maps with drawing of control points and definition of risk areas;
3. Assessment of ecological status of territories and green infrastructure in risk areas;
4. Identification of the causes of flooding;
5. Development of proposals for improvement of quantitative and qualitative indicators of rainwater with the help of green infrastructure and green structures;
6. Integration into the urban development sector of local urban programs.

Канд. арх., доц. **Кудряшова І. В.**, канд. арх. **Мартиненко А. С.**,
д-р. арх., проф. **Ремізова О. І.**

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ВПЛИВ ТРАДИЦІЙНОЇ АРХІТЕКТУРИ НА ПРОЕКТУВАННЯ СОЦІАЛЬНОГО ЖИТЛА МАЙСТРАМИ МОДЕРНІЗМУ

Вивчення впливу засобів народного зодчества на професійну практику проектування житла архітекторами-модерністами є метою сучасного дослідження. Відтворення досвіду традиційної (вернакулярної) архітектури у майстрів модернізму вельми складний процес, який майже не підіймався у сучасній архітектурній теорії. Дослідження сфокусовано на питанні використання прийомів традиційної спадщини при проектуванні соціального житла у модернізмі у період 1910-1970-х років. Процедура відтворення досвіду традиційної (вернакулярної) архітектури має бути описана як процес трансляції, який передбачає **декодування** народної спадщини

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

архітекторами-професіоналами з метою виявлення в ній характеристик і прийомів актуальних для «modern movement».

Задача проектування житла для робітничого класу спостерігається протягом всього періоду модернізму на різних регіональних майданчиках, від європейських країн та Америки до Єгипту Альжиру та Індії. Велика роль у розробці концепції соціального житла належить таким діячам як Герман Мутезіус, Ле Корбюзьє, представники Баухаузу, Г. Асплунд, С. Маркеліус, Р. Ерскін, С. Бакстрьом, Л. Рейніус, Алвар Аалто, Алехандро де ла Соти, Хосе Луїс Фернандеса дель Амо, Хассан Фатхі, Балкрішна Доші та багатьом іншим.

Історичний аналіз архітектури модернізму сприяв виявленню таких цінних для його представників якостей і властивостей традиційного зодчества як: функціональність, утилітарність та лапідарність. Все це модерністи знайшли в архітектурі традиційних середземноморських міст. Простота і чистота архітектурної форми, відсутність декору, плоский дах, наявність внутрішнього двору, органічне єднання з навколишнім природним середовищем надихнули ціле покоління модерністів. Аналіз показує, що у період модернізму поряд з інженерними інноваціями, архітектори впроваджували традиційні конструктивні системи, матеріали, технології та переосмислювали їх композиційний потенціал, що значно урізноманітніло морфологію соціальної забудови та збагатило її **символічну мову**. Нові принципи стандартизації та типізації розроблені модерністами багато в чому спиралися на раціональність та економічність рішень традиційної архітектури.

У роботі розглянуті випадки використання досвіду традиційного зодчества в соціальних концепціях архітектури модернізму, що беруть на себе відповідальність у вирішенні проблем соціальної нерівності, бідності, розселення, низької якості житлового середовища в різних типах клімату і з низьким рівнем гігієни. Економічність, простота зведення, практична функціональність, енергоефективність, використання місцевих природних матеріалів, адаптивність до природно-кліматичних умов - це ті цінні якості вернакулярного зодчества, які є привабливими для сучасного архітектора у вирішенні завдань стандартизації та типізації соціального житла. Завдяки запозиченню традиційних рис сучасна архітектура стала зрозумілою споживачеві, а такі морфологічні елементи як плоска

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

покрівля, білі стіни, прості прямокутні колони і таке інше перетворилися у нову і досить зрозумілу мову модерної архітектури.

Dr. of Architecture, Prof. **Blinova M.Y.**, Postgraduate **Pchenko S.A.**
Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture

THE ACTUALIZATION OF THE GARDEN CITY MODEL IN THE MODERN URBAN PLANNING WITH PARTICIPATION PRACTICES (ON THE EXAMPLE OF GRABNYK PARK RENEWAL IN THE CITY OF RIVNE)

The study attempts to track the role of the state and civil society in spatial planning and urban development in Ukraine, using the example of the Grabnyk park renewal in the city of Rivne.

The process, which began in 2016 as the residents' act of resistance to a land development attempt, had several stages – from a public initiative to save the park to a park renewal project within the city's public budget (participation budget). Now the project is being implemented. During its development, in addition to such forms of community participation as petitions and hearings, the whole spectrum of unofficial participation forms could be observed. There was a direct influence on the public opinion formation, public seminars, planning and information centers for residents, forums and discussion panels.

In Ukraine, the increased participation of citizens in the urban planning system is rather a consequence of the global trend. The processes of decentralization of government and planning are typical for most European cities. The search for effective methods of attracting the community to sustainable urban development was recorded in the Leipzig Charter 2007 (a mutual agreement among EU member states on the principles and strategies of a “sustainable European city”). However, the declared use of public participation practices in urban planning does not remove the issue of their effectiveness. In the context of the statement about the diminishing role of the “expert-planner”, it is suggested to use digital technologies, as opposed to the “traditional” participation practices, in order to involve even more citizens in local planning processes. But does this “everyone participates” practice guarantees a high-quality planning solution?

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АРХІТЕКТУРІ І ДИЗАЙНІ

The retrospection of the changes in the Grabnyk park demonstrates a return to the original garden city model laid down by the 1926 planning pattern. Perhaps the city model interconnected with the natural environment is the most understandable and acceptable for its residents. This exact factor can be determined as unifying in the context of participation practices and further implementation of the park renewal project. The constructive use of participatory practices in local urban planning is possible with a certain spatial model that becomes the basis for further interaction between citizens and local planning authorities.

Ph.D., Assoc. Prof. **Bryzhachenko N.S.**¹, Ph.D., Assoc. Prof. **Skorokhodova A.V.**², Ph.D., Assoc. Prof. **Rodyk Y.S.**²,
Ph.D., Assoc. Prof. **Mironenko N.G.**³, **Verkhovodova Ya.A.**³

¹ *Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko, Ukraine;*

² *Kharkov National University of Civil Engineering and Architecture;*

³ *Kharkov State Academy of Design and Arts*

THE FORMATION OF ATTRACTIVE OBJECT-SPATIAL ENVIRONMENT. THE APPLICATION OF KINETIC CONSTRUCTIONS

The attractiveness of the object-spatial environment is an important factor in holding the attention of visitors towards the interiors of public use. It is formed due to the original artistic-figurative solution of the interior, which is achieved by the use of traditional means and techniques, as well as the variety of innovative technologies.

Among the innovations used in architecture and in the design of the environment, kinetic constructions are distinguished by special originality, which makes it possible to set in motion the constituent elements of the object's shape. Due to their dynamism, they keep the attention of a person. They are characterized by a certain theatricality, which is manifested in the level of visual perception and in the direct involvement of a person in a certain game of interaction with space.

The theatricality of an attractive object-spatial environment saturated with innovative technologies is the result of a long-term union of architecture, art, design, and science. The indicated relationship is manifested in the creation of single objects and in the formation of a holistic

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

space. Here a large role played experiments in theatrical art which became a platform for plastic experiments and searches for the emotional expressiveness of various artistic images.

One of the sources of this relationship and interference was the works of avant-garde artists who created a dynamic moving structure. This laid the basis for a new aesthetic sculpture and formed the basis for the development of art installations, kinetic, and cybernetic art.

The creation of kinetic installations in the middle of the twentieth century was realized in scenography. The theater scene itself is a complex mechanical object, where the movement of the constituent elements is a necessity for a change of scenery during the performance.

In the second half of the twentieth century, kinetic art has spread to the design in object-spatial environment, where moving objects become a part of the formation of the image of the interior – they became a compositional center of space or an accent in the environment.

Kinetic experiments formed the basis for the implementation of innovative technologies in the field of environmental design. The combination of technical innovation and artistic intention in a single design is most clearly seen in modular kinetic interactive panels, in which the main task is to create an attractive art-object.

The development of computer technology has led to the evolution of kinetic systems and their exit from interior space into the exterior - the appearance of kinetic facades.

In architecture, the use of moving modular elements is aimed at regulating the life support processes of buildings. The smooth movement of modular elements on the facade of the building creates a visual effect of wave-like movement, affects insolation, ventilation, air conditioning, reduces energy consumption and contributes to the formation of a comfortable indoor microclimate. The kinetic facade system includes rainwater harvesting, wind turbines, water heating using solar energy, and photovoltaic.

Kinetic systems used in modern architecture, create the effect of attractiveness, appeal to the viewer's attention due to the immensity of mechanical structures, aim at changing the shape of the object, its dynamics in space and time.

The combination of innovative technologies and vivid visual effect in kinetic objects is the quintessence of modern architecture that

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АРХІТЕКТУРІ І ДИЗАЙНІ

attracts attention— it implements the concept of attractive interactive space that exists in harmony with the environment.

Senior Lecturer **Kuzmych Vasyl**,

Ph.D., Senior Lecturer **Petrovska Yuliana**

Lviv Polytechnic National University, Institute of Architecture and design, Ukraine

MULTI-LEVEL VIEWING POINTS IN THE URBAN STRUCTURE OF A CITY

The angular horizontal perception of a human takes place within the limits of the visual location that comprises 150 degrees. A human can examine the surrounding objects both in the horizontal and vertical planes. The best example of this is the observation wheel, where one can see a quick change of the above ground level within a short time and observation of panoramic views with account for viewing angles. In the end, we obtain the ability of volumetric and spacial spherical perception of surrounding panoramas. However, the zone of the spherical perception is partially limited by the blind zone at the angle of 30 degrees. Thus, a human obtains the maximum visual information about the architecture within the observation range of 90 degrees. The sector of perception within the framework of the horizontal plane is more important for the human living. The aspect of the vertical angular perception impacting the locative function of the gravitation is also important. The mechanism of the spherical perception functions constantly and gives possibility of the spatial orientation. As a result of the acquired experience, the vertical angular aspect impacts the psychological perception of the panorama. A human organism feels the basic instinct of feeling of the foundation as a land plane in the balanced state. Basically, this feeling will depend on the dimension and area of the support foundation, where a human feel safe. Later on, humans adapted and mastered these factors on such construction elements as balconies and terraces. They are psychologically perceived by us as foundations of stability and balance. The angular perception of the space is no less important. In case of a change of the vertical perception angle, a feeling of stability can be retained irrespective of the level of observation subject to preservation of the body balance. These parameters also include characteristics and features

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

of types of the space. Increase of the area of the vertical capturing of the panorama by the human eye adds a certain monumentality, grandeur and sacral character to the layout. An important role in synchronization of the visual apparatus is played by the collaboration of cleido-mastoid neck muscles and extraocular muscles that keep the body in the state of equilibrium. Therefore, the level of the angular perception which differs from the usual one that retains the horizon line will be characterized by different psychological characteristics of perception of the environment. If we present it in the form of the received signal, the wider range of the tonal load of reflected flows will be perceived better.

Functional and ergonomic factors are also appended by visual and psychological factors that jointly provide for the complex perception of the architecture as a whole. The perception of the architecture on the rugged relief has essential visual advantages over the plain territories. Enrichment of an object by deeply spatial surroundings gives it positive energetic advantages enlarging the range of perception.

Closeness of the space negatively impacts the human activity. In this case, the distance from the object or the point of perception of the environment also matters. The optimal structure of urban development must take into account not only the functional and planning structure, but also the visual and spatial one. The free scheme of scanning of spaces will always be the most comfortable option. Enclosed confined spaces of the short signal character are used as a mechanism of negative psychological pressure.

In the current context, people become dependent on the density of construction caused by high prices for land and at the same time lost the battle at the visual and psychological level. Transfer from one closed space into another, more opened one, has become a characteristic feature of activity of the society. Analyzing the current architectural and construction industry, we can observe repeated transfers from one closed space to another. Analyzing the current architectural and construction industry, we can observe repeated transfers from one closed space to another.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Асп. Киселева А.О.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры, Украина

АКТУАЛЬНОСТЬ АКТИВИЗАЦИИ АРХИТЕКТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ОБЪЕКТОВ СОВРЕМЕННОГО ИСКУССТВА

Архитектурно-историческая среда (АИС) концентрирует и интегрирует основные элементы культурных ценностей города, обладая высоким рейтингом уникальности. Она является органичным пространством, которое структурирует и придает городу единство и идентичность, в то же время, находясь в постоянной адаптации к меняющимся социальным требованиям.

Современный этап развития АИС заключается в том, что атмосфера сложившегося пространства становится анахроничной, в то время как ее содержание, восприятие и опыт пользования меняется. Возникает потребность в преемственном развитии исторических ценностей и приобретения новых средовых качеств. Обращение к прошлому, его творческое переосмысление сопутствуют поискам нового, являются надежной основой и отличительными признаками высокого профессионализма.

Для процесса формирования среды исторического центра города характерны преемственность и непрерывность развития культуры. Новые элементы возникают уже в сложившемся контексте, дополняя и изменяя его. Развиваясь вместе с обществом город совмещает в себе «новое» и «старое» -результаты материального и духовного производства разных эпох.

Обращение к средовому искусству обусловлено тем, что оно дает возможность по-новому взглянуть на АИС, способствует восстановлению локальной уникальности среды и ее преобразованию с целью улучшения, приспособления под изменяющиеся потребности общества и сценарии использования. Под процессом активизации АИС понимается ее совершенствование в целях достижения физического, психологического и духовного комфорта человека в сложившейся среде.

Они способны придать разнообразие и динамику, создать яркие публичные пространства и быть неотъемлемым элементом эс-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

тетического образа города. Как «живые инъекции» объекты современного искусства изменяют содержание АИС, программируя ее на пространственное событие и, впоследствии, систему событий – новый сюжет, который будет разряжать, оживлять и модернизировать сложившееся пространство, вызывать к нему интерес жителей и увеличивать степень коммуникации.

Город создается деятельностью людей, средовые пространства обретают свою индивидуальность благодаря выбору красок на палитре деятельности. АИС должна нести в себе гармонию, вбирать в себя изменение как органическое развитие так, что и новые средовые включения не воспринимались как вторгшиеся пришельцы, а неоспоримо принадлежали тому месту, где они возникли.

Dr. Arch., Prof. **Shevtsova G. V.**¹, Ph.D., Assoc. Prof. **Gorbyk O. O.**¹,
leading Editor **Kubko A. Y.**²

¹*Kyiv National University of Construction and Architecture, Ukraine;*

²*Vernadsky National Library of Ukraine*

MODERN SPECIFIC OF JAPANESE URBANISM AS A RESULT OF THE COUNTRY'S CULTURAL MENTALITY DISTINCTIVENESS

The article analyzes the urbanistic experience of modern Japan in terms of the country's architecture history. It has been revealed that current trends in the megalopolises' development in Japan are based on historical traditions. The following features of the modern urban environment of Japan are highlighted: dynamism and mobility – the ability to permanent development and modification (so called architectural metabolism); communicativeness of city space (close connection of all urban components through pedestrian and transport communications); the cohesion of the concepts of interior and exterior; freedom and novelty of architectural forms; humanity and psychological comfort of urban environment. Based on the analysis of the unique climatic and seismological conditions of Japan, its geographical location, authentic ethnic and historical characteristics of culture, as well as the specific of ancient ar-

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АРХІТЕКТУРІ І ДИЗАЙНІ

chitecture, it is revealed that all indicated above modern urbanistic features originate in the prerequisites of Japanese mentality formation that is directly related to construction traditions of the country. In particular, in the original customs of the capitals' relocation and the rebuilding of Shinto shrines, the sources of mobility and dynamism of the modern urban environment are visible; in the methods of planning monasteries and estates with galleries and passages connecting separated pavilions into a common structure, the communicativeness of the space of megacities originates; from the traditional presence of verandas and inner courtyards in buildings, the cohesion of the external and internal spaces of the modern city follows. The freedom and novelty of the forms of Japanese modern architecture, in turn, are caused by the absence in the country of historically established stereotypes of monumental stone construction, initially gravitating to the cubic shape of buildings and thereby limiting the imagination of modern European architects. The humanity and psychological comfort of Japanese megacities is achieved through the attention to detail that is inherent in Japanese culture, which are also present in the urban environment of a modern metropolis, adding here a small, cozy for human perception scale. The conclusions emphasize the presence of the conditionality of the Japanese architectural tradition with the unique local characteristics of the cultural mentality. In particular, the lack of affection to material things and a purely functional approach to them associated with the habit of existence in conditions of constant natural disasters, as well as the ability to synthesize various cultural traditions caused by the initial ethnic heterogeneity of the population, determines the flexibility of Japanese culture. Since ancient times, Japanese culture has easily adapted to new circumstance quickly modifying both obsolete traditional phenomena and any foreign influences to a fundamentally different level. During the industrial revolution, thanks to the active borrowing of European and American engineering and construction experience, such an approach in Japan leads to a qualitative evolutionary leap of urbanistic and design, forming an imaginary gap between the historical and modern architectural components of the country. In reality, urban planning and architecture of modern Japan demonstrate a deep genetic connection with historical tradition, which is present here not as some examples of old stylistic forms replication, but as a permanent global evolutionary vector of ideas.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Д-р арх., проф. **Мироненко В.П.**¹, ст. **Ханані М.**²

¹*Харьковский национальный университет строительства и архитектуры, Украина;*

²*Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, Российская Федерация*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ В ПРОЕКТИРОВАНИИ «УМНОГО ДОМА»

Цель – изучить современные разработки, применяемые при проектировании эко-жилья путем сравнительного анализа систем сертификации зданий по основным разделам экологической оценки

Строительство эко-домов в России значительно отстает в развитии технологий относительно других стран.

Из-за постоянно ухудшающейся ситуации с экологией, в силу может вступить закон о экосертификации объектов недвижимости. Он может стать обязательным как в России, так и в других странах, а не носить рекомендательный характер, как сейчас.

В данный период времени уже существует ряд основных принципов биоклиматической архитектуры, разработанный современными архитекторами. Принципы, которые являются реальной основой для их творческой практики в сотрудничестве с инженерами, экологами и многими другими специалистами;

В рамках сложившейся экологической ситуации на Земле, биоклиматическая эко-архитектура занимает очень важное место. Ее главная задача – быть частью не только архитектурного пространства, но и биологического в целом, благодаря этому, возможно, мы сможем разрешить многие проблемы с экологией.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Д-р арх., проф. **Мироненко В.П.¹**,

канд. арх., доц. **Цимбалова Т.А.²**

¹Харківський національний університет будівництва і архітектури, Україна;

²Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», Україна

МОБІЛЬНЕ ЖИТЛО НА ОСТРОВАХ В УМОВАХ ПОСТІНДУСТРІАЛЬНОГО ПРИДНІПРОВ'Я

Мета – аналіз можливостей використання мобільного житла в умовах природно-ландшафтного потенціалу островів постіндустріального Придніпров'я.

Пересувні житлові технології мають значний досвід застосування у різних регіонах світу. Популярність мобільного житла обумовлена практичними перевагами їх конструктивного влаштування та універсальністю використання у різних функціонально-типологічних напрямках.

Сучасні соціально-економічні умови в Україні, рівень забезпеченості населення капітальним житлом різного типу та якості, сприяють впровадженню мобільних житлових технологій. Застосування мобільних житлових конструкцій в Україні має значні перспективи під час організації рекреаційно-туристичної діяльності на природних ландшафтах, зокрема, при рекреаційному освоєнні територій островів.

Дослідження можливостей використання мобільного житла на островах, у структурі комплексного розвитку рекреаційної діяльності, проведене на прикладі постіндустріального Придніпров'я, міста Дніпро та його приміських територій.

Сучасні острови, що залишилися незатопленими після будівництва ДніпроГЕСу, становлять цінний фонд загального природно-ландшафтного потенціалу Придніпров'я. Рівень господарчого використання острівних територій у структурі урбанізованого середовища різний.

Рекреаційну діяльність на островах сучасного Придніпров'я доцільно проводити у рамках регіональної програми якісного освоєння прибережних територій на основі комплексної моделі дослідження природно-ландшафтного фонду та історико-культурної спадщини.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Використання на островах мобільного житла могло б оптимізувати організацію побутового сервісу у загальній структурі туристично-екскурсійних послуг та сприяти підвищенню комерційної зацікавленості у туристичному бізнесі.

Застосування мобільних житлових технологій для організації рекреаційно-туристичної діяльності на дніпровських островах представляється перспективним, оскільки ґрунтується на концепції екологічного і гармонійного підходу до рекреаційного навантаження на природні ландшафти.

Асп. **Єсіпов А.О.**, д-р арх., проф. **Мироненко В.П.**,
к.т.н., доц. **Іванова Н.В.**

Харківський національний університет будівництва та архітектури

АРХІТЕКТУРНИЙ ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ ЯК ІНСТРУМЕНТ АРХІТЕКТУРНОЇ ПОЛІТИКИ НА ПРИКЛАДІ ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇН

Архітектурну політику можна охарактеризувати як комплекс принципів, цілей, завдань і форм діяльності, яким керуються органи влади в процесі збереження і розвитку міського середовища. Вона окреслює інтереси держави стосовно до архітектури і сприяє створенню державних інститутів, впровадженню інструментів, які допомагають досягти бажаних результатів.

В сучасній ситуації є певний розрив між культурною політикою і механізмом її реалізації. Європейські країни мають переважно централізовані моделі взаємовідносин культури і держави. Перш за все в силу нерозвиненої багатоканальності фінансування сфери культури, державна політика постає в її реалізації на муніципальному рівні часто слабо забезпеченою фінансово, матеріально, в правовому і кадровому відносінах. Це вимагає істотного посилення «нижніх ланок» управління, що безпосередньо взаємодіють з населенням, надання більшої самостійності органам культури на регіональному та муніципальному рівнях. Для них необхідна свобода вибору методів і форм роботи, що забезпечують най-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

більш ефективні шляхи взаємодії з різними організаціями, установами, конфесіями, комерційними структурами у вирішенні проблем культури.

Запропоновано розглянути досвід європейських країн, розглянути, якими ж ресурсами та інструментами володіють вузи і провести порівняльний аналіз деяких пунктів, які так чи інакше можуть бути виконані з їх допомогою.

Архітектурні політики європейських країн охоплюють широкий діапазон тем, але мають схожу спрямованість. Концепції європейських країн передбачають використання науково-педагогічного ресурсу вузу для підвищення обізнаності широких мас населення про архітектуру, для створення попиту на послуги їх випускників, попиту на якісне архітектурне середовище. Звернуто увагу на фахівців, яких випускають архітектурні школи, оскільки саме вони в майбутньому є рушійною силою в розвитку архітектурного середовища, дизайну, архітектурної освіти країни тощо.

Розглянувши європейський досвід, автор вважає, що в Україні архітектурні школи можуть бути саме тим ключовим інструментом, на який варто звернути увагу. Архітектурні вузи мають всі можливості, щоб поліпшити результати при проведенні заходів, спрямованих на впровадження національної культурної політики. У свою чергу, вузи і їх співробітники можуть отримати податкові та інші пільги, а також моральну і правову підтримку від держави. Автор статті припускає, що архітектурні школи, розподілені по країні, що працюють з населенням і обладнані достатньою матеріально-технічною базою а також кваліфікованими кадрами, мають величезний потенціал, ресурси і можливість бути ключовою ланкою між владою і населенням в питаннях, пов'язаних з архітектурної політикою. Інтеграція в подібні проекти дозволить вузам, їх колективам і студентам підвищити значимість в суспільстві, отримати преференції і пільги з боку держави і допоможе популяризації архітектурної освіти.

Україні доцільно розробити і втілити у життя більш системну і артикульовану архітектурну політику, а також звернути увагу на весь комплекс вищої архітектурної освіти, особливо на архітектурні школи. Оскільки це ключова ланка між усіма особами, задіяними в архітектурній політиці. Необхідно розробити комплекс принципів та заходів, спрямованих на співпрацю з вузами. Та все

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

це вимагає повсюдного залучення практиків і теоретиків архітектури, таким чином необхідно зміцнення в області співпраці та взаємодії між науковою, технічною та політичною спільнотою, а також між ними і населенням в цілому.

Є сподівання, що ми зможемо перейняти позитивний європейський досвід та адаптувати і розвинути його в умовах нашої держави.

Канд. арх., доц. **Зрова А.О.**, ас. **Козлова К.С.**

ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», Україна

ВЕРНАКУЛЯРНІ ПРИЙОМИ ТРАНСФОРМАЦІЇ В АДАПТИВНІЙ АРХІТЕКТУРІ

Архітектура як штучне середовище, призначена для здійснення певних функціональних процесів, змушена пристосовувати свою форму і простір до виникаючих з плином часу нових вимог та умов. Пристосування архітектурної форми проявляється і розглядається в двох аспектах: в статичній (стаціонарній, традиційній) та динамічній (гнучкій, що розвивається) адаптаціях.

Принципи динамічної адаптації передбачаються на всіх стадіях існування архітектурного об'єкта, його проектування, будівництва та експлуатації. У динамічній (передбаченій) адаптації трансформацію архітектури можна розділити:

1. за часом реакції (годинна, добова і сезонна)
2. за повторюваністю процесів реакції будівлі на навколишнє середовище (сонце, вітер, дощ і ін.)
3. погодна адаптація
4. інтерактивна адаптація.

Архітектура змінюється, але завжди повертається у вихідне положення, таким чином, зміни циклічні й оборотні.

При статичній (непередбачуваній) адаптації архітектури еволюційне перетворення об'єкта проходить у досить тривалий період часу (в залежності від характеру адаптації) і характеризується необоротністю процесу пристосування. Якщо на стадії проектування

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

об'єкта не передбачена еволюція функції, то після закінчення певного часу відбувається моральний знос і виникає необхідність пристосувати його для нових умов експлуатації.

В даному випадку, відбувається реабілітація об'єкта, яка в залежності від адаптації до мінливих умов, вимагає певної його реконструкції: від заміни застарілого обладнання, меблів, перепланування функціонального призначення приміщень до зміни структури будівель шляхом надбудови або прибудови.

Статична адаптація є результатом вернакулярної трансформації архітектури. Переважна більшість будівель сучасних українських міст зазнала вернакулярної трансформації архітектури. Це явище широко розповсюджене, але не вивчене, воно є результатом самовираження людей та індикатором їхніх потреб. Вернакулярна трансформація архітектури істотно змінює вигляд сучасних українських міст.

ВЕРНАКУЛЯРНІ ПРИЙОМИ ТРАНСФОРМАЦІЇ розподіляються на дві групи:

1. ГІПЕРТРОФІЯ існуючої функції

- *конструктивно-просторові* – кількісна та якісна зміна загальних габаритів елемента (прибудова частини балкона, змінення об'ємно-просторової конфігурацій балкону, добудова, скління балконів, «євроремонт»)

- *світло-світлові* – змінення візуальних характеристик елемента (відновити втрачений колір або освітлення, мурали, вивіски та реклама тощо.)

2. Додавання НОВОЇ функції

- *конструктивно-просторові* – кількісне додавання елементів (прибудова елемента на місці не передбаченому проектом, додавання технічного обладнання)

- *світло-світлові* – додавання візуальних елементів або змінення їх характеристик (додати новий кольоровий елемент або елемент освітлення)

- *енергоєфективні* – трансформація елемента з ціллю використання енергоєфективних технологій (зовнішнє утеплення стін, встановлення сонячних панелей, технічне обладнання, розміщене на фасадах будівель)

Явища вернакулярної трансформації архітектури невідворотні, бо виникають згідно зі змінюваними потребами людини.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Тому треба досліджувати ці явища, щоб згодом з ними не доводилось боротися, а закладати їх на етапі проектування, для отримання передбачуваних наслідків.

Канд.фіз.-мат.наук, доц. **Калінін В.В.¹**, доц. **Гречко Н.В.²**,
ст. викл. **Тимченко І.В.²**

¹*Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна;*

²*Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна*

СКЛАДНІСТЬ АРХІТЕКТУРНИХ РІШЕНЬ ГАУДІ

Складні архітектурні композиції, сплетені з бурхливої уяви, амбітності і наскрізного розуміння живого, принесли Антоніо Гауді заслужену світову славу. Те, що називали порушенням будівельних норм, виявилось цілим світом для двох – людини і природи.

Антоніо Гауді – видатний каталонський архітектор, новатор форми та один з найяскравіших представників стилів арт-нуво та модерн в архітектурному мистецтві. Більшість його робіт зосереджена в Барселоні. Традиційно Гауді відносять до каталонського модерну, але повністю він не вписується в жодну архітектурну течію. Його можна віднести до мавританського бароко, до неокласицизму або до неоготики. Гауді ненавидів замкнуті і геометрично правильні простори, унікав прямих ліній, вважаючи, що пряма лінія – це породження. В той час, коли в Європі використовувались прямі лінії і спрощені форми в архітектурі, Гауді створював «стиль Середземномор'я», огорнувши свої фантазії мавританським стилем архітектури, готикою, бароко та модернізмом. Він «перемішав» всі архітектурні стилі, і вся ця колоритна суміш породила власний, неповторний почерк художника.

Особливе значення в творчому методі іспанського майстра має такий прийом, як використання кривих ліній і поверхонь (гіперболічних параболоїдів, гіперболоїдів і гелікоїда). Головною заслугою Антоніо Гауді сучасні дослідники архітектурного мистецтва вважають те, що він зміг звернути увагу на те, що створює об'ємно-просторові споруди, на природні форми, знайшовши для них місце в архітектурній композиції.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Творіння Гауді – це живий організм, архітектор звертається до природи, вплітаючи природу в будівлі, він намагається відтворити реальне життя. Саме форми природи давали йому ідеї для візуалізації «органічного цілого», формували в його уяві складну систему індивідуальних образів. Геній спостерігав, що в природі ці прості геометричні форми зустрічаються досить часто і тому використовує їх, оскільки вважає, що творіння природи не може бути неправильним. Криші-дракони, балкони-черепи, фасади у вигляді мембрани, колони-стволи, приміщення-пещері, віконні імпозиції у виді кістки, рельєфна кераміка тощо. І жодних прямих ліній.

Розкішна фантазія художника, його слабкість до символізму і алегорії зробили споруди надзвичайно динамічними. Уява Гауді перетворювалося в ірраціональні архітектурні образи тільки завдяки цілком раціональним розрахункам. Для того, щоб забезпечити «життєздатність» колон під нахилом, вигини драконівських спин, хвилястість фасаду, треба було розробити надзвичайно складний «холоднокровний» проект. Так, Гауді змусив раціональність обслуговувати ірраціональне.

Методи проектування Гауді перевершили методи сучасності. Знаменитий архітектор придумав власну безопорному систему перекриття, розрахунок якої на дійсний час можливий лише з використанням спеціалізованих програм високого рівня

Також художник розробив власну теорію квітів – природа не буває одноколірною, смерть не має кольору. Свою власну теорію Гауді впровадив в своїх проектах, всі його будівлі рясніють відтінками, що роблять їх живими.

Першим крупним самостійним проектом Гауді став Будинок Вісенс. У дизайн будинку Гауді включив ідеї, які він почерпнув із самої природи: пальмове листя на решітці, чорнобривці, які стали візерунком керамічної плитки. Гауді розробив дизайн всієї будівлі, починаючи з детальної обробки зовнішнього оформлення, і закінчуючи декоративними рішеннями внутрішніх приміщень. Будинок Вісенс був побудований з необробленого каменю і кольорових керамічних плиток, розташованих в шаховому порядку з рослинними орнаментами. У плані будинок являє собою практично правильний чотирикутник. При будівництві будинку Гауді використовував велику кількість різних декоративних елементів, таких як башточки,

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

еркери, балкони, виступи фасадів, що дозволило домогтися багатого об'ємного рішення. Основний будівельний матеріал – необроблений камінь у поєднанні з виробленими замовником цеглою і поліхромними кахлями. Конструктивне і декоративне рішення будівлі виконані під впливом іспано-арабського стилю мудехар, проте в інтер'єрі будинку майстерно поєднані ісламські, японські та європейські мотиви у вигляді оригінальних решіток воріт, вікон і балконів. Ця робота Гауді є однією з перших архітектурних робіт в стилі модернізму.

У проєкті палацу Гуеля вперше поєднані декоративні і структурні елементи, що стало згодом характерною рисою творчості Гауді. Творець по-різному використовував в декоративному оформленні сталеві несучі конструкції. У палаці він спроектував плоскі візантійські склепіння. На фасаді будівлі виділяються дві пари великих воріт, через які кінні екіпажі і вози могли слідувати безпосередньо в нижні стайні і льохи, в той час як гості могли підніматися сходами на верхні поверхи. У цьому творінні Гауді чітко простежується прагнення архітектора до пошуку нових форм. Якщо фасад ще в деякій мірі нагадує венеціанські палаццо, то внутрішні інтер'єри відкривають багату обстановку, яка поєднує в собі твори декоративно-прикладного мистецтва.

Парк Гуель – парк у верхній частині Барселони, є поєднанням садів і житлових зон. На першому етапі було виконано зміцнення і облаштування схилів пагорба «Ліса гора», розташованого в «верхній» частині Барселони. На другому етапі були прокладені внутрішні під'їзні дороги, побудовані вхідні павільйони і навколишні території. Для дозвілля та зборів майбутніх мешканців була створена колониада ринку з верхньою центральною еспланадою. Під час заключного етапу проєкту була створена знаменита звивиста лава і запланована споруда декількох особняків. Архітектор спроектував всі необхідні комунікаційні системи, розпланував вулиці і площі, побудував віадуки, вали, вхідні павільйони і сходи, які ведуть до залу «100 колон». На даху залу розташувалася велика площа, оточена по периметру яскравою зігнутою лавою.

При створенні будинку Кальвет архітектор Гауді використовує барокові елементи, які добре помітні в декорі головного фасаду і вестибюлю. Балконні огорожі та інші ковані деталі оформлення

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

будинку зроблені кращими фахівцями міста за кресленнями майстра. В оформленні фасаду Гауді детально обдумував кожную деталь: форму вічка архітектора підказали медові стільники, а молотки на парадних дверях вдаряють по зображенню клопа.

Досить цікавий стиль використав архітектор при створенні Будинку Фігерас – будівля немовби спрямована вгору, хоча не дуже висока. Такий ефект досягнуто за рахунок використання в конструкції гострого шпилью, а також навмисного завищення кожної частини будинку. Архітектор об'єднав в своєму творінні готику і модернізм, а руїни середньовічного замку зробив територією садиби.

Знамените творіння великого каталонського архітектора Антоніо Гауді – архітектурний шедевр, будинок Бальо (Casa Batlló) був звичайним старомодним будинком, який завдяки старанням талановитого архітектора перетворився на справжній витвір мистецтва. Будинок Бальо відрізняється своїми оригінальними архітектурними рішеннями. Саме з реконструкції Будинку Бальо почався новий виток творчого шляху Антоніо Гауді і покладено початок формуванню унікального стилю майстра. Напівкруглі вікна вражають своєю незвичайною формою, фасад будівлі прикрашений мозаїчними композиціями з ламаної керамічної плитки, що переливається найрізноманітнішими квітами: від золотистого і оранжевого до зеленого та блакитного.

Головна відмінна риса будівлі, в якій найбільш яскраво виражається почерк архітектора, – мінімальне використання прямих ліній в його оформленні. Усі архітектурні елементи будівлі мають хвилясті обриси. Хвилясті обриси проявляються як в декоративних деталях фасаду, висічених з тесаного каменю, так і в оформленні інтер'єру. Як і в інших творах Гауді, в будинку Бальо ретельно продумані найдрібніші деталі конструкцій і декорації. Елегантна і функціональна мансарда будинку організована за допомогою параболічних арок, що застосовуються Гауді і при реалізації інших проєктів.

Будинок Бальо належить до модернізму, в найширшому сенсі цього поняття, оскільки великий архітектор не дотримався жодного з існуючих тоді напрямків і в творчому процесі давав собі повну свободу, виходячи за всі рамки і межі.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Проект будинку Каса-Міла (Casa Milà) став новаторським для свого часу: продумана система природної вентиляції дозволяє відмовитися від кондиціонерів, міжкімнатні перегородки в кожній з квартир будинку можна переміщати на свій розсуд. Будівля являє собою залізобетонну конструкцію з несучими колонами без несучих і опорних стін. Унікальні ковани решітки балконів стали результатом імпровізації Жузеп-Марії Жужоля, який співпрацював з Гауді і в інших проектах. Цей будинок часто називають кам'яною печерою. Гауді тут досяг сюрреалістичної атмосфери, з хвилястим фасадом, криволінійними формами та ексцентричними димарями-дзвонами. Три внутрішніх дворика – один круглий і два еліптичних – є характерними елементами оформлення, до яких архітектор постійно звертався, щоб наповнити приміщення в своїх будівлях достатньою кількістю світла і свіжого повітря.

За свій нерівний і великоваговий вид будинок Міла отримав прізвисько «Педрера», що означає «каменоломня». При будівництві Педрери Антоніо Гауді використовував технології, які надовго випередили свій час. Замість класичних опорних і несучих стін він використовував сталевий каркас неправильної форми, укріплений арками і колонами. Завдяки цьому вдалося додати фасаду будинку незвичайну плаваючу форму, а планування квартир за бажанням власника будинку могли змінюватися в будь-який час. Ця технологія дуже популярна і серед сучасних будівельників, які використовують її при зведенні монолітно-каркасних будинків.

Собор Святого Сімейства за задумом мав стати архітектурним втіленням Нового Заповіту, непорушності християнських вірувань. Храм Святого Сімейства, як і багато інших проектів Гауді, витриманий в дусі філософії єднання з природою. Будівлю повинні вінчати 18 веж – це символ апостолів, євангелістів і Ісуса Христа. Оздоблення Башти Собору трималися на цегляних арках всупереч всім відомим в той час законам опору матеріалів. Лише через сто п'ятдесят років вчені змогли вивести математичну формулу його знаменитих архітектурних парабол і гіпербол. За задумом Гауді, тільки в обрисах собору повинен був вгадуватися готичний стиль, в іншому – автентична мова художника. Собор Святого Сімейства – кульмінація творчості Антоніо Гауді, це творіння, яке ввібрало в

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

себе і розкрило самого Гауді, його талант і майстерність, його внутрішні устремління і художні принципи архітектурного зображення.

Творчість А.Гауді мала великий вклад в архітектуру: введено секційне перекриття з незалежними несучими стінами і безопорна система перекриття; купольні оболонки; параболічні форми арок і перекриття; використано метод математичного моделювання при розрахунку навантажень на арки і куполи тощо. Його вклад в архітектуру є унікальним, а методи залишаються революційними навіть через століття.

Д-р арх., проф. **Мироненко В. П.**, доц. **Проценко О.М.**,
асп. **Сопов Д. В.**

Харківський національний університет будівництва та архітектури

ТЕЗАУРУС ПАРАМЕТРИЧНОЇ ПАРАДИГМИ ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРНОГО ПРОСТОРУ

Розвиток сучасних інформаційних технологій створює можливості та передумови для пошуку принципово нових підходів до організації архітектурного простору, нових засобів і прийомів художньої виразності в архітектурі. Вимоги нового часу відображають спробу перевести архітектуру із площини суб'єктивних уявлень проєктувальника в раціональну площину об'єктивних рішень і завдань. На думку дослідників, якщо раніше архітектура надихалася природними формами, то тепер природа поставляє архітекторам свої методи та технології роботи з формою й матерією.

Актуальність виконаного дослідження обумовлюється диференційованістю інформації та недостатністю досліджень в області геометричного моделювання за допомогою конструктивної параметризації, лінійних або нелінійних перетворень.

Необхідність «обслуговування» безлічі різноманітних типів життєдіяльності, що впливають із різних стандартів споживання, змушує архітектора казати про багаторівневу диференціацію архітектури населеного простору. Одночасно зі збільшенням розмаїття типів проживання та здійснення інших соціальних процесів кардинально зростає щільність, концентрація населення. Інтенсивність

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

соціальних та економічних процесів співтовариства поселення знаходить висвітлення в чуйності й динамічності навколишнього середовища. Архітектурне розв'язання задачі, таким чином, орієнтується на формування насиченого багаторівневого середовища, що безупинно та плавно змінюється до стану, придатного для проживання людини.

Робота зі створення екологічно - дружнього архітектурного середовища ведеться давно. Стали звичними проєктовані зміни якостей поверхонь будівель, докладне вивчення й оптимізація в режимах роботи обладнань, що несуть відповідальність за збір і акумуляцію енергії від альтернативних джерел. У розвинених країнах вступили в дію сертифікати якості об'єктів архітектури, які гарантують ощадне ставлення до екосередовища, енергозбереження, використання нових якостей будівельних матеріалів і конструкцій – LEED у США, BREEAM в Англії й ін. У параметризмі розв'язання питань « реальної динаміки» пов'язане не тільки з використанням ексклюзивних інженерних систем, що обслуговують будівлі, але й безпосередньо з формою архітектурних об'єктів. Складні, багатопланові оболонки, з яких, як правило, складаються динамічні форми неоавангардної архітектури, що перетікають до напіввідчиненого інтер'єрного простору, який передбачає різні режими експлуатації; елементи артикуляції форми, що зазвичай становлять собою подібні один до одного та здатні до трансформацій фрагменти єдиної поверхні архітектурного спорудження - усе це може та повинне працювати в режимі співдружності штучного й природнього середовищ, маючи за мету створення умов для проживання людини.

На наш погляд, одним зі способів реалізації комплексу нааявних задач є використання методів параметричного проєктування в вирішенні поставлених питань і налагодження прямих контактів безпосередньо з будівельною ланкою реалізації проєктного завдання. Параметричний підхід вимагає нового проєктного мислення й поглибленого знання комп'ютерних програм, що дозволяє відображати в єдиній моделі всі зміни, які відбуваються в процесі проєктування. Необхідний для генерування форм складної геометрії такий підхід дає можливість «індивідуалізації» конструктивних систем і матеріалів, а також сприяє створенню принципово нових і навіть непередбачених форм. Симбіоз творчого задуму архітектора

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

та можливостей цифрових технологій моделювання віртуальної реальності дозволяє по-новому подивитися не тільки на перерозподіл ролей між архітекторами та суміжниками, але й вимагає переосмислення ролі форми в архітектурі в контексті формування комфортного й безпечного просторового середовища, придатного для проживання.

Відмінною рисою діяльності дослідників і практиків у рамках параметричної спрямованості є: використання в проектній діяльності способів інтерактивного обчислювального проектування та морфогенетичних методів моделювання архітектурної форми; існування через безперервний розвиток і застосування складної обчислювальної геометрії, що використовує такі передові методи дизайну, як скрипти (Mel-script або Rhino-script) і параметричне моделювання (з такими інструментами як GC або DP); створення архітектурних форм, що здатні без поточного керування людиною реагувати на зміну умов з корекцією конструктивних і об'ємно-планувальних рішень.

Параметричний дизайн може бути визначений як спосіб зв'язування розмірів і перемінних з підсумковою геометрією таким чином, щоб при зміні вихідних значень кінцева частина також змінювалася. Тому використовуючи САПР та інше програмне забезпечення, архітектор може створювати складні форми, які можна буде легко змінювати під час процесу проектування.

Цей метод також дозволяє дизайну реагувати на контури будівельного майданчика, чого не дозволяють більш традиційні методи. У зв'язку зі зручністю доставки готових елементів їх компактність є величезним плюсом для будівництва будинків і споруджень, наприклад, на прибережних рекреаційних територіях, а також у районах, що захаращені забудовою.

Послідовність розв'язання проектних завдань виглядає в цьому випадку в такий спосіб: просторове упорядкування, технічні характеристики матеріалізації об'єкта, артикуляція. Архітектори повинні спрямовувати й організовувати інженерні вишукування, а потім обирати варіант, що найбільш придатний до реалізації їхніх основних завдань – здійснення соціальних комунікаційних функцій, що запитані суспільством.

Основними проблемами, з якими зустрічаються архітектори параметристи є такі, як:

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

1. Непоінформованість замовника (не знають, що таке параметрика).

2. Недостатнє фінансування. До речі, економічні показники таких проектів не завжди нижче, ніж у традиційних методів. Параметрика прагне до автоматизації виробництва, і найчастіше утворюються навіть більш економічні конструкції. Звичайно, ускладнюється при цьому процес зборки, але при правильному маркуванні елементів монтаж стає не складніше, ніж складання конструктора.

3. Складності у виробництві (ЧПК прекрасно справляються із завданням, але багато виробників не готові до складних нестандартних завдань)

4. Складності у вивченні програмного продукту. В Україні найбільше розвинені програми для параметричного моделювання, такі, як Processing, C++, C#, Cinema 4d, Rhinoceros + плагін Grasshoper.

5. Здійснення правильного вибору програмного продукту для спільної роботи над проектом в архітектурній і будівельній частинах – тобто архітектор і інженер повинні обрати взаємосумісні програмні засоби, які допускають взаємокоректний імпорт і експорт даних.

У такий спосіб необхідно відзначити, що параметризм демонструє усвідомлення того, як нове світоуявлення та інноваційні розробки в суміжних галузях знань, помножені на технічні можливості нових конструкцій і матеріалів, створюють необхідність роботи зі складними інформаційними моделями архітектурних об'єктів на основі комп'ютерних технологій. *Спроби створити активно взаємодіюче з людиною архітектурне середовище, дружнє до середовища природного, привели до необхідності урахування тих факторів, які раніше ігнорувалися або враховувалися на рівні професійної інтуїції. Многофакторність і різноплановість аналізу властиві параметризму як на стадії формування концепції, так і на стадії розробки проекту. Труднощі одночасного оперування настільки складною інформаційною моделлю і її геометричної складовою змушують архітекторів обирати особливе програмне забезпечення для різних стадій робіт. Це є своєрідною відповіддю на запитання про те, як запровадити інформаційно-комп'ютерні технології в архітектурні можливості архітектора.*

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Канд. техн. наук, доц. **Лушнікова Н.В.**

*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна*

АСПЕКТИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ДОСТУПНОСТІ ЗАКЛАДІВ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

Універсальна доступність середовища для усіх груп населення є необхідною умовою його гуманізації. Універсальний дизайн як засіб створення такого середовища, покликаний зробити його максимально придатним для використання всіма людьми без необхідності адаптації чи спеціального дизайну. Архітектурне середовище повинне забезпечувати різні види доступності, в тому числі й інформаційну доступність (ІД), яка в свою чергу, передбачає задоволення права на отримання інформації незалежно від причин, що зумовлюють маломобільність людини. Нові будівельні норми (ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд), які вступили в дію минулого року, регламентують умови орієнтування та отримання інформації про навколишнє середовище. Цей документ висвітлює використання лише окремих засобів забезпечення інклюзивності: тактильних, візуальних елементів доступності, аудіопоказчиків, і визначення маломобільних груп населення не поширюється на ряд осіб (людей з нестандартними розмірами тіла, осіб в зміненому психологічному стані, тощо).

В сучасних умовах, коли перед людством постають глобальні загрози, пов'язані із пандеміями, актуальність проблеми універсальної доступності найяскравіше можна проілюструвати на прикладі закладів охорони здоров'я. Створення безпечного, комфортного середовища як для медичного персоналу, так і пацієнтів, клієнтів та супроводжуваних осіб відповідно до принципів універсального дизайну повинно передбачати комплексний підхід, що включає інформаційну доступність.

ЗА участі авторки було досліджено ряд багатопрофільних поліклінічних закладів м. Рівне на предмет інформаційної доступності для пацієнтів, клієнтів та супроводжуваних осіб. Серед основних проблем слід виокремити наступні:

- відсутність систем навігації в закладах охорони здоров'я та на прилеглий території;

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

- невідповідність інформаційних таблиць і табличок вимогам універсального дизайну та діючих норм (нечитабельність, відсутність необхідної інформації, і навпаки, перевантаженість різноплановою інформацією);
- обмежене використання піктограм, які є міжнародно прийнятими та спрощують пошук необхідних кабінетів;
- відсутність контрастних маркувань сходів, тактильної плитки, тактильних табличок біля дверей кабінетів для осіб з порушеннями зору;
- відсутність засобів для аудіодискипції, тощо.

Принципи універсального дизайну в контексті ІД закладів охорони здоров'я можуть бути реалізовані різними засобами. Принцип рівноправного користування середовищем передбачає врахування потреб різних груп користувачів, відсутність стигмації. Цей принцип порушується, наприклад, за відсутності інформації, яким чином до медичного закладу може потрапити людина, що користується інвалідним візком. Влаштування гендерно-нейтральних кімнат для сповивання та кімнати грудного вигодовування, влаштування універсальних туалетних кімнат та позначення їх табличками з піктограмами міжнародного символу доступності та написами шрифтом Брайля є прикладами інформаційно доступних рішень для забезпечення рівноправного користування.

Принцип гнучкості у використанні реалізується, наприклад, при організації рецепції в двох рівнях, або як мінімум - в одному рівні висотою 0,9 м. Натомість в усіх досліджуваних медичних закладах влаштовано закриті реєстратури, які ускладнюють комунікації із персоналом для маломобільних груп населення.

Принцип простого та інтуїтивного використання незалежно від досвіду, знань, мовних навичок порушується, до прикладу, за відсутності повної інформації про робочі години медичного закладу українською та англійською мовою та відсутності інтуїтивної навігації закладом через брак піктограм, кольорового кодуювання окремих будівель, поверхів, тощо. Принцип доступності сприйняття інформації забезпечується при достатньою контрасті фону і літер інформаційних таблиць, розмірі літер, контрасту між важливою і другорядною інформацією. Принцип терпимості до помилок передбачає наявність попереджень про небезпеку, зокрема:

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

контрастних смуг на першій та останній сходинках сходового маршруту, маркування скляних дверей контрастними елементами для забезпечення видимості клієнтами з порушенням зору

Принцип низького рівня фізичних зусиль, мінімізації повторюваних дій – реалізується в тому числі і при встановленні інформаційних табличок на стінах біля кабінетів, читабельних на безпечній відстані за різних умов освітлення. Принцип наявності необхідного розміру та простору реалізується, наприклад, при забезпеченні зручної навігації, використанні контрастних кольорів для вказівників, вкладання тактильної напрямної та попереджувальної плитки.

В контексті представлених проблем пропонується наступна дорожня мапа руху до інформаційної доступності закладів: 1 – проведення аудиту доступності закладів, 2 - анкетування всіх груп користувачів, 3 - розробка дизайн-коду, 4 - реалізація проекту (із забезпеченням поетапності, акупунктурності проектних рішень у випадку неможливості їх одночасної реалізації).

Канд. арх. **Мартишова Л. С.**

*Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова, Україна*

ІНФОРМАЦІЙНЕ ПОЛЕ СИЛУЕТУ СУЧАСНОГО МІСТА

Інформація оточує людину від народження протягом усього життя повсюдно і постійно. З моменту своєї появи, людина досліджує доступне йому інформаційне поле оточуючого середовища і вирішує різні завдання, для вирішення деяких з них – досить дослідження лише властивостей, об'єктів і процесів навколишнього світу, а для вирішення інших – необхідно накопичити знання і створити цілісну картину світу.

Перша візуальна інформація, що отримує людина при наблизенні до міста, це його силует – історично сумарний контурний вираз міських об'єктів на тлі небосхилу, що видніються зовні і здає леку. Архітектурний силует надає людині перші орієнтири в структурі міста, а сама контурна лінія, що утворює його «рисунок», вже сама по собі важлива інформація.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Інформаційне поле або «поле» як поняття використовується багатьма науковими напрямками для опису властивостей реального простору і реального світу і, як правило, пов'язане з безперервною або дискретною сукупністю величин, що відображають властивості або одну з властивостей навколишнього світу. Широке використання цього поняття в науці дозволяє перенести його в область наук про інформацію, де архітектура займає почесне місце як сфера візуальної інформації.

Історія містобудівного мистецтва свідчить про те, що стародавні міста, як правило, століттями зберігали незмінним свій впізнаваний початковий, часто символічний вигляд і силует. Однак бурхливий розвиток і стихійне будівництво останніх двох століть порушило дотримання неписаного закону про просторову гармонію та виразність міста та його силуету. Результатом стало нове «нашарування», що ускладнює інформаційне поле силуету сучасного міста. Таким чином, те, що народжувалося протягом століть, багаторазово «нашаровувалося», будуючи унікальний вигляд міста, те що було результатом творчого підходу і створювало закономірну і логічну мальовничість міського ландшафту стало фоном для сучасних новітніх архітектурних форм міста.

Інформаційні відносини є обов'язковим фактором пізнання людиною світу і усвідомлення себе в ньому. Ці відносини можуть існувати у вигляді явної форми: ієрархія, частина і ціле, та ін. або в неявній формі, наприклад, асоціації або образу. Від самого початку, основа неповторного образу кожного міста криється в оригінальному поєднанні елементів архітектурного та ландшафтного середовища. Органічний зв'язок міста і природного середовища зберігає першорядне значення на всіх етапах розвитку містобудування – від найдавніших часів до наших днів. Рельєф визначає ступінь його просторової виразності, будучи основою ландшафтно-архітектурного простору міста, а мальовничий силует, з безліччю вертикальних акцентів, дає людському оку «реперні точки», що затримують на собі погляд і легко упізнаються в будь-якому ракурсі.

Невід'ємною частиною інформаційного поля силуету міста є його смислове наповнення, необхідне для однозначної інтерпретації міських об'єктів і структур, а також їх інформаційної визначеності. Інформаційне поле силуету міста має складну будову і об'єд-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

нує велику кількість характеристик від філософських і функціональних до образних і психологічних, що сприяють формуванню внутрішніх цінностей, укладених в оболонку. Сміслові (семантичні) одиниці утворюють безліч конструкцій, виражених об'ємно-просторовими засобами в силуетних лініях міста. По суті, основна мета створення силуету міста як об'єкта сприйняття – це інформування про його внутрішній зміст.

Силует міста або міського фрагмента містить закодовану (знакову, символічну, метафоричну, семантичну та ін.) інформацію про функціональні і естетичні складові архітектурного середовища міста, а також характер ландшафту як морфологічної основи міста. Людина ще здалеку, з силуетної лінії отримує первинну інформацію про місто та міське життя, пізнає об'єкти в структурі міста, складаючи перше враження. Морфологічна структура силуету міста – це перший ступінь пізнання. З'єднуючись з емоційними і асоціативними аспектами, морфологічні характеристики переходять в розряд художньо-образних, а ускладнення малюнка контуру силуету народжує емоційний і асоціативний сплеск, де найбільш значущими стають самі фрагменти силуету, що складно «читаються». В основі знакової структури лежить знак, що визначає як матеріальний предмет, що володіє значенням, так і структуру, що володіє подвійною характеристикою. Знаки, як одиниці цієї структури, об'єднані в логічну цілісність, складають текст – матеріальне втілення системи, а відображаються нею естетичні якості – смислове її наповнення, виражене через елементи силуетної композиції.

Сучасне місто сповнене безліччю інформації, що ускладнює його силует але найчастіше не пов'язана ні з його містобудівною структурою чи архітектурним образом, ні з традиціями чи функціями, естетикою чи іншими характеристиками, як це історично складалось. Це різноманіття історичних «нашарувань» створює інформаційне поле силуету сучасного міста, що робить його частиною не тільки держави але і світу в цілому.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Senior Lecturer **Blahovestova O.O.**,

Ph.D., Assoc. Prof. **Pechertsev O.O.**, Ph.D., Prof. **Dansheva S.O.**

Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture, Ukraine

THE BASIC PRINCIPLES OF ECOVILLAGE DESIGN

The emergence of increased interest in energy-efficient architecture is related to a number of factors. The dominant ones were the rapid technological progress that arose in the 20th century, the expansion of technical capabilities and the introduction of new technologies, which ultimately led to the intensive natural resources depletion. All this entailed a violation of the natural balance in the natural environment. Thus, the question of a reasonable restriction of environmental management and environmentally prudent pressure on nature has come to the fore. One of the most effective methods for solving eco-problems was the emergence of energy-efficient buildings. Starting from the 60s, along with few energy-efficient buildings, energy-efficient areas and eco-settlements have begun appearing, especially in Europe, North America and Australia.

In order to understand the very essence of ecological settlements, it is necessary to turn to the interpretation of this term. In the analysis of scientific works some variants of the term "eco-settlement" (ecovillage) definition were identified, the first of which was coined by R. Gilman in 1991 in the report of the Institute of Context for the Earth Trust, where he described it as "human-scale full-featured settlement in which human activities are harmlessly integrated into the natural world in a way that is supportive of healthy human development, and can be successfully continued into the indefinite future." According to Gilman, an eco-settlement, unlike traditional settlements, is a phenomenon of post-industrial society. Later, this definition was interpreted by ecosettlors themselves, whose interests were represented by the Global Ecovillage Network. In their view an ecovillage is an: "intentional, traditional; rural or urban community that is consciously designed through locally owned, participatory processes in all four dimensions of sustainability (social, cultural, ecological and economic) to regenerate their social and natural environments".

As a result of the analysis of the world's experience and theoretical studies of ecological settlements, the basic principles of ecological

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

functioning and development of their living environment were formulated according to the concept of sustainable development: the eco-equilibrium principle, the energy saving principle, the eco-functional principle, the psychophysiological principle, the traditionalism principle and the social comfort principle.

Special attention should be paid to the advanced technologies that are actively evolving every day and are fully consistent with the concept of sustainable development in the field of architecture and urban planning. Such technologies include the construction of straw blocks, geoblocks, super-adobes, construction with the use of a wooden frame, construction from bamboo.

As a result of the analysis of the experience of designing eco-settlements abroad and in Ukraine, the basic principles of designing eco-settlements and their structural elements have been identified, taking into account the use of natural environmental materials, energy efficient technologies and sustainable transport in their construction.

The study also found that most Ukrainian eco-settlements significantly differ from the US and European eco-settlements in the level of technological support to the negative side, and are also characterized by a fairly low level of transportation support. All these impose priorities for architects and urban planners of eco-settlements - to take into account all the shortcomings and correct deficiencies to bring eco-settlements in Ukraine to a higher level to ensure a decent standard of living for people.

Канд. арх., доц. **Зиміна С.Б.**

Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

ВИДИ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗВ'ЯЗКІВ В СИСТЕМІ ПРИРОДА, ШТУЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ, ЛЮДИНА. НОВАЦІЇ В ФОРМУВАННІ СУЧАСНОГО ЕКОІНТЕР'ЄРА

Проблеми взаємовідносин людини і природи, є предметом вивчення такої наукової дисципліни, як соціальна екологія. Через спалювання палива всіх видів (газ, бензин, дрова) зростає концентрація CO₂. Зростання CO₂ призводить до глобального потепління,

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

так як вуглекислий газ, метан, водяна пара - парникові гази, є причиною підвищення загальної температури на планеті. Як наслідок: танення льодовиків, зростання кількості стихійних лих, вимирання цілих популяцій комах, рослин і тварин. Людська істота знаходиться в кінці цього ланцюжка і безпосередньо пов'язане з будь-яким з цих процесів. Вихід один - направити зусилля людства на винахід технологічних інновацій.

Розглянемо основні екологічні напрямки щодо захисту навколишнього середовища в області архітектурного проектування і будівництва, які об'єдналися під загальною назвою екобудівництво. З прийомів проектування і експлуатації зеленого будівництва найбільш поширені такі: заглиблені будівлі; плавні, обтічні форми споруди; озеленені покрівлі та фасади; використання альтернативних і поновлюваних джерел енергії; наявність обладнання для збору, переробки та вторинного використання дощової води; оптимальна теплоізоляція і орієнтація; сучасні технології, що передбачають скорочення витрат електроенергії при будівництві та експлуатації будівлі. Перші три максимально залежать від волі проектувальника і диктують остаточне архітектурне рішення. Якщо спробувати зобразити екологічні зв'язку та привести все до єдиної моделі, отримаємо графічну модель взаємозв'язку природи і штучного середовища. Людина як складова в ланцюжку взаємозв'язків знаходиться у всіх перерахованих пунктах - і з боку штучного середовища як мотивація і головна рушійна сила, і з боку природного фактора як частина його творіння, вона завжди балансує між природою і штучним середовищем.

Розглянемо найсуперечливіший прийом - використання штучних будівельних матеріалів і виробів. При використанні в будівництві штучних матеріалів також бере участь природний компонент, але в значно менших кількостях, а значить і з меншою шкодою для природного середовища. Здавалося б, знайдений ідеальний варіант, однак, потрібно пам'ятати, що більшість штучних матеріалів при експлуатації виділяють токсичні речовини, а виробництво таких матеріалів засноване на викиді шкідливих для природи відходів.

Слід, однак, пам'ятати, що нешкідливий вплив людини на природу в результаті його будівельної діяльності - лише частина

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

глобального екологічного завдання. У центрі всіх зусиль знаходиться сама людина, з його бажанням не тільки не нашкодити природі, а й самому перебувати в середовищі, що не буде негативно впливати на його здоров'я. Таким середовищем є інтер'єр - внутрішній простір будівлі. Пошуки вирішення глобальної екологічної проблеми привели до появи таких понять, як екологічний інтер'єр і екостиль а, також, його різновид – псевдоекостиль. Пропонується класифікація, яка допоможе розібратися в особливостях формування різних еконапрямків в дизайні інтер'єру.

До екостилю відносять інтер'єри, в яких візуально присутні природні елементи в тому чи іншому прояві: натуральні матеріали, зображення на конкретному або асоціативному рівні натуралістичних природних форм і об'єктів, використання біонічних прототипів, при якому форми імітують природні об'єкти і можуть мати, або не мати функціонального призначення. В останньому пункті екостиль змикається в понятті з іншим напрямком в інтер'єрі – з біостилем.

Екологічний інтер'єр - тенденція і технологія проектування. За великим рахунком, будь-який інтер'єр може бути екологічним, якщо в ньому використовувалися тільки екологічно чисті (як природні, так і штучні) матеріали. Ймовірно, це основний фактор, завдяки якому інтер'єр може вважатися екологічним. Для здійснення псевдоекостилю в інтер'єрі, пропонуються біонічні прототипи в стилізованій формі з використанням штучних матеріалів. Приставка «псевдо», як ознака, розповсюджується більше на зображення біонічних прототипів в абстрактній, стилізованій формі, ніж на відповідність екологічності. Будемо сподіватися, що в найближчому майбутньому з'являться новітні технології, які дадуть можливість виробляти штучні матеріали без шкідливого впливу як на людину, так і на навколишнє середовище.

Перераховані прийоми при проектуванні інтер'єру в екостилі не можуть претендувати на повноту можливих варіантів. Однак представлена класифікація розгалужень еконапрямків дає необхідне розуміння структурного зв'язку різних підходів і окреслює певну суперечність, що виникає між поняттями екологічний інтер'єр, екостиль та псевдоекостиль.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Д-р арх., проф. **Мироненко В.П.¹**, ст. **Пойда Е.О.²**

¹Харьковский национальный университет строительства и архитектуры, Украина;

²Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова,
Российская Федерация

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АРКТИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ

Арктика является очень суровым регионом с точки зрения погодных условий, при этом Арктика остаётся до сих пор малоизученным регионом.

На сегодняшний день большое количество разных государств реализует свои проекты по строительству и возведению арктических центров. При этом, как показывает, практический опыт многие арктические центры являются очень дорогостоящими проектами.

Также одним из важных аспектов реализации полярной архитектуры является энергоэффективность. На сегодняшний день большое количество станций для энергоснабжения применяют дизельные генераторы, которые работают на специально разработанном дизеле. Топливо является очень дорогостоящим, отрицательно сказывается на окружающей среде. Кроме того, такое топлива крайне сложно транспортировать.

Таким образом, можно сказать о том, что действительно в мировой практике есть большое количество разработанных проектов компаниями разных стран по возведению арктических центров. Большинство из таких проектов были заложены еще в XX веке и продолжают свое развитие сегодня. Каждый из таких проектов обладает своими уникальными характеристиками и особенностями. Обусловлено это не только желанием государств реализовывать исследовательскую деятельность в уникально арктическом регионе, но и закрепить свои позиции среди государств в области освоения Арктики.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Асп. Ісупова М.І.

*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна*

АРХІТЕКТУРНА СПАДЩИНА П-І ПОЛ. 1940-Х – 1950-Х РР. В КОНТЕКСТІ ПРОЦЕСІВ ГУМАНІЗАЦІЇ ТА ЕСТЕТИЧНОГО КОМФОРТУ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА (НА ПРИКЛАДІ М.РІВНЕ)

Гуманізація архітектурного середовища як турбота про мешканців та забезпечення їхніх потреб передбачає вирішення не лише екологічних, ергономічних, функціональних та планувальних проблем, що в останні десятиліття проявилися в більшості міст України та світу, а й досягнення естетичного та психоемоційного комфорту. Останні два питання є доволі складними з точки зору їх міждисциплінарного статусу й необхідності індивідуального підходу в кожному конкретному випадку. Окрім врахування загальних естетичних категорій архітектури та універсальних психологічних аспектів їх сприйняття людиною, важливу роль відіграє також контекст середовища: його історія, «геній» місця, регіональні особливості, традиції, зрештою – менталітет та вподобання мешканців, їх розуміння краси.

Європейський досвід демонструє дбайливе ставлення до історико-архітектурної спадщини: будівлі та їх ансамблі охороняються та зберігаються у вигляді, максимально наближеному до первинного. Таким чином архітектурні полотна міст не втрачають свою автентичність, а жителі – відчуття вкоріненості, приналежності до їх історії. Паралельно відбувається удосконалення існуючого міського середовища з застосуванням прийомів, направлених на його гуманізацію: «розчинення» нових об'єктів у історичному середовищі, збільшення прогулянкових зон у містах, поліпшення комфортності громадських просторів та ін.

Окрім утилітарних аспектів гуманізації архітектурного середовища, не можна залишати поза увагою естетичну складову. Поряд з композицією, колористикою та іншими засобами художньої виразності будівель, що впливають на людську свідомість, важливу роль відіграє архітектурний декор. Як правило, більшість будівель,

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

збудованих під впливом класичних архітектурних стилів або історизуючих тенденцій у ХХ столітті, мають фасади, насичені декоративними елементами, які є невід'ємною складовою історичного архітектурного простору міст. Проте декор є одним з найбільш уразливих елементів архітектурного образу, що легко руйнується під дією кліматичних й людських чинників. Втрата декору позбавляє будівлі їх естетичної виразності, а іноді й архітектурної цінності загалом.

В роки Другої світової війни місто Рівне зазнало значних руйнувань, особливо у своїй центральній частині. Реконструкція 2-ї пол. 1940-х – 1950-х рр. суттєво реорганізувала центральний простір міста й створила нові архітектурні об'єкти (ансамбль Театральної площі, залізничний вокзал, житлові будинки по вул. Соборній та ін.), стилістично приналежні до радянського неоісторизму, з фасадами, декорованими ордерними елементами, орнаментикою з рослинними мотивами (часто – з алюзіями українського народного стилю). Більшість з цих будівель зберегли свій первинний вигляд і не потребували «декомунізації» у зв'язку з відсутністю у декорі комуністичної символіки. В рамках дослідження сприйняття мешканцями Рівного естетики архітектури цього періоду, авторкою було проведено опитування, що стосувалося об'єктів громадського призначення. 75,6 % з сорока респондентів визначили громадські будівлі 2-ої пол. 1940-х-1950-х рр. найбільш естетично привабливими, 11,1% надали перевагу архітектурним об'єктам 1960-1980-х рр., 13,3% - будівлям, зведеним за часів незалежності України.

Отже, збереження і реставрація архітектурного декору комплексів забудови 1940-50-х рр. є важливою задачею в контексті естетизації і гуманізації архітектурного середовища Рівного та інших міст України.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Секція 2. «ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ У ФОРМУВАННІ СУЧАСНОЇ АРХІТЕКТУРИ ТА УРБАНІЗМУ»

**Ст. Бастракова В.Р., к.т.н., доц. Герасименко В.В.,
ст. Ожередов Б.И.**

*Харьковский национальный университета строительства и архитектуры,
Украина*

ВИРТУАЛИЗАЦИЯ АРХИТЕКТУРЫ

В последнее время появилось большое количество проектов, которые, похоже, складываются в некое новое направление, называемое то цифровой, то виртуальной архитектурой. Это направление своеобразно отражает современность, пытаясь представить новые пути приложения компьютерных технологий применительно к архитектуре. Но сегодня архитектура, как и технологии, развивается очень быстро, что не позволяет вовремя собрать и систематизировать то бесчисленное множество различных понятий, отличных друг от друга, но описывающих одно и то же. В связи с этим часто происходит путаница. Особенно, если речь идет о виртуальной реальности. Следует различать понятия «цифровая архитектура» и «виртуальная архитектура».

В излишне широком смысле понимания термина «цифровая архитектура», как и в любой архитектуре, в которой так или иначе используются цифровые технологии, под это понятие попадают абсолютно все проекты, при создании которых как-либо используются даже такие компьютерные технологии, как программы расчетов строительной механики или графические редакторы и чертежные программы.

Виртуальная архитектура подразумевает под собой именно те проекты, созданные при помощи интерактивной среды и соответствующего оборудования, когда технологии используются не только как вспомогательный инструмент, но как основополагающая база для будущего проекта.

Компьютерные технологии трехмерного отображения давно вошли в архитектуру. Сегодня стало возможным с помощью вибрации воды рисовать различные формы. Можно поднять любое

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

изображение в воздух, вращать его руками, искусственно регулировать «взгляд» наблюдателя, используя приемы визуальной трансформации пространства. VR-технологии больше не утопичное будущее, они доступны и работают на мировом рынке.

Путь развития виртуальной архитектуры является необходимым для изучения, прогнозирования и выявления алгоритмов формообразования, совместно с меняющимися свойствами материалов и расширяющимися границами реальности.

Человек – существо, так или иначе окруженное множеством внешних оболочек. Как и любой другой организм, человек старается обеспечить себе защиту и отделить кусочек пространства за счет формирования этих оболочек. Одежда – одна из них. Архитектуру тоже можно назвать таковой.

Но архитектура выполняет еще одну важную функцию – она помогает человеку внедриться и взаимодействовать каким-либо образом с окружающей средой.

Определяющим качеством современной архитектуры является пространственная свобода, которая имеет отношение как к внешнему облику здания, так и к его внутреннему пространству.

Пространство вокруг нас может деформироваться и изменяться за счет взаимодействия с людьми, при помощи различных виртуальных приемов. Здание становится активной инсталляцией, где многочисленные управляющие устройства постоянно общаются с другими управляющими устройствами, их пользователями и их окружающей средой.

Проектируя предметно-пространственные структуры искусственной среды, окружающей человека, архитектор основывается на планировании будущей жизни. Так как среда (архитектурная) формирует пространственный рисунок деятельности, поведения человека, отношений между людьми, ее воздействием закрепляются психологические установки и ценностные представления.

Виртуальная архитектура – это интерактивная медиаархитектура взаимодействий внешнего и внутреннего пространств, смотрящая и проектирующая в будущее, развитая форма оболочки будущего, обладающая свойством отражения информационных потоков во времени с помощью жестов органической динамики. Так как виртуальная архитектура может выполнять функцию оболочки, защищающей жизнь индивида, она может быть оценена как реальная

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

существующая система. Виртуальная архитектура имеет большое значение в современном мире, так как помогает структурировать информацию, которая с каждым днем увеличивается. Интерактивность – это принцип организации системы, при котором цель достигается информационным обменом элементов этой системы. Для объектов это состояние характеризуется постоянным процессом взаимосвязи с другими объектами и сущностями, это зависимость от различных состояний других объектов и сущностей.

Цифровая архитектура бывает двух видов. Это 3D-модели, которые применяют большинство архитекторов, когда хотят продемонстрировать свой будущий проект заказчику в максимально привлекательном виде.

Ко второму виду относится виртуальная архитектура. Она самодостаточна и является параллельной реальностью, киберпространством. Компьютер здесь играет роль соавтора, а иногда даже главного автора.

Виртуальная и реальная архитектура существуют вместе. Они и пересекаются, и дополняют друг друга.

Виртуальный мир включают в себя такие характерные особенности:

- новую форму коммуникации – интернет;
- новое средство для экспрессии и выражения архитектуры;
- отход от устойчивых канонов архитектуры (места, пространства, времени и движения);
- создание свободной формы от законов геометрии и гравитации – она текуча и эфемерна;
- новый способ воздействия на ощущения и чувства человека;
- новое понимание способа перемещения в пространстве.

В заключение хотелось бы отметить, что новое сознание формирует принципиально новые подходы к организации архитектурного пространства. Приемы, используемые в виртуальной архитектуре, способствуют визуальному расширению пространства. Виртуальный мир с его реалиями абсолютно разрушил привычные взгляды на архитектуру, тем самым создав предпосылки для формирования нового стиля. В новом стиле организация пространства происходит приемами и средствами виртуальной реальности.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Ас. Кисіль О.В., канд. арх., доц. Михальченко С.В.,

д-р арх., проф. Товбич В.В.

Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

КОНЦЕПТУАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ПАРАМЕТРАМИ ЯКОСТІ ВІМ МОДЕЛІ

У даному дослідженні приділено увагу кількісно-якісному аналізу проекту у вигляді ВІМ (будівельна інформаційна модель), а також доведено актуальність даної наукової теми. Надано визначення ЕТЗ (Електронне Технічне Завдання). Описано робочу гіпотезу дослідження, що складається з кількох основних етапів. Підкреслено новизну застосування кількісно-якісного аналізу до ВІМ та описано метод його автоматизації. Обрано приклад типового об'єкту, на якому проведено практичний етап складання ЕТЗ та розроблено алгоритм проведення кількісно-якісного аналізу на цій основі.

Затвердження концепції впровадження ВІМ на державному рівні в кінці 2019 року зробило можливим подальшу роботу над пропозиціями по змінам ДБН 2.2.3 для імплементації ВІМ в українські нормативні документи. Окрім того, відбулося внесення змін до Закону України «Про будівельні норми» щодо удосконалення нормування у будівництві: додано «параметричний метод нормування у будівництві». Застосування результатів дослідження може бути широко представлено в різних аспектах будівельної, архітектурної та господарчої діяльності.

Алгоритм отримання наукових результатів складається з 3 етапів:

- Аналітичний етап. Структурування ВІМ даних та опрацювання механізму отримання укрупнених показників якості за 4 основними категоріями «Економіка», «Технологія», «Естетика», «Екологія».
- Методико-теоретичний етап. Розробка методу автоматизованого багатокритеріального аналізу.
- Практичний етап. Розробка шаблону програмного інструментарію зі створення еталонних показників для кожного ВІМ проекту та керування показниками його якості впродовж процесу проектування.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Об'єктом дослідження є ВІМ модель як система різномірних типів даних на вході та виході.

Предметом дослідження є багатокритеріальний аналіз ВІМ моделі.

Метою дослідження є розробка методики застосування автоматичного багатокритеріального аналізу до продукту будівельного інформаційного моделювання для керування якістю продукту моделювання.

В дослідженні вперше описаний аналіз кількісно-якісних характеристик ВІМ моделі. Він прогнозує економічні, естетичні, екологічні та технологічні властивості об'єкту, що проектується.

Метод реалізується за допомогою:

- 1) визначення показників 4 головних категорій оцінки: економічна, технічна, естетична, екологічна;
- 2) отримання укрупнених показників якості різних категорій з ВІМ моделі;
- 3) порівняння з еталонними показниками з електронного технічного завдання;
- 4) автоматизація багатокритеріального порівняння показників моделі з еталонними значеннями.

Практичну значимість досліджено на прикладі проектування військового модульного містечка за технологією ВІМ. Розробка програмного інструменту на основі розробленого методу кількісно-якісного аналізу ВІМ-моделі дозволить здійснювати керування якісними характеристиками проекту згідно існуючих нормативних параметрів, та заданих замовником умов на первісній стадії життєвого циклу об'єкту – його проекту. Інструмент, що описаний в дослідженні, покращує як економічну, технічну, екологічну та соціальну ефективність продукту архітектурно-будівельного дизайну.

Застосування методу кількісно-якісного аналізу ВІМ-моделі є доцільним при запровадженні стандартизації, зокрема в сфері проектування спеціальних споруд. Технічний комітет стандартизації ТК-320 «Споруди спеціального призначення» виявив намір використовувати цей метод після його остаточного опрацювання.

Крім того застосування означеного методу дає змогу точніше визначити матеріалоємність та загальну вартість будівництва споруд. Це дозволяє заощадити значні кошти та запобігти корупції при проведенні тендерів на проектування та будівництво будівель і

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

споруд за державним замовленням. Практична значимість проекту існує як на рівні загальнодержавному, від допомогу регулювання державних закупівель та громадських слухань, так і в приватному будівельному секторі: для оцінки бізнес ризиків та взаємного контролю замовника та підрядника.

Ph. D. **Semyroz N.¹**, D. Sc., Prof. **Sleptsov O.¹**, Ph. D. **Kysil S.²**,
Ph. D. **Safronova O.²**, Ph. D. **Bulhakova T.²**

¹*Kyiv National University of Construction and Architecture, Ukraine;*

²*Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine*

THE TENDENCIES OF DEVELOPMENT OF THE HELICOURTS NETWORK DESIGN IN THE WORLD

The research analyses a new type of constructions that is located on the roofs of tall buildings in the structure of metropolitan areas serving the purpose of quick and easy maintenance of aircraft, – such as helicopters and drones.

Growth of the motorization level, insufficient number of parking spaces, low traffic capacity of streets, poor quality of road surface leads to a crisis of transport situation in major cities of the world. There are traffic jams and environmental imbalances in cities. Helicopter transport is still far from being widespread, but the volume of transportation by helicopter is constantly increasing, and there is every reason to believe that it will take one of the leading places in the urban transport system. At the same time, an unmanned aerial vehicle – a drone, which may be used in urban conditions, – will replace the helicopter in the near future. In turn, the accelerating pace of life both in the world requires the introduction of new high-speed modes of transport, namely, – air transport. In many countries in the metropolitan areas, there are complexes of structures that are located on the roofs of multi-storey buildings for servicing aircraft.

It has been determined, that the preservation of historical development, natural areas, and improvement of both transport connectivity and the environment where human activity is concentrated in cities can

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АРХІТЕКТУРІ І ДИЗАЙНІ

be solved by the introduction of a complex of structures that serves helicopter aviation, and that are located within the structure of multi-storey buildings.

One way to create a convenient, safe, comfortable connection in cities is to introduce infrastructure for helicopter aircraft, such as heliports. An analysis of the different interpretations of aviation terms made it possible to propose a new term to further refine the object of study. It makes sense to name the above-described structure a «heliport». Heliport is a complex of facilities servicing the air transport passengers, located at the top or on the roof of residential or public building only, or located on the platform of the transport unit, having a specially equipped court to ensure takeoff and landing of one or more helicopters. Usually, these are helicopters.

The overview of foreign and domestic experience shows that in metropolitans today it is necessary to apply universal principles for the design and construction of heliports. It makes sense to split these principles in three directions, according to the classical triad in architecture – functions, constructions, and forms. The main principles of formation of heliport design decisions within the structure of high-rise buildings in metropolitan areas are: structurality, dominance and form.

Functionality covers the principle of structurality. Constructiveness covers the principle of dominance. In addition, form design covers the principle of form. The principle of technological determinism unites these principles.

In this study it was found, that up to this date the complex of buildings for helicopter aviation, located in the structure of residential and public buildings, has not been sufficiently studied. In metropolitan areas of the world, high-rise construction is rapidly being implemented and is growing at a rapid pace; buildings and residential complexes are being constructed, aviation is being developed.

In turn, project activity should outmarch, anticipate and plan the interconnectivity of scientific and technological progress, the economy with the demands and needs of society to ensure a comfortable life. Moreover, it is with the development of aviation transport, especially in the major cities, that it is possible to: resolve urban air transport corridors; deployment, location, parking, refueling and repair of aircraft, including sanitary aviation. Also important is the protection against air

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

pollution from emissions into atmosphere, and noise pollution by the aircraft.

Further research is needed to study the stages of development of a new type of air transport for urban planning, the economy, and the safety of using passenger drone above the city.

Канд. арх., доц. **Качемцева Л.В.**, канд. арх., доц. **Хороян Н.П.**,
канд. арх., доц. **Гелла О.І.**, к. філ. н., доц. **Нікіфорова С.М.**
Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ІННОВАЦІЙНА СКЛАДОВА У СТВОРЕННІ НАЙВИДАТНІШИХ ОРАНЖЕРЕЙ СВІТУ XIX – XXI СТОЛІТЬ. НА СТИКУ АРХІТЕКТУРИ ТА ІНЖЕНЕРІЇ

Сучасна архітектура «зі скла та металу» завдячує своїм виникненням Кришталевому палацу (1850-1851 рр.). Джозеф Пакстон, якому належала ідея створення цієї споруди, – не архітектор, він був садівником і займався будівництвом оранжерей. Конструкції Кришталевого палацу виходили за рамки традиційної будівельної практики. Споруда своєю новою естетикою, новаторським конструктивним рішенням, організацією та технологією будівництва належала архітектурі майбутнього, символом якого й стала. Конструктивні нововведення зробили навіть більш сильний вплив на подальший розвиток будівельної техніки, ніж зовнішні форми.

Метою даної роботи є спроба осмислення і систематизації інноваційного вкладу архітекторів та інженерів у застосуванні великопрогонових конструктивних систем на основі аналізу практики будівництва найвидатніших оранжерей, починаючи з середини XIX ст. до наших днів.

Оранжереї – особливий тип будівель, що має певні вимоги, – цілорічна повна освітленість приміщення при достатньо великій його висоті, відсутність великої кількості опор, а в ідеалі – повна їх відсутність, можливість провітрювання, ремонту та заміни частин світлопропускаючого покриття, можливість підтримки температурно-вологісного режиму. При розгляданні досвіду зведення цих споруд, бачимо, що саме ці вимоги стали в основі пошуків нових

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

виразних форм та конструктивних рішень, що продовжуються й нині.

Золота ера оранжерей – друга пол. XIX ст. З початком широкого застосування металу у будівництві, спорудження великопрогонових арочних конструкцій стало реальним. Одна з визначних фігур у цій справі – Річард Тернер (1798-1881), був фабрикантом залізних виробів і, водночас, яскравим новатором, одним з провідних проектувальників і будівельників оранжерей вікторіанської епохи. Найвідоміше з його віцілих творінь – Пальмовий дім (Palm House) Королівських ботанічних садів Кью в Лондоні, перша в світі споруда (1840-і рр.) такого масштабу з каркасом з кованого заліза, що не підкріплена колонами. Поєднання технічної та архітектурної майстерності якісно змінило можливості ботанічних садів.

У практиці зведення оранжерей XX ст. зустрічаються двосхилі стрижневі конструкції покриття зі склінням, пірамідальні світлопрозорі конструкції, арочні та рамні системи з тотальним склінням та зовсім без нього, вантові конструктивні системи з підвішеними рамними елементами. Окреме досягнення – сітчасті оболонки, започатковані видатним інженером В. Г. Шуховим ще в кінці XIX ст. (висячі сітчасті покриття на промисловій виставці у Нижньому Новгороді, 1896). Дослідження можливостей сітчастих систем призвело до появи геодезичного куполу Б. Фуллера (1950-ті рр.), а далі – до поверхонь двоякої кривизни у численних варіантах. Інноваційні розробки в галузі архітектури, інженерії та будівельних технологій активно використовувались в XX ст. при будівництві оранжерейних комплексів. Оранжереї з їх вимогами, особливою виразністю та інноваційними прийомами конструктивних рішень неодноразово ставали символами найновітніших досягнень архітектури та будівельної інженерії.

Архітектори XXI ст. продовжують творчі пошуки, розвиваючи теми роботи зі світлопропускаючими поверхнями в рамках хай-теку, екологічного та біонічного напрямків в сучасній архітектурі тощо. В останні роки інтерес до оранжерей особливо зріс, в процесі проектування та будівництва перебувають споруди, що мають інноваційні складові, приголомшені конструктивні та архітектурні рішення. Можливості новітніх будівельних технологій народжують конкуренцію в будівництві унікальних споруд, які стають

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

символами міст і країн. Авангардні архітектурні конструкції, химерні біонічні форми, демонструють можливості впровадження інноваційних розробок сучасної інженерії. Наукові досягнення стають джерелом натхнення архітектурних рішень сучасних оранжерей.

Ст. Красва Є.О., ст. Казакова Є.С., ст. Філіппський Т.С.

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ПРОЕКТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІРТУАЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Архітектор, формуючи предметно-просторову організацію навколишнього штучного середовища людини, спирається на плануванні майбутнього життя людей у цьому середовищі. Нова свідомість формує принципово нові підходи до організації архітектурного простору, а розвиток сучасних інформаційних технологій створює можливості й передумови для пошуку нових засобів і прийомів художньої виразності в архітектурі. Інформаційні технології, і особливо мережеві технології, представляють собою сильний інструмент змін, яких коли-небудь мало суспільство. Поряд з визнаним феноменом Інтернет-технології, що докорінно впливає на всі сфери нашого життя, одним з важливих аспектів розвитку інформаційних технологій сьогодні можна вважати поняття «віртуальної реальності». Це поняття сьогодні пов'язується з створенням моделей реальної дійсності (або деяких абстракцій), втілених з допомогою високотехнологічного обладнання, надають безпосередній вплив в режимі реального часу на свідомість людини через його органи почуттів.

Архітектура сама по собі віртуальна - вона завжди з'єднує віртуальність уяви з реальністю. Віртуальний світ з створеним ним штучним світом руйнує звичні погляди на архітектуру, створюючи передумови для формування нового стилю, в якому організація простору відбувається з використанням прийомів і засобів віртуальної реальності.

Ґрунтуючись на фактах і тенденції, помітних вже сьогодні, можна простежити хід виникнення і реалізації технології віртуальної реальності, де одними з перших є отримуючи все більш широке

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

поширення на практиці віртуальні офіси, що дозволяють користувачеві після реєстрації на сервері запрошувати потрібних учасників на ділові зустрічі. Іншим аспектом реалізації концепції віртуальної реальності є віртуальне проектування, що включає проектування віртуальних об'єктів, що часто відображають дійсність.

Великий інтерес і практичну користь представляють програми віртуального проектування для архітекторів, яким потрібні програмні засоби, що дозволяють застосовувати при проектуванні технологію віртуальної реальності. Так, наприклад, програма Calvin (Collaborative Architectural Layout Via Immersive Navigation), розроблена в лабораторії Іллінойського університету, призначена для оцінки можливостей віртуальної реальності в проектуванні будівель і в спільній роботі з візуальними об'єктами. В даному додатку віртуальна реальність служить не тільки для візуалізації проєктів, але і для створення численних перспективних планів. Використовуючи технології віртуальної реальності, архітектори і конструктори можуть проектувати, будувати і відчувати свій об'єкт у віртуальному середовищі без створення паперових зображень і різних макетів в певному масштабі або моделей в повну величину. Використання віртуальних моделей дозволяє істотно знизити витрати на створення дорогих фізичних макетів, а також дає проектувальнику реальну можливість випробувати різні варіанти, детально всі їх проаналізувати і вибрати оптимальний. Віртуальні технології дають архітектурі такі безмежні можливості, як здатність впливу на спостерігача світлом, кольором, звуком, зображенням. Використовуючи новітні технології, матеріали та системи, архітектурне середовище здатна реагувати на природні зміни, регулювати потоки енергії, створюючи зв'язок між внутрішнім і зовнішнім середовищем. Сьогодні комп'ютерні технології дозволяють відображати об'ємний об'єкт прямо в повітрі, а в майбутньому з їх допомогою можливе створення, наприклад, цілих комплексів історичних реконструкцій, створюючи віртуальні музеї і виставкові зали. Завдяки вдосконаленим матеріалам і нових способів їх застосування, фасади будівель можуть стати мультимедійними, за допомогою проектування на них зображень, що дозволить використовувати їх в якості інформаційного дисплея, перетворюючи споруду в інтерактивний комунікаційний об'єкт. У реальній архітектурі, поряд з пре-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

зентаційними 3D-програмами, використовуються і проектні технології віртуального моделювання, без яких немислимо створення складних архітектурних форм.

Рішення проблеми розробки об'єктів архітектури та містобудування у майбутньому лежить в площині параметричного проектування – напрям, що з'явився в архітектурі порівняно нещодавно, але стрімко набирає оберти. Параметричне проектування – це об'ємне проектування, засноване на створенні математичної моделі, що дозволяє вносити зміни у параметри об'єкта і співвідношення між ними, загального алгоритму, слугує базовим шаблоном для створення конкретного об'єкта. Параметричним способом описується не одна форма, а певна множина, куц форм, які можуть бути отримані шляхом геометричного представлення однієї математичної залежності.

Велика кількість технологій моделювання віртуальної реальності, які дозволяють міняти форму майже готових виробів і обробляти матеріали будь-якого розміру практично з ідеальною якістю, стає азбукою сучасної архітектури, яку критики стали називати «безпаперовою». Використання комп'ютерних технологій створення віртуальної реальності змінює уявлення про можливості зодчества і методологію сучасної парадигми проектування - з одного боку, безмежність, а з іншого - повна керованість.

Таким чином, опускаючи цілком допустиму для нового напряму проектної діяльності жорсткість декларування переваг в формоутворенні, можна констатувати, що параметризм демонструє досвід розуміння змін, що відбуваються в життєдіяльності суспільства, а також досвід засвоєння архітектором сучасних прийомів і засобів проектування.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Канд. арх., доц. Меженна Н. Ю., асп. Філіппова Д. І.
Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

НОВАЦІЇ В АРХІТЕКТУРНОМУ СЕРЕДОВИЩІ: ВПЛИВ СТАНУ СУСПІЛЬСТВА НА ПОЗИТИВНЕ СПРИЙНЯТТЯ ТА КОНФЛІКТ НЕЗРОЗУМІЛОГО

Сприйняття сучасних втручань в існуюче архітектурне середовище (як позитивного так і негативного характеру), пов'язано з опором, подоланням прихильності людей до старого і звичного. Прогресивна архітектура впроваджується у життя та свідомість нашого суспільства та країни не лише фізично, а і морально, тому можна зазначити що це прояв кризового стану у людини – психологічне сприйняття нової інформації у форматі архітектурного простору. Сьогодні у висловах, у коментарях публікацій, на телебаченні дуже багато *вербального насильства*: майже будь-яка нова ідея, напрям, пропозиція, навіть апіорі позитивна, дуже часто стикається з негативною реакцією суспільства.

Така реакція практично повністю розповсюджується на сучасну архітектуру, особливо в історичних центрах міст, реконструкцію історичних будівель, будь-які проекти *сучасної стилістики*. Людина однозначно сприймає ситуацію «нове–історичному» як стресову, нетипову, непозитивну. Будь-яке нове, невідоме, незнайоме, невпізнане (незнайомий силует, новітні форми, незвичні конструкції) викликає наряду із цікавістю – *роздратування, стрес, негатив*, відбувається психологічне відторгнення. Необхідно перемогти у собі внутрішній супротив.

Пересічний спостерігач, не розуміючись професійно у питанні що до архітектури, складає свою думку про побачене, виходячи із власних цінностей, які були сформовані певними факторами. Він сприймає і аналізує предметне середовище як цілісний образ з окремих елементів. Через об'єднання та узагальнення конкретних деталей свідомість людини встановлює загальний образ або зміст, підсвідомо зіставляючи його зі схожими предметами та уявленнями. Але й апперцепція конкретної людини може змінюватись під впливом змін у віці, світогляді, вподобаннях, підвищенні куль-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

турного рівня, знань. З чого випливає, що ***чим освіченіше суспільство, чим вище його загальний рівень, тим легше та оптимістичніше будуть сприйматись новації.***

Оригінальна та банальна інформація сприйняття архітектурного середовища характеризується діалектичною єдністю. За повної оригінальності знакової системи виникає *конфлікт незрозумілого*. За повної банальності інформації виникає конфлікт перенасичення. І в тому, і в іншому випадку у спостерігача *притуплюється сприйняття об'єкту*. Люди сприймають швидше та краще уже знайомі форми, ніж незнайомі. Якщо об'єкт не попадає в уяві ні до якої категорії, то він або викликає черезмірну увагу, або може бути зовсім непоміченим. Ще одним варіантом об'єктів з повною новизною є непізнаність, що породжує перенос функцій, перенесення об'єкту до іншої, помилкової функціональної групи.

Чим розвинутіше суспільство, конкретний спостерігач, індивідум – тим легше він сприймає нове, приймає нові форми та технології. На етапі фільтрації інформації виникає більша амплітудна шкала. Розвиток суспільства виводить сприйняття на новий етап, коли нові форми, конструкції, стиль *стає типовим*, зустрічається частіше, відбувається психологічне звикання та пізнавання форм. Ситуація перестає бути кризовою, стресовою, відбувається *психологічна адаптація*.

Загальний стан суспільства завжди психологічно впливає на окрему особистість та формує її сприйняття. І напруженість та кризові стани у країні, загальне сприйняття цього відрізка життя як *кризового, критичного, неопозитивного* формує у людини негативну реакцію на позитивні речі, такі, як нові пропозиції, сучасна архітектура, новітні витвори дизайну. Ця ситуація схожа з ситуацією з «собаками Селігмана», так звана *вивчена безпомічність*. Психологічна неможливість до нових, самостійних думок, дій, рухів. Неможливість не дії – неможливість думки, небажання шукати аналогії та образи, співставляти знаки-символи, що призвели б до метафоричних співпадінь. У деякій мірі такі реакції можна спостерігати зараз у нашому українському суспільстві, що перебуває у стані з одного боку, розвитку, а з іншого, має кризові умови сьогодення.

Часто позитивне або негативне сприйняття нового об'єкту може бути психологічно підготоване суспільством, технологіями, мас-медіа. Людина підсвідомо готова до запрограмованої реакції;

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

вона буде вишукувати саме ті якості (позитивні чи негативні), до яких її психологічно готували. І для того, щоб протистояти цим технологіям, мати саме свою, особисту думку про новостворений об'єкт, необхідний також досить високий рівень знань, світогляд, синтез інформації про об'єкт.

Формування нових людських цінностей призведе до зміни архітектурного попиту, що, в свою чергу відобразиться на якості архітектурного середовища. Виконання цього алгоритму дій підвищить рівень життя населення та його психологічну стійкість.

Ст. Пасинюк М.С., ст. викл. Бєлих І.М., ст. Агєєва В.Р.

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ВТІЛЕННЯ В АРХІТЕКТУРІ СЬОГОДЕННЯ УТОПІЧНИХ ФАНТАЗІЙ МИНУЛОГО

Дивлячись на деякі сучасні архітектурні проекти, можна провести паралель між утопічною «паперовою архітектурою» і сьогоденням. Через це можна сказати, що утопія в архітектурі – це своєрідне зображення можливого майбутнього. Але, звичайно, у кожного, хто це майбутнє зображує у вигляді утопічних архітектурних будов, воно буде різним.

Шедеври архітектури, які сьогодні вражають людство, могли би не з'явитися, якби не було попередників, що залишили сучасним архітекторам свої напрацювання. Це проекти Клода-Нікола Леду, Етьєна-Луї Булле, архітектурні фантазії Антоніо Сант-Еліа, Якова Черніхова, літаючі міста Георгія Крутікова, численні футуристичні проекти ХХ століття. Ці проекти спонукають суспільство до сміливих роздумів та пошуку новаторських образів. У цій доповіді ми розглядаємо і порівнюємо із сучасністю приклади різних утопічних архітектурних проектів.

Утопічні архітектори сьогодення пропонують різні ідеї щодо проектування та будівництва архітектури майбутнього. Однією з таких ідей є будинки-конструктори. Будівлю можна швидко розібрати і перевезти на невеликій вантажівці. Матеріалом для будинків служать перфоровані сталеві труби і листи металу. Проблема

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

електроенергії і водопостачання вирішується тим, що будинки об'єднують сонячними батареями і водними резервуарами. Ідея є актуальною через те, що вона вирішує проблему високої вартості і недоступності житла.

Деякі архітектори припускають, що людина майбутнього буде жити в хмарочосах з дерева. Данські архітектори вже втілили цю ідею в життя. Вони спроектували найвищий в світі дерев'яний хмарочос, 34-поверхову будівлю у Стокгольмі. Спеціальна технологія створення ламінованих шарів деревини дозволяє створити міцний каркас для дому. Автори проекту вважають, що саме за деревиною майбутнє: менше виділення вуглекислих газів при будівництві, дешевше доставка і обробка, дерево легше бетону і заліза.

Ще один спосіб зробити будівництво більш економічним і екологічним - як наші предки, будувати будинки із спресованої землі. Невеликі котеджі з цього матеріалу користуються популярністю в Австралії, там же з землі побудували зоопарк. А в Бургундії таким чином побудували велику дитячу бібліотеку. Крім екологічності важлива перевага - зниження витрат на логістику. Як правило, матеріали для будівництва знаходяться прямо під ногами, їх тільки треба відповідним чином обробити.

Не можна обійти увагою можливість «друкувати» дома на 3D принтері. У Китаї вже є спорудження, створене таким чином. У січні компанія Shanghai WinSun Decoration Design Engineering Co (SWDDE) побудувала в промисловому парку китайської провінції Цзянсу кілька будівель, які були повністю створені за допомогою 3D-принтера. Основним матеріалом для стін стали будівельні відходи.

Отже, проаналізувавши ідеї архітекторів минулого и сьогодення, можна зробити висновок, що утопія в архітектурі – це нововведення форм та матеріалів. Своєрідне бачення майбутнього людиною, її організації простору, використання природних ресурсів та природних матеріалів. Сучасні архітектори та спеціалісти з будівництва і матеріалів вигадують нові методи та способи проектування й будівництва. Тому можна сказати, що утопічний архітектор – це винахідник, який проектує майбутнє.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Асп. Маймескул О.В., асп. Мамон О.С., асп. Русанова М.В.

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ІННОВАЦІЙНІ КОНЦЕПЦІЇ У ХАРКІВСЬКИХ ПРОЄКТАХ Я.А. ШТЕЙНБЕРГА СТОЛИЧНОГО ПЕРІОДУ

Конструктивіст Яків Штейнберг (1896-1982) був архітектором, проекти якого випереджали час. У радянській архітектурі сер. 1920-х - поч. 1930-х рр. прорисовку його проєктів по чистоті функціоналістської грамоти можна порівняти, мабуть, тільки з проєктами Мойсея Гінзбурга, ідеолога і голови Об'єднання сучасних архітекторів (ОСА). Серед харківських проєктів Штейнберга, відмічених нестандартністю рішень, - Клуб будівельників на площі Руднева, нині пл. Героїв Небесної сотні (1930 р., у співавторстві з І. Малоземовим і І. Мілінісом), Центральний комітет КП(б)У на вул. Сумській, Харківський інженерно-будівельний інститут на Шатилівці (1934 р., у співавторстві з Р. Фрідманом і А. Заславським), житловий комплекс на Пушкінському в'їзді (початок 1930-х рр.) та інші. Не залишилися непоміченими виконані Штейнбергом конкурсні проєкти Будинку уряду (1925 р., у співавторстві з І. Малоземовим) і Театру масового музичного дійства (1930 р.).

Клуб будівельників був одним з кращих зразків українського конструктивізму. С. О. Хан-Магомедов включив його у число шедеврів радянського архітектурного авангарду. Новаторський характер носили виразна динамічна композиція і вся об'ємно-просторова структура будівлі - раціональний поділ функціональних блоків, внутрішній двір як просторове ядро композиції, двоportalна сцена. Під час війни будівля клубу сильно постраждала і потім була спотворена в ході двох реконструкцій к. 1950-х і сер. 1970-х рр.

Для комплексу інженерно-будівельного інституту Штейнберг розробив оригінальну функціональну схему, засновану на об'єднанні коридорної і безкоридорної планувальних систем. Об'ємно-просторова схема передбачала кілька самостійних корпусів з вузлами вертикальних комунікацій, розташованих на єдиній вісі, в яких сходи були замінені пандусами. Перша черга будівлі була закінчена і здана в експлуатацію у 1932 р. Будівництво наступних черг розтягнулося на кілька років і супроводжувалося внесенням змін до первинного проєкту, пов'язаних з ідеологічним поворотом

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

у розвитку радянської архітектури, відходом від досягнень конструктивізму і насадженням реставраторських тенденцій в архітектурній композиції. Я. А. Штейнберг (на той момент доцент кафедри архітектурного проектування) сам вносив зміни в проектні рішення. У період війни комплекс сильно постраждав і відновлювався в класицистичній стилістиці за проектом Н. Підгорного, вже як будівля гірничого інституту.

У проекті будівлі ЦК для урядового комплексу в Харкові Штейнберг поєднував чистоту функціоналістського словника форм з концепцією образу, яку сьогодні можна було б назвати постмодерністською. Це рішення було безумовно інноваційним для свого періоду, і можна тільки шкодувати, що створена будівля не дійшла до нашого часу.

Концепція виникла в силу унікального збігу обставин, описаного самим Штейнбергом в статті «Надбудова будинку ЦК КП(б)У» (Будівництво. 1931. №9. С. 33-36). Замість знесення комплексу будівель губернського земства, які перебували на ділянці, відведеній під будівництво будівлі ЦК, Штейнберг запропонував, зберігши історичні будівлі, надбудувати їх на три поверхи і влаштувати на розі вулиць Сумської та Ветеринарної (нині вул. Свободи) нову потужну вхідну групу. Архітектор так писав про свою ідею: *«Як наслідок сусідства різностильних будівель по горизонталі виникає динамічний ансамбль вулиці. Ті ж закони (...) повинні працювати і по вертикалі: так само, як формується ансамбль по горизонталі, відбувається його формування в вертикальному напрямку...»* Через півстоліття ідентичний підхід буде названо Ч. Дженксом «адхокізмом» і включено в арсенал базових принципів художньої мови архітектури постмодернізму. Важливо відзначити, що чергування художньо-стильових «шарів» у Штейнберга не має нічого спільного з популярними на початку століття концепціями «вертикального міста» Антоніо Сент-Еліа і Людвіга Гільберсаймера, ідея якого полягала в просторовому поділі функціональних рівнів і транспортних потоків.

Практично це несподіване для свого часу концептуальне бачення реалізувалося у включенні різностильових фасадів будівель колишнього губернського земства, зі збереженням їх оригінальної архітектурної стилістики, в композицію нового модерністського

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

об'єкта. Показово, що через короткий час після завершення будівництва ордерні форми зі старих фасадів були стесані і замінені низкою прямокутних пілястр. Мабуть, парадоксальний прийом, застосований Штейнбергом, здався сумнівним замовнику, тобто партійному керівництву республіки. У війну будівля була частково зруйнована влучанням авіабомби, після війни розібрана, а на її місці за проектом В. М. Орехова, В. П. Костенко та інших споруджена будівля обкому партії приблизно такого ж обсягу, але в формах триумфального неокласичного стилю (нині в ньому знаходиться Харківська облдержадміністрація).

Яків Аронович Штейнберг, один з лідерів архітектури конструктивізму, в 1928-1929 рр. був керівником Товариства сучасних архітекторів України (ОСАУ). Його творчість, пройнята духом новаторства в усьому - в архітектурно-планувальних, конструктивно-технічних і чисто композиційних, художніх аспектах, недостатньо вивчена і недооцінена. Архітектурна, науково-педагогічна та публіцистична спадщина Я. А. Штейнберга очікує своїх збирачів, систематизаторів і дослідників.

Д-р арх., проф. **Слепцов О. С.**¹, асп. **Кисельов В. В.**²

¹Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна;

²Одеська державна академія будівництва та архітектури, Україна

ЗАКЛАДИ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ НА СКЛАДНОМУ РЕЛЬЄФІ, ФАКТОРИ ТА ОСОБЛИВОСТІ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОГО ФОРМУВАННЯ

Однією з заporук успішного розвитку суспільства, є формування якісної системи освіти, здатної забезпечувати усесторонній культурний та інтелектуальний розвиток людини на усіх етапах її жестового шляху. У якості незаперечно важливого, складового елемента цього процесу виступає дошкільна освіта, що формує перші уявлення людини про довколишній світ та виступає першою шаблоною її соціалізації.

Незважаючи на негативну демографічну динаміку в Україні, існує помітний соціальний запит на створення нових закладів до-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

шкільної освіти (ЗДО) та приведення існуючих до сучасних стандартів. Спираючись на статистичні данні опубліковані Державною службою статистики України можна стверджувати, що кількість закладів дошкільної освіти за період з 1992 року по 2018 рік скоротилося на 62,6% з 23,8 тисяч закладів до 14,9 тисяч закладів відповідно, наслідком цієї негативної тенденції є недостатня кількість місць у закладах, що веде за собою виникнення черги на одне місце. У 2019 році, МОН заявило о намірі повністю ліквідувати чергу у закладах дошкільної освіти до 2024 року.

Саме тому створення нових закладів дошкільної освіти є актуальним питанням. Розміщення дитячих садків та ясел у містах або селищах може відбуватися, як у комплексі з формуванням нових житлових комплексів та районів, так і в контексті вже існуючих містобудівних умов, у разі недостатнього охоплення громадян дошкільною освітою.

При розмішені нових закладів дошкільної освіти, на вже сформованих міських територіях, особливо при збільшені щільності забудови житлових районів, може виникнути ситуація при якій можуть бути відсутні ділянки, що відповідатимуть нормативним вимогам по площі, чи по іншим показникам. Одним з рішень цієї проблеми є використання територій з несприятливими для будівництва умовами, в тому числі територій зі складним рельєфом.

Використання таких територій можливо і у випадку розміщення ЗДО при створені нових житлових районів, мікрорайонів та житлових комплексів у разі наявності на території, призначеній під забудову окремих ділянок зі складним рельєфом, у разі відповідності їх до вимог розміщення закладів дошкільної освіти (в першу чергу за відповідністю орієнтації по сторонам світу). Розташування ЗДО на таких ділянках дозволяє оптимізувати використання наявних територій, та спростити процес будівництва, так як конструктивні та планувальні рішення дитячих садів та ясел, розмішених на складному рельєфі, простіші ніж у випадку розміщення на цих територіях багатопверхової житлової забудови.

У рамках дослідження було проаналізовано більше ніж 30 прикладів світового досвіду з будівництва та проектування закладів дошкільної освіти на ділянках зі складним рельєфом (8 в Україні, 12 у Європі, 3 в Америці, 8 в Азії та 5 в Африці та Океанії). На основі результату аналізу можна стверджувати, що використання

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

ділянок зі складним рельєфом під розміщення закладів дошкільної освіти є помірковано розповсюдженою практикою у сучасній світовій архітектурі.

Базуючись на теоретично-методичних дослідженнях, присвячених різноманітним аспектам архітектурного формування будівель та споруд інших функціональних призначень (школи, житлова забудова, громадські споруди), збудованих в умовах складного рельєфу (роботи за авторством: Карбан А. А., Горниак Л., Крогиуса В. Р., Курбатова В. В., Слепцова О. С., Ковальського Л. Н. та інших) та порівняльному аналізі світового досвіду, сформовано 4 основні фактори виникнення та формування ЗДО, розміщених в умовах складного рельєфу:

1. Природно-екологічний фактор включає у себе сукупність природних особливостей, характерних для території, на якій розміщується заклад дошкільної освіти (переважаючи у місцевості форми рельєфу, тип рельєфу, кліматичні особливості, склад та особливості грантів та інше). Екологічні аспекти будівництва та експлуатації ЗДО на рельєфі включає: мінімізацію шкоди при проведенні земельних робіт нульового циклу, германізацію будівлі з оточенням, використання енергозберігаючих матеріалів і технологій та інше.
2. Соціально-економічний фактор, що включає в себе питання демографічного стану, соціальних та економічних взаємозв'язків на окремих територіях. Цей фактор впливає у першу чергу на доцільність розміщення ЗДО на рельєфі в тому, чи іншому територіальному об'єднанні та регламентує деякі аспекти будівництва (бюджет, місткість, інклюзивність, тип (дитячий садок, ясла, ясла-садок), архітектурні та конструктивні рішення та інші).
3. Фактор забезпечення безпеки, впливає як на вибір оздоблювальних та будівельних матеріалів, так і на планувальні рішення, а також враховує питання протипожежної безпеки ЗДО.
4. Архітектурно-конструктивний фактор, впливає на всі аспекти архітектурно-планувальної організації будівлі на складному рельєфі, від раціонального обрання конструктивної схеми та основних конструктивних рішень, до естетичних питань.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

У результаті аналізу особливостей розміщення ЗДО на територіях зі складним рельєфом, в залежності від описаних вище факторів, можна виділити такі типи розміщення: терасований, рівнинний, на опорах, заглиблений, інтегрований, консольний.

В свою чергу типи розміщення, можуть бути систематизовані на чотири основні прийоми формування об'ємно-планувальної структури ЗДО в умовах складного рельєфу:

1. Видозмінення (терасований та рівнинний тип розміщення). Прийом передбачає видозмінення ділянки забудови та зміну структури рельєфу за рахунок проведення великого обсягу земельних робіт, але не потребує використання спеціальних конструктивних рішень.
2. Інтеграції. Базується на інтегрованому та заглибленому типі розміщення та передбачає суттєву інтеграцію будівлі ЗДО в оточуючий рельєф.
3. Прийом уникання складного рельєфу. Передбачає мінімізацію взаємодії будівлі з рельєфом за рахунок уникання складних ділянок, а також за рахунок конструктивних та планувальних рішень (використання консолей, підняття обсягів будівель на опорах, використання тунелів, та інше). Прийом формується на наступних типах розміщення: консольний, на опорах, та частково на заглибленому типі.
4. Комбінований прийом. Прийом передбачає поєднання різних типів розміщення для досягнення необхідної мети (оптимізація використання території, забезпечення найбільшої ефективності при використанні тих, чи інших конструкцій, економічна доцільність та інше).

Таким чином можна стверджувати, що заклади дошкільної освіти України можуть розмішуватися на ділянках зі складним рельєфом, при наявності містобудівної необхідності в забезпеченні певного району міста доступом до ЗДО, за бажанням фізичних осіб на комерційній основі, чи з метою оптимізації забудови певних територій. Ця теза підтверджується численними прикладами з світового досвіду проектування та будівництва ЗДО, виконаних, як за державний кошт, та і на замовлення приватних осіб та організацій.

На території України зі складним рельєфом можуть використовуватися ЗДО з різними характерними особливостями, тому рамках роботи запропонована 3 концепції таких закладів:

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

1. ЗДО середньої та великої місткості, розташовані на ділянках помірної складності у межах гірських територій (Українські Карпати, та Гірський Крим), або на будь-яких інших ділянках зі стійкими ґрунтами.
2. Екологічні ЗДО з високим рекреаційним потенціалом, малої та середньої місткості, розташовані на прибережних схилах водних об'єктів та гармонійно вписані у навколишній рельєф. ЗДО різної місткості з унікальними конструктивними та архітектурно-планувальними рішеннями (прийом уникання складного рельєфу, комбінований прийом).

Канд. арх., доц. **Потапчук І.В.**, ст.викл. **Бичковська Л.С.**
*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна*

ФОРМУВАННЯ ВОДНО-ОЗЕЛЕНЕНИХ ПРОСТОРІВ МІСТА РІВНЕ: ІСТОРИЧНИЙ ЕКСКУРС ТА СЬОГОДЕННЯ

На сучасному містобудівному етапі багатьох історичних поселень стоїть проблема осучаснення (оновлення та ревіталізації) створених в минулому водно-ландшафтних об'єктів, які перебувають в занедбаному стані. Одним з прикладів такого міста, яке отримало формування водно-зеленого діаметру є місто Рівне. В основі заснування поселення лежить гідрографічний чинник, роль якого була підсилена влаштуванням штучних водних об'єктів з подальшим їх озелененням. Наразі гостро стоїть питання ревіталізації існуючих водно-озелених просторів та створення нових зон масового відпочинку населення.

Формування водно-зеленого діаметру міста тісно пов'язано з містобудівними роботами, що проводилися з 30-х років ХХ століття. Станом на початок даного періоду в місті існувало дві озеленені ділянки для масового відпочинку - парк князів Любомирських (сучасна територія парку Молоді) та, так звані, Волинські торги (сучасна територія міського парку ім. Т. Шевченка). У 1930 році було виконано проект нового рекреаційного утворення, що перед-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

бачалося розташувати на одному з передмість поселення - Грабнику. В 1933 році тут був закладений новий парк. В 70-ті роки він вже був у дещо занедбаному стані. На даний час розроблений та затверджений проект його реконструкції, який знаходиться на початковій стадії реалізації.

В 1939 року було прийнято рішення про створення на території колишнього фільварку «Гірка» міського парку культури та відпочинку. На початку 1960-х років були проведені заходи з упорядкування території центрального міського парку. Його межі були розширені до сучасних. В 1976 році був виконаний проект ландшафтної реконструкції парку, який передбачав удосконалення планувальної структури, покращення дендрологічного складу насаджень, проведення благоустрою. У 1977-1984 роках проводилася реконструкція парку, в результаті якої був створений каскад басейнів з фонтанами, оточеними вербами. Зараз парк культури та відпочинку імені Т. Шевченка є пам'яткою садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення.

В повоєнний період планомірне озеленення міста розпочалося з 1955 року коли стала формуватися розвинена зелена зона в комплексі з приміською територією. Станом на 1978 рік в місті було 3 парки (46 га), 25 скверів (80,2 га), а довжина зелених насаджень вздовж вулиць, проїздів та набережних складала 595 км. На цей час площа водно-зеленого діаметру північ-центр-південь, який розвивався вздовж річки Устя становила 546 га. Просторово-ландшафтна композиція останнього включала: зону культурно-масового відпочинку, що об'єднувала систему парків, які проектувалися: мікрорайону Північний, по осі вулиці Директорії, вздовж вулиці Набережної; зону відпочинку в природному оточенні на базі заново створеного ландшафтного парку Молоді; спортивну зону навколо стадіону (зараз стадіон «Авангард»); системи гідро- та лугопарків, що проектувалися; загальноміську зону відпочинку з пляжами вздовж Басівкутського озера.

Таким чином, водно-озеленені об'єкти міста Рівного були сформовані ще за часів Радянського Союзу, а їх масштабна реконструкція як така не проводилася. За часи незалежності України не було запроєктовано жодного нового ландшафтного об'єкту, який би відповідав вимогам сучасного міського парку.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Одним з кроків проведення реконструктивних заходів водно-зеленого діаметру є ревіталізація території ринку Дикого та прилеглої до нього місцевості для створення проекту сучасного торговельного центру з прилеглою ландшафтно-упорядкованою територією.

При в'їзді в місто зі сторони Здолбунова можливим є влаштування такого об'єкту масового відпочинку як лісопарк. Ще одна цікава в природно-ландшафтному аспекті ділянка знаходиться на правому березі Басового кута біля території древнього городища. Для частини даної території вже розроблена концепція парку історичної реконструкції «Городище Оствиця» - унікального об'єкту під відкритим небом.

Одна з нових ландшафтних зон масового активного відпочинку може бути запроектована на вільній від забудови місцевості, що прилягає до вулиць Дворецької та Низової і межує з невеликим ставом. Також можливим є створення нового парку на околиці мікрорайонну Північний - на території, яка розмежована річкою Устя та межує на правобережжі з житловою садибною забудовою, а на лівому березі - з промисловою та комунально-складською зонами.

Таким чином, концепція формування водно-зеленого діаметру Рівного, яка була закладена в містобудівних проектах ще в ХХ столітті може отримати подальший розвиток з метою забезпечення мешканців середовищем, яке володіло б повноцінними естетичними та санітарно-гігієнічними характеристиками в місті, що продовжує нарощувати житловий потенціал.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Д-р арх., проф. **Буряк О. П.**, канд. арх., доц. **Вигдорович О.В.**,
к.т.н., доц. **Гаєвой Ю.О.**, асп. **Головченко А.О.**
Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ У ПЕРІОД МАСОВОЇ ІНДУСТРІАЛЬНОЇ ЗАБУДОВИ (НА ПРИКЛАДІ ЖИТЛОВИХ МАСИВІВ ХАРКОВА)

В період 1960-х – 1980-х рр. Харків, подібно як перед тим у 1920-і та 1930-і рр., був одним з провідних експериментальних майданчиків для галузей містобудування, архітектури та нових будівельних технологій. Широкомасштабна програма забезпечення населення індивідуальним житлом відкрила в цей час у колишньому Радянському Союзі новий етап міського розвитку. Його реалізація виразилася у численних архітектурно-містобудівних та інженерно-технологічних інноваціях, спонукала будівельну індустрію до формування нової проектної типології, викликала глибинні зміни у соціальній організації життя громадян. Роль харківської архітектурно-будівельної школи протягом цього періоду не обмежувалася впровадженням та випробуванням рішень, що вироблялися у центральних науково-дослідних та експериментально-проектних установах. У ці роки Харків, підтверджуючи своє реноме науково-технічної й освітньої столиці України, був джерелом багатьох суттєвих інновацій в архітектурно-містобудівному розвитку. Нововведення у проектуванні та реалізації масової індустріальної забудови в Харкові охоплювали численні різновиди архітектурно-планувальних, типологічних, організаційно-управлінських та інженерно-технологічних інновацій.

До найважливіших архітектурно-планувальних інновацій, що відпрацьовувалися насамперед у найбільших містах країни, треба віднести впровадження системи мікрорайонування, включно зі ступеневою системою суспільного обслуговування населення. В ході цього впровадження, у якому Харкову належала роль одного з піонерів, виявилися принципові недоліки у функціонуванні саме системи обслуговування. Тут харківські містобудівники, зокрема Л. М. Тюльпа, відіграли провідну роль у створенні методу т. зв. «фокусування», який вперше в УРСР було застосовано в Харкові.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Принципово інноваційною була тогочасна діяльність радянських проектувальників в галузі створення типових серій житлових будинків, призначених для масового індустріального будівництва. На цьому напрямі Харків не тільки впроваджував і пристосовував до своїх технологічних можливостей серії, розроблені в центральних та республіканських проектних установах. На рівні з ними знаходилися інноваційні розробки серій типових проектів житла, що належали інститутам «Харківпроект» і «Укрмістобудпроект», при зацікавленій участі харківських домобудівних комбінатів.

Безпосередньо технологічні інновації в період індустріальної забудови були пов'язані у Харкові зі створенням високотехнологічних на той час домобудівних комбінатів ДСК-1 і ДСК-2, впровадженням вібропрокатних конвеєрних систем виробництва великих панелей та з переходом на принципово нові поточні технології забудови. Завдяки цьому до проектів типових серій вносилися оригінальні технічні рішення при серійному виробництві збірних елементів, нововведення у планувальних рішеннях житла та в структурі мікрорайонної забудови.

Важливою організаційно-управлінською інновацією в Харкові, як і в інших великих містах України, було створення єдиної системи організації будівництва в структурі потужних управлінських комбінатів («Харківжитлобуд» та «Харківпромбуд» Мінпромбуду УРСР) які здатні були ефективно координувати весь цикл проектно-інвестиційний цикл, включно з проектно-технологічною комплектацією, підготовкою території та реалізацією забудови в масштабах мегаполіса. Суттєвою інновацією 1970-х рр. щодо управління та координації у проектно-будівельній сфері був перехід на створення т. зв. містобудівних комплексів як укрупненої базової одиниці планування та реалізації.

Інноваційна для колишнього СРСР мікрорайонна система була завершенням довгої і досить драматичної історії винайдення, багаторазової корекції та впровадження даної концепції. Ця історія охопила всю першу половину ХХ століття та розгорталася у низці розвинених країн Європи та Північної Америки. Але завершення та найбільш масштабного та послідовного застосування вона набула саме в радянських республіках і в країнах, що тяжіли до соціалістичної орієнтації – по обох сторонах «залізної завіси». У певному сенсі ці радянські практики були завершенням і найвищою

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

точкою розвитку цілої епохи в світовому модерністському урбанізмі.

В українській практиці індустріального містобудування принциповий інноваційний крок було зроблено в опрацюванні та реалізації проекту забудови району Павлове Поле в Харкові (з 1956 р., арх. О. Г. Крикін, Л. М. Тюльпа та І. Я. Фейгін) – першого житлового масиву на вільній території, розрахованого на забудову продукцією домобудівних комбінатів. Інноваційний характер мав також зв'язок між планувальними схемами при проектуванні району Павлова Поля і характером будівельної індустрії у вигляді новостворених підприємств конвеєрного виробництва житлових, а згодом і соціально-побутових об'єктів. Зокрема, композицію рядкової забудови масиву було викликано до життя використанням у якості базової планувальної одиниці великопанельних будинків – завершених індустріальних виробів. До дрібніших архітектурно-планувальних інновацій можна віднести прийом блокування будинків, який було вперше застосовано теж у Харкові, на Павловому Полі.

Дальший пошук більш різноманітних можливостей блокування будинків підштовхнув харківських проектувальників до вдосконалення типології великопанельних будівель, стимулював еволюцію внутрішніх планувань, розробку нової типології секцій та сходово-ліфтових вузлів, більш гнучкої в сенсі комбінаторних містобудівних можливостей. Застосування різних способів блокування будівель згодом знаменувало відхід від первісного принципу закінченого будівельного виробу – цілого будинку – та забезпечило перехід до більш складних, варіативних і пластичних способів організації об'ємно-просторової структури мікрорайону.

Детальне планування житлових районів з використанням методу «фокусування» вперше в УРСР було розроблено у Харкові при спорудженні найкрупнішого в країні Салтівського житлового масиву (понад 400 тис. мешканців). В основу методу було покладено концентрацію установ соціально-культурного, торговельного та побутового обслуговування в близькості до зупинок і пересадочних вузлів громадського транспорту, з відповідним розрахунком радіусів доступності. Система «фокусування» внесла принципові корективи в мікрорайону систему та практично ліквідувала як планувальний принцип «перший ступінь» системи обслуговування

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

всередині мікрорайону. Внесення цих коректив в ідеологію і практику мікрорайонування стало визнанням за фактом принципу мобільності людини в просторі міста і фактичною відмовою від базової прив'язки системи обслуговування до місця проживання.

Типологічні інновації можна шукати у розробках власних харківських серій індустріального житла. Ці проектні розробки «Харківпроекта» й «Укрмістобудпроекта» сусідували з оптимізаційним підходом, що переважав у пристосуванні та часткових удосконаленнях «загальносоюзних» серій, зокрема в роботі над серією П-57, базовою для ДСК-1.

Техніко-технологічні інновації зосередилися у створенні та циклічній модернізації виробництва вібропрокатних панелей, значно більш економічних порівняно з каркасно-панельними конструкціями. На першому в Україні Харківському ДСК-1 було встановлено три вібропрокатні стани БПС-6. Безумовно інноваційним був перехід на конвеєрну технологію виробництва великих панелей і відповідну їй поточну технологію монтажу готових будинків. Нововведення в технологічних процесах виробництва й обробки одиниць монтажу було великою мірою зосереджено на пошуку шляхів максимального витіснення мокрих процесів. Багато зусиль, зокрема, було покладено на впровадження санітарних кабін повної заводської готовності.

Масова індустріальна житлова забудова дозволила Харкову десь близько середини 1980-х років ліквідувати житлову кризу. В цей час місто досягло показника житлової забезпеченості у 21,0 м² на душу населення. Цей показник, який можна порівняти із середньоєвропейським, утримується в Харкові до теперішнього часу.

Інноваційність методів проектування і реалізації масової забудови було продиктовано рухом унікальної історичної ситуації, що розтяглася від початку «відлиги» аж до закінчення періоду «застою», та, відповідно дією цілої низки створених нею спонукальних чинників. Серед них провідну роль відігравали добре знані і не раз згадані недобрим словом централізація й тотальне одержавлення тісно взаємопов'язаних систем будівельної індустрії та типового архітектурно-містобудівного проектування. Приватизація створеного в ті роки житлового фонду виконала в наступні десятиліття роль свого роду «подушки безпеки» для значного сегменту міського населення.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

У той же час вельми специфічний характер архітектурно-містобудівних інновацій 1960-х – 1980-х рр. призвів до появи маси проблем і складнощів, пов'язаних з функціонуванням і підтриманням створених тоді житлових масивів і комплексів. Тверезий аналіз і неупереджена оцінка досягнень і промахів епохи масового індустріального будівництва представляється важливим і актуальним завданням для української архітектурної науки, особливо на тлі очевидного дефіциту нових ідей і позитивних програм у нинішній урбаністиці.

Канд. арх., доц. **Голубчак К.Т.**

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна

АРХІТЕКТУРНО ПЛАНУВАЛЬНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ХАБІВ В КОНТЕКСТІ КРЕАТИВНОЇ МІСЬКОЇ РЕГЕНЕРАЦІЇ

В умовах глобалізаційних викликів, технологічного буму, піднесення креативної економіки та інновацій відчувається посилення конкуренції не лише на міжнародному, але й на регіональному рівнях. Як показують результати останніх досліджень у сфері регіоналізму, основою конкурентоспроможності регіону може стати його інноваційна екосистема, що інтегрує науково-технологічний, інвестиційний і креативний людський потенціали на засадах мережевої організації інноваційної діяльності.

Американський теоретик-урбаніст Чарльз Лендрі, який вважається автором концепції «креативного міста» у своєму дослідженні описує нові стратегії міського планування з метою перетворення міста на креативний простір. За його теорією, креативне місто - це осередок, де «різні види культурної діяльності стають невід'ємною частиною економічного та соціального життя міста, і включають в себе інтелектуальний капітал». Саме креативність є тим ключовим чинником, який дозволяє сучасному місту реагувати на сучасні виклики і забезпечити технологічні інновації.

Міста стають осередками спілкування, креативної співпраці, просторами для навчання та творчого самовираження. Тенденція

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

динамічного зростання кількості інноваційних просторів та формування мережі «креативних міст» по всьому світу є цьому підтвердженням. Однак, відчувається недостатній рівень теоретичної бази та академічних досліджень щодо впливу інновацій та креативної економіки на дизайнерські та архітектурно-містобудівні рішення інноваційних хабів, а також недостатній рівень висвітлення явища креативного міста, його значення для регіонального територіально-економічного розвитку та можливості його реалізації на прикладі міст України, що зумовлює актуальність дослідження.

Теоретичне значення даного дослідження полягає у розробці стратегічних напрямків ефективного використання креативного потенціалу регіону та організації міського простору шляхом створення інноваційних креативних просторів – хабів, та подальшого формування креативних міст.

Запорукою формування креативного міста є відповідна інфраструктура. Одним з ключових інструментів реалізації концепції креативного міста є формування в його структурі креативних кластерів та інноваційних хабів які формують позитивну екосистему для розвитку інновацій. За словами Вєрв'єнена, «поняття про креативне місто звертає нашу увагу на те, що поза традиційними формами міського оновлення та регенерації, міста проявляють зростаючий інтерес до створення осередків, пронизаних атмосферою інновації та креативності».

Інноваційні хаби, будучи важливими осередками інтеграції освіти та мистецтва, наукових досліджень та бізнесу, генерують широкий спектр позитивних ефектів на економіку міста, його привабливість та імідж, створення нових продуктів та інноваційних послуг, підтримку талантів та стартапів, та надання освітніх можливостей високого рівня. У багатьох випадках ці простори об'єднують в одній будівлі представників креативного класу, підприємців та компанії, створюючи змішані простори, що призводять до природних зіткнень та обміну ідеями, що сприяють інноваціям.

В українській практиці в останні роки також відчуваються позитивні зрушення в даному напрямку. Наразі на території України успішно функціонує мережа інноваційних просторів, які представлені у їх широкій типології - від невеликих коворкінгів та бізнес-інкубаторів до величезних креативних хабів.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Отже, інноваційні хаби – це потужні інструменти міської політики, орієнтовані на розвиток креативних осередків в межах міст, наприклад, в їхніх історичних центрах або в старих промислових зонах. Основна ідея інноваційних хабів полягає у можливості використання технологій, мистецтва, науки як рушійних сил відродження та перепланування міста.

Аналіз архітектурно-планувальної структури світових та вітчизняних інноваційних просторів та креативних хабів дозволяє виділити низку особливостей, якими доцільно керуватися при проектуванні такого середовища:

- гнучкість та мобільність планувальної структури;
- дизайн, що стимулює креативність та генерування ідей;
- інклюзивність та відкритість для усіх соціальних верств населення;
- багатофункціональність та адаптивність простору до нових тенденцій, функцій та динаміки соціальних процесів;
- технологічність та інтерактивність із включенням інноваційних цифрових, віртуальних, та інформаційних технологій;
- архітектурна виразність та естетика інноваційного простору.

Однак, важливо розуміти, що немає чіткого рецепту чи рекомендацій щодо створення інноваційного центру. Архітектурна організація кожного окремого проекту потребує ретельного дослідження та врахування культурних, економічних, демографічних особливостей місцевого контексту.

Отже, інноваційні центри, формування яких по всій території країни набирає стрімких обертів в останні роки, покликані лягти в основу містобудівних стратегій регенерації міст в сучасних умовах, а також спроможні генерувати широкий спектр позитивних ефектів, таких як створення нових робочих місць, розвиток безперервних інновацій, освітні послуги, брендинг міста та формування його іміджу, підтримка талантів, реабілітація міського простору та просування України на міжнародній арені.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Д-р арх., проф. **Фоменко О.О.**, д-р арх., доц. **Данилов С.М.**,
асп. **Ізбаш А.М.**

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ АРХІТЕКТУРИ ТА ПРОФЕСІЇ АРХІТЕКТОРА ЗА «МЕЖАМИ ЗРОСТАННЯ»

Денніс Медоуз розглядає здатність регіону (або планети) підтримувати щільність населення що існує як результат взаємодії факторів біоекології даного регіону, наявності доступних ресурсів, розвитку інноваційних технологій та розвитку людського потенціалу. В умовах зниження всіх чотирьох перерахованих показників виживання міста безпосередньо залежить від усвідомленої та цілеспрямованої праці всіх його жителів щодо виправлення ситуації що склалася.

Харків та область мають досить високий потенціал, що дозволяє позитивно оцінювати перспективи міста. При півторамаільйонному населенні архітектурно-будівельні інновації стають вагомим аргументом у вирішенні проблем адаптації міста до ресурсних та екологічних криз що загострюються. Для того, щоб реалізувати наявний потенціал необхідні архітектори і урбаністи нової формації, які володіють компетенціями, що дозволяють трансформувати архітектурне середовище міста в єдину самодостатню систему.

У дослідженні розглянуто регіональну специфіку формування архітектурних спеціалізацій під впливом соціальних і ресурсних криз, що переживає Україна. На підставі робіт Д. Медоуз і Дж. Форрестера (системна динаміка) розроблено метод формування «Вузлів проблем» на підставі «Контурів позитивного та негативного зворотного зв'язку». На прикладі м. Харкова описано деякі «Вузли проблем» і їх вплив на формування потреб в архітекторах і урбаністах нової формації. Виявлені потреби сформувалися під впливом гострої соціально-економічної кризи, яку переживає місто. На переконання авторів, обґрунтування якого дається в дослідженні, одним з пріоритетів в роботі архітекторів нової формації слід вважати орієнтацію на обслуговування територіальних громад і вироблення стратегій щодо підвищення ролі соціуму в створенні енергоефективної і екологічно позитивної архітектури. У дослі-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

дженні на підставі виявленого соціально-економічного «Вузла проблем», виконано опис його герменевтичного кола (кола взаємопов'язаних системних протиріч, що не дозволяють вирішити проблему що виявлена). Аналіз «Круга» вказує на той факт, що без значного підвищення соціалізації в міських громадах досягнення містами України стійкого стану практично не можливо. У дослідженні акцентується увага на високій ролі ВНЗ і, зокрема, архітектурних факультетів, у відродженні територіальних громад.

В даний час авторами ведуться роботи по визначенню необхідних архітектурних, будівельних та інженерних компетенцій для формування архітектурно-урбаністичної спеціалізації, що відповідає вимогам міста і його громади. Розробляються науково-практичні напрямки, пов'язані з необхідністю роботи архітекторів як керівників мультидисциплінарних груп.

На думку авторів основною проблемою, яку треба терміново вирішувати, є необхідність розвитку принципів взаємодії архітектора і територіальної громади, в умовах депресивного ставлення населення до будь-яких ініціатив. Дана проблема оцінена і розглядається як перспективна тема комплексного дослідження урбаністів наступних спеціальностей: архітекторів, соціологів, психологів, менеджерів, юристів і міських адміністраторів.

Ст. Ходак А.М., ст. преп. Кущенко Ж.В., ст. Гудим М.С.,
Харьковский национальный университет строительства и архитектуры, Украина

ЗЕЛЕНАЯ АРХИТЕКТУРА КАК СИСТЕМА УСТОЙЧИВОГО САМОРАЗВИТИЯ

В последние годы концепция устойчивого развития (с англ. - concept of Sustainability) стала общим интересом для многих дисциплин. Основной смысл концепции – это удовлетворение потребностей настоящего времени без ущерба способности будущих поколений удовлетворять их потребности. В ее основе лежит три составляющие: экономическая, экологическая и социальная – также неофициально известные как прибыль, планета и люди.

Так как концепция затрагивает практически все сферы деятельности человека, она также затронула и архитектуру. Зеленая

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

архитектура, также известная как «устойчивая архитектура» или «зеленое строительство» (с англ. “sustainable architecture” or “green building”), представляет собой теорию, науку и стиль зданий, спроектированных и построенных в соответствии с принципами охраны окружающей среды. Зеленая архитектура стремится минимизировать количество ресурсов, потребляемых при строительстве, эксплуатации и эксплуатации здания, а также сокращать вред, наносимый окружающей среде в результате выбросов, загрязнения и отходов его компонентов.

Можно утверждать, что появление такой отрасли в архитектуре было продиктовано необходимостью в связи с ухудшением условий окружающей среды. Для проектирования, строительства, эксплуатации и обслуживания зданий используются энергия, вода и новые материалы, а также производится огромное количество отходов, оказывающих негативное воздействие на здоровье и окружающую среду. В целях минимизации этих эффектов и проектирования экологически безопасных и ресурсоэффективных зданий, «Системы зеленого строительства» должны быть внедрены, прояснены, поняты и применены на практике.

Эта статья направлена на освещение этих сложных и необходимых вопросов концепции устойчивого развития в зеленой архитектуре, которые охватывают почти все аспекты человеческой жизни.

Экологический подход к проектированию направлен на внедрение экологических процессов или функций в создаваемую архитектором или дизайнером среду с целью сохранения их естественных процессов. Например, реакция на движения солнца, очистка воздуха, а также фильтрация и хранение воды. Также возможно создание систем, которые имитируют функции определенных экосистем. Такой подход к проектированию особенно важен для урбанизированных районов, для поддержки здоровой экологической и биологической системы.

Главной составляющей в зеленой архитектуре являются натуральные или зеленые здания (Natural buildings) которые включают в себя целый ряд строительных систем и материалов, призванных максимально сохранить природные ресурсы. В приоритет ставится использование в строительстве долговечных и минимально обработанных или возобновляемых ресурсов, а также тех,

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

которые, будучи переработанными или спасенными, создают здоровую среду обитания и поддерживают качество воздуха в помещениях. Также в приоритете является использование человеческого труда, а не робототехнологий. Следует отметить, что зеленое проектирование зависит от местной экологии, геологии и климата. Также важным моментом является необходимость снижения воздействия строений и других вспомогательных систем на окружающую среду, при этом минимизируя жертвование комфортом или здоровьем флоры и фауны, а также человека.

К сожалению, зеленая архитектура как новая отрасль в проектировании на данный момент имеет и значительные недостатки: зеленое строительство может быть более сложным и, следовательно, более дорогим и трудоемким, многие технологии и методы все еще относительно новы, зеленые строительные материалы не всегда так легко доступны, как традиционные, а количество работников, специализирующихся на экологичном дизайне на данный момент намного меньше, чем традиционных поставщиков.

Д-р арх., проф. **Черкасова К.Т.**, асп. **Заворіна А.А.**
Харківський національний університет будівництва та архітектури

ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ АРХІТЕКТУРНОЇ СПАДЩИНИ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Однією з важливих державних задач зі збереження культурної спадщини є надолужити відставання України у сфері використання спадщини у порівнянні з багатьма іншими країнами. У контексті завдань із вдосконалення правових, організаційних, економічних механізмів збереження спадщини, найбільш важливим вбачається осмислення суспільної цінності нерухомої культурної спадщини. Адже об'єкти нерухомої культурної спадщини формують собою середовище життєдіяльності людини, впливають на утворення культурних шарів, потребуючи, таким чином, впровадження різних типів та видів спадщини у поле сучасної культури та пошуку ефективних знарядь освоєння історико-культурної спадщини задля усвідомлення важливості спадщини у сучасній системі цінностей.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Проблеми, що є актуальними для поточного дослідження визначаються необхідністю уточнення методики ідентифікації архітектурної пам'ятки як нерухомого об'єкту культурної спадщини із урахуванням вимог створення інформаційної бази даних. Одним з найважливіших аспектів цієї проблеми є необхідність уточнення класифікаційних ознак архітектурної пам'ятки у зв'язку зі зміною окремих положень у сучасних законодавчо-правових документах з охорони культурної спадщини. Також необхідно звернути увагу на уточнення інструментарію та критеріїв оцінки історичного об'єкту на стадії підготовки документального досьє на об'єкт архітектурної спадщини. Окремим пунктом виступає удосконалення методики соціальної ідентифікації архітектурної пам'ятки із використанням засобів візуальної соціології.

Умовами оптимального збереження та освоєння культурної спадщини у теперішній час є створення електронної бази даних нерухомих об'єктів спадщини, що забезпечує можливість ведення обліку, документування та поповнення інформації щодо пам'яток, нарівні з можливістю використання цієї інформації в керуючій, пам'яткоохоронній та науково-проектній діяльності. Аналіз компонентів методичного забезпечення системи документування пам'яток архітектури та містобудування свідчать про те, що традиційні методи та способи фіксації пам'яток різних видових категорій не дають можливості створити предметне поле, яз завершено систему опису об'єктів культурної спадщини. Першим базовим рівнем створення системи обліку нерухомих об'єктів культурної спадщини є видова класифікація, заснована на однозначності типологічних блоків обліку інформації щодо пам'яток з прив'язкою до територіальної системи обліку об'єктів на кадастрових картах населених пунктів. Для забезпечення умов праці із системою архітектурно-проектної документації на основі комплексних досліджень, базовий рівень розглядається як елемент територіальної системи архітектурно-містобудівної спадщини, у рамках якого вирішуються стратегічні задачі збереження, експонування та освоєння спадщини.

Канд. техн. наук, доц. Іванова Н.В.

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ЗВУКОІЗОЛЯЦІЯ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ ТА ОЦІНКА ЇЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Невід'ємною частиною гуманізації архітектурного середовища є акустичний благоустрій будинків. Особливого значення набуває зниження шуму в житлі.

Традиційно оцінка шумності середовища проводиться за енергетичною складовою шумової експозиції. Це поширюється і на аналіз шумності житлових приміщень за допомогою нормативних документів. За цією методикою можлива лише неподільна двоступенева оцінка ефективності звукоізоляції: дотримання норм передбачає позитивний ефект, а недотримання – негативний.

Встановлено, що зв'язок між індексом ізоляції повітряного шуму і комфортністю в житловому приміщенні неоднозначний, тому що механізм розрахунку індексу ізоляції повітряного шуму визначає його як характеристику звукоізолюючих властивостей огорожень, а не параметр загальної шумової обстановки приміщення. Для визначення рівнів шуму в житлі використовується еквівалентний рівень звуку, що виражений в дБА. Рівні, виміряні за шкалою А, краще відображають сприйняття звуку людиною, ніж рівні звукового тиску, що визначені в дБ. Тому параметр, який вимірюється в дБА, найбільш адекватний суб'єктивними оцінками шумності середовища її мешканцями.

Для об'єктивної оцінки шумового режиму приміщень необхідна характеристика ослаблення шуму при проходженні через огорожі, що виражена в дБА.

Оцінка загального шумового режиму залежить від характеру, особливостей поширення і часових параметрів звучання комунальних шумів.

По-перше, побутові шуми відносно невеликі по енергії і не сильно різняться по частотному складу, в той час як соціальні оцінки їх дратівної дії відзначають від 50% до 75% жителів.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

По-друге, вони нерівномірно розподілені в часі і, отже, шум у досліджуваному приміщенні носить випадковий характер.

Третьою особливістю комунальних шумів є те, що в досліджуване приміщення проникає шум не тільки з суміжного житлового приміщення, звукоізоляція огорожі між якими регламентується сучасними нормативними документами. Значний вплив на звуковий клімат надає шум, що проникає з квартир інших поверхів, сходових клітин, ліфтових шахт, сміттепроводів. Стає очевидним, що акустичне середовище в житловому приміщенні формується стохастично і не знаходиться в повній залежності від шумового клімату суміжного приміщення і звукоізолюючої здатності перегородки між ними.

Як показують обстеження і опитування, в сучасному житлі спостерігається відсутність прямих зв'язків між акустичними параметрами середовища і його суб'єктивними оцінками. Навіть в разі виконання всіх вимог нормативних документів, в приміщенні не завжди гарантується акустичний комфорт.

Очевидно, що наявні індекси і показники шумності середовища потребують подальших досліджень і уточнень.

Слід зазначити, що шум в житлових приміщеннях дратівливо діє не тільки енергетичним, але і інформаційним інгредієнтом, який застосовуваними нині індексами не враховується.

Тому доцільним видається, поряд з визначенням енергії джерела шуму, з'ясування і розрахунок інформативності звукових сигналів, що надходять. Особливо актуальним буде використання інформативності при оцінці очікуваного загального шумового режиму приміщень, так як норми проектування, що регламентують значення індексів звукоізоляції огорож, не дозволяють цього. У той час як за даними досліджень реалізація акустично необґрунтованих проектів призводить до негативних соціально-економічних наслідків і їх виправлення на зведених об'єктах обходиться в 7-10 разів дорожче, ніж в стадії проектування.

У зв'язку з цим доцільно розглядати сумарну ефективність звукоізоляції, яка складається з технічної, соціальної, соціально-економічної та економічної ефективності.

Таким чином, оцінюючи шумовий клімат приміщення, необхідно володіти: фізичними характеристиками акустичної потужності джерел шуму, фізичними характеристиками звукоізолюючої

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

здатності огорожі досліджуваного приміщення і фізичними характеристиками шумового клімату цього приміщення. Ці характеристики повинні включати як енергетичний, так і інформаційний інгредієнти по всьому шляху поширення звуку: вихідний шум, звукоізоляція і шум, що пройшов.

З визначенням енергетичного і інформаційного інгредієнтів можливо знайти критерій оцінки шумності середовища, адекватний сприйняття шуму людиною. За допомогою цього критерію можна встановлювати відсоток жителів, стурбованих і задоволених комфортністю житлового середовища, тобто соціальну оцінку умов середовища її мешканцями з метою подальшого визначення найбільш повної сумарної ефективності захисту житлового приміщення від проникаючого в нього побутового шуму.

Викладені міркування є основою для пошуку науково обгрунтованої системи інтегральної оцінки ефективності рішення звукоізоляції житлових будинків.

Канд. техн. наук, доц. **Задорожный А.А.**

*Украинский государственный университет железнодорожного транспорта,
Украина*

АРХИТЕКТУРНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ ЗНАНИЙ О ТЕЧЕНИИ БИНГАМОВСКИХ ЖИДКОСТЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ

Бурное развитие строительства в виде новых архитектурных форм, инновационных проектных решений при возведении зданий и сооружений, существенно меняет облик современных городов и мегаполисов. Такое положение вещей должно быть направлено на решение глобальных проблем, связанных не только при строительстве новых инфраструктурных, производственных и научных объектов, но и для обеспечения недорогим (социальным) жильем граждан стран с невысокими финансовыми доходами.

Реконструкция и восстановление жилого фонда связано с проблемами техногенного, экологического характера. Особенно следует выделить проблемы, связанные с оборонными и боевыми

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

действиями, которые требуют поиска и внедрения новых технологических схем для достижения существенного снижения стоимости строительства и сроков проведения работ по времени, уменьшения транспортных и складских расходов, а также уменьшения ручного труда.

В настоящее время такие виды работ, как строительство классических зданий и сооружений, а также возведение новых, имеющих нестандартную форму, т.е. криволинейных, арочных, эллиптических, круглых и подобным к ним поверхностей, можно произвести:

- с помощью сложной технологической оснастки в виде сборной наружной или внутренней опалубки;
- применением технологии торкретирования;
- с помощью технологий безопалубочного строительства (3D-принтеры).

Особенно востребованными в условиях конкурентирования между фирмами и корпорациями на мировом строительном рынке, являются технологии (3D-принтеры), позволяющие возводить объекты различного назначения с помощью объемного 3D-моделирования.

Такие инновационные технологии позволяют возводить здания не только общего назначения, но и сооружения, для которых необходима гидроизоляция поверхностей, тепло и шумопоглощающие покрытия, различные емкости-накопители (силоса), корпуса кораблей, сооружения, имеющие тонкостенные конструкции и т.д.

Здания, сооружения и различные оригинальные конструкции, построенные таким способом, отличаются необычным дизайном и имеют ряд характерных преимуществ, по сравнению с традиционной технологией строительства.

Не менее важным является тот факт, что, применять технологию воспроизведения 3D-объекта непосредственно на месте проведения строительства – строительной площадке, по существующему и утвержденному архитектурному (решению) проекту, позволяющему максимально плавно и безболезненно интегрировать новое сооружение в архитектурный комплекс города, не теряя при этом его исторической и этнографической ценности.

Главной характерной особенностью технологии 3D-печати является послойная укладка растворных, бетонных смесей методом

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

екструзии. Сутью этой технологии является применение масштабирования послойного воспроизведения 3D-объекта созданного с помощью программного компьютерного обеспечения 3D-моделирования, автоматизированными, роботизированными комплексами. Такие комплексы состоят из блочной конструкции, программно-управляемого экструдера: системы подачи бетонных и растворных смесей (бетононасоса, гибких и металлических бетонопроводов, автономных бетоносмесительных узлов, дозаторов, резчиков фибровых элементов и т.).

Однако, несмотря на все вышеперечисленные преимущества технологии безопалубочного строительства (3D-принтеры), можно отметить, что, рабочей средой послойной укладки являются растворные и в основном мелкозернистые бетонные смеси плотностью до 2300кг/м^3 имеющие прочность при сжатии до 50МПа. Такие среды (жидкости Шведова-Бингама), являются многокомпонентными и состоят из материалов, имеющих различные плотности, что существенно влияет на их реологические свойства.

Одним из условий равномерного транспортирования бетононасосом рабочих сред по трубопроводам, бетоноводам, а главное однородного их распределения экструдером в процессе послойной укладки, является:

- исследование на основе математического моделирования;
- сравнительный анализ математических моделей течения жидкостей Шведова-Бингама в трубопроводах по форме различного сечения;
- определение оптимальных реологических свойств рабочих растворных, бетонных жидкостей, позволяющих контролировать их текучесть, пластическую вязкость в процессе экструзии.

Полученные данные теоретических и практических исследований течения жидкостей в трубопроводе, позволят определять универсальные составы растворных и бетонных смесей, способствующие обеспечивать заданные эксплуатационные и физико-механические свойства бетонов в соответствии с предъявляемыми проектными требованиями.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Д.т.н., проф. Дворкін Л.Й., к.т.н., доц. Житковський В.В.,
к.т.н., доц. Лушнікова Н.В.

*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна*

РЕАКЦІЙНО-ПОРОШКОВИЙ БЕТОН ДЛЯ МОНУМЕНТАЛЬНИХ АРХІТЕКТУРНИХ СПОРУД З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТАКАОЛІНУ ТА ЗОЛИ ВІНОСУ

Реакційно-порошковий бетон (РПБ) є ефективним різновидом дрібнозернистого бетону та одним з перспективних бетонів нового покоління. Комплекс унікальних властивостей, які має цей бетон, - висока міцність на стиск, яка зазвичай знаходиться в межах 100-200 МПа і приймати вищі значення, підвищене співвідношення міцності на згин і стиск, висока динамічна міцність, висока довговічність при дії агресивних середовищ, - дозволяє застосовувати його для відповідальних будівель і споруд, автомобільних та пішохідних мостів, морських, оборонних споруд, тощо. Цей бетон є також перспективним в якості архітектурного бетону, перш за все при зведенні монументальних споруд та елементів складної геометрії з підвищеними вимогами до фізико-механічних властивостей. Завдяки високій рухомості сумішей, РПБ має покращені формотворчі властивості, що дозволяє виготовляти на його основі як тонкостінні конструкції, так і створювати різноманітні складні архітектурні форми з високою якістю поверхні. При застосуванні дисперсного армування короткими сталевими волокнами можливе повне або часткове усунення традиційних арматурних елементів.

Відома технологія порошкового бетону передбачає введення суперпластифікаторів з високим водоредукуючим ефектом і високоактивних дисперсних мінеральних добавок, переважно мікрокремнезему. Мікрокремнезем є дефіцитним компонентом в сучасних умовах, при його застосуванні виникають певні складнощі з його транспортуванням та дозуванням. Метою досліджень було встановлення можливості часткової чи повної заміни мікрокремнезему в складі РПБ більш доступними в Україні мінеральними добавками в комплексі з ефективними суперпластифікаторами.

В якості активних мінеральних добавок при проведенні експериментальних досліджень було використано метакалін (ТОВ

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

«Західна каолінова компанія», Україна, питома поверхня $S_{п}=10125$ $\text{см}^2/\text{г}$), зола виносу Бурштинської ТЕС ($S_{п}=2527$ $\text{см}^2/\text{г}$), а також для порівняння досліджували мікрокремнезем SikaFume-HR/TU (МК Sika) ($S_{п}=23158$ $\text{см}^2/\text{г}$). В дослідженнях було використано поліакрилатний суперпластифікатор Marei Dypamon SR3.

Під час експерименту визначалась водопотреба бетонної суміші (В/Ц) до досягнення необхідної рухомості за віскозиметром Суттарда (25...30 см). В/Ц знаходилося в межах 0,22...0,33. При цьому вміст мінеральних добавок складав 120 та 360 $\text{кг}/\text{м}^3$ при забезпеченні сумарного вмісту цементу і мінеральної добавки 1200 $\text{кг}/\text{м}^3$

З бетонної суміші для визначення міцності на згин і стиск у віці 1, 7 та 28 діб виготовлялись зразки-куби $10\times 10\times 10$ см та призми розміром $4\times 4\times 16$ см. Для вибору ефективних складів реакційно-порошкових бетонів було розраховано показники, що характеризують питому витрату цементу на одиницю міцності.

Міцність при згині для усіх досліджених серій зразків знаходилась у межах від 18,3 до 32,2 МПа. Така міцність є визначальною щодо можливості застосування матеріалів у конструкціях, до яких ставляться високі вимоги до тріщиностійкості. Встановлено, що часткова чи повна заміна мікрокремнезему на використані мінеральні добавки дає можливість отримати бетон зі значеннями міцності на стиск у діапазоні 100...133 МПа.

З метою визначення впливу теплової обробки на процес твердіння і міцність РПБ з використанням золи-виносу та метакаоліну була виконана серія спеціальних досліджень. Вміст добавки золи-виносу складав 360 $\text{кг}/\text{м}^3$, вміст метакаоліну був прийнятий у кількості 10% від сумарної маси цементу та золи.

пропарювання РПБ при температурі 50°C зумовлює підвищення міцності при стиску на 1 добу в середньому у 2,5...3 рази при незначному підвищенні міцності у 28 діб. Підвищення температури ізотермічного прогріву однозначно зумовлює підвищення міцності РПБ. Порівняно зі зразками, що тверднули у нормальних умовах, тепловологісна обробка при 80 °C зумовлює підвищення міцності на 1 добу у 3,5...4 рази.

Встановлено, що ефективною комплексною мінеральною добавкою, яка дозволяє отримати РПБ без мікрокремнезему, є комбінація золи-виносу з метакаоліном. Останній активізує золу виносу

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

як активний структуроутворюючий компонент бетону. Бетонні суміші характеризувалися високою легкоукладальністю, характерною для самоущільнюваних сумішей Міцність при стиску бетону з композиційною активною мінеральною добавкою в умовах нормального твердіння становить - 124...126 МПа, а після витримування у воді при температурі 80°C - досягає 145 МПа. Синергетичний ефект даного комплексу пояснюється позитивним впливом кульовидних частинок золи-виносу на рухомість бетонних сумішей, що деякою мірою знижує водопотребу, а також високою пуцолановою активністю метакаоліну, яка зумовлює підвищення ступеня гідратації цементу і міцності бетону.

К.т.н., доц. Бутнік С.В., ст. викл. Вяткін В.А.,

к.т.н., доц. Джалалов М.Н., к.т.н., ас. Говоруха І.В.

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

Бєлка В.В.

Будівельно-виробнича компанія «AVcom», м. Харків, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ЗВЕДЕННЯ СТІН БУДИНКІВ І БУДІВЕЛЬ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ МОНОЛІТНОГО БУДІВНИЦТВА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ БЛОКУ НЕЗНІМНОЇ ОПАЛУБКИ

Економія енергії та коштів на опалення - питання, яке гостро стоїть перед будь-якою спільнотою. Законом України “Про енергетичну ефективність будівель” визначено, що для поступового підвищення енергетичної ефективності будівель затверджується національний план збільшення кількості будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії. В найближчому майбутньому нам доведеться обходитися меншою кількістю енергії для опалення, ніж ми використовували до сих пір. Так що основна характеристика будівель майбутнього - це низьке споживання енергії.

Практика сучасного будівництва енергоефективних комфортних будинків за допомогою незнімної комбінованої опалубки підтвердила техніко-економічні переваги зведення таких будівель. Авторами розглянута технологія монолітного будівництва з використанням блоку незнімної опалубки Комблок, що підтверджено

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

трьома патентами. Конструкція стіни за цією технологією складається з наступних шарів:

- утеплювач товщиною від 50 до 300 мм (зовні);
- бетонне ядро товщиною від 100 мм (згідно розрахунків);
- гіпсової панелі товщиною 30 мм (з середини).

Складові блоку незнімної опалубки (утеплювач та гіпсова панель) між собою з'єднані пластиковими регульованими перемичками, які фіксують потрібну товщину бетонного ядра.

Заповнена бетоном незнімна опалубка, утворює монолітну стіну розрахункової товщини в залежності від проектного навантаження. В якості утеплювача можна використовувати Neopor® – з щільністю 15 кг/м³, (EPS70), пінополістирол M25 з щільністю не менше ніж 15 кг/м³ (ДСТУ Б EN 13163:2012 Матеріали будівельні теплоізоляційні. Вироби з спіненого полістиролу (EPS). Технічні умови (EN 13163:2008, IDT)) та мінеральну вату – з щільністю 135- 145 кг/м³. З внутрішнього боку опалубкою виступають гіпсові панелі, що не потребують подальшого оздоблення (штукатурки, лицювання).

Відповідність теплотехнічних і звукоізоляційних характеристик огорожувальних конструкцій, виконаних за технологією незнімної опалубки Комблок на сьогодні значно вище ніж вимоги у нормативних документах України.

Застосування незнімної опалубки при зведенні стін прискорює і спрощує будівництво за рахунок об'єднання декількох процесів в одному технологічному циклі (несуча стіна з запроєктованим опором теплопередачі зводиться за один технологічний цикл). Конструкція незнімної опалубки забезпечує герметичність, та після набору міцності бетону в ній, стає конструктивною частиною готової стіни.

Дана будівельна система завдяки такій термоізоляції дозволяє істотно економити енергоресурси при опаленні будівель та будинків, що стає особливо актуальним, коли постійно зростають ціни на енергоносії.

Будівництво з використанням незнімної опалубки (незалежно від матеріалу, з якого вона виготовлена) має цілу низку переваг:

- утеплювач винесено тільки назовні;

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

- суттєве зниження тепловитрат при експлуатації будинків та будівель;
- зменшення термінів будівництва за рахунок об'єднання в системі блоку незнімної опалубки трьох технологічних процесів, які виконуються одночасно одним складом виконавців – зведення, утеплення і оздоблення стін;
- можливість застосування технології незнімної опалубки Комб-лок у сейсмічних районах.

К.т.н., доц. **Ільчук Н.І.**, к.т.н., ас. **Ужегов С.О.**

Луцький національний технічний університет, Україна

ЗМІНА ШИРИНИ РОЗКРИТТЯ ТРІЩИН В БАЛКАХ РАМИ ПРИ ОДНОРАЗОВИХ ТА БАГАТОРАЗОВИХ МАЛОЦИКЛОВИХ НАВАНТАЖЕННЯХ

Залізобетонні рами широко використовуються в промисловому, цивільному, гідротехнічному та інших галузях будівництва. В процесі експлуатації вони піддаються різним видам навантаження, серед яких важливе місце займають малоциклові навантаження, які впливають на зміну механічних характеристик матеріалів, процеси деформування і тріщиноутворення в бетонних і залізобетонних елементах, тому такі дослідження актуальні, так як можуть мати теоретичне і практичне значення.

Випробувано дві серії (по чотири П-подібні залізобетонні рами в кожній) з розрахунковими розмірами: прольот $l = 200$ см; висота $h = 60$ см; поперечний переріз ригеля і стійок $a \times b = 10 \times 16$ см. Армування поперечних перерізів ригеля в прольоті і у вузлах прийнято однаковим, тобто передбачалась можливість перерозподілу зусиль під час навантаження рам. Ригель армовано одним звареним каркасом з подовжньою робочою арматурою $\varnothing 14A400C$ ($A_{sup} = A_{sp} = 1,539$ см²), а стійки – просторовими каркасами з симетрично розташованими чотирма стержнями $\varnothing 10A400C$ ($A_s = A_{s'} = 1,57$ см²). Нижній стержень в ригелі заведено за внутрішні грані стійок на 7 см (п'ять діаметрів), а верхні стержні за нульову точку епюри моментів - на 45 см (більше, ніж на 30 діаметрів). Верхні стержні у вузлах ригеля закруглені і заведені в стійки за нижню грань ригеля

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

на 7 см. Поперечна арматура в стійках виконана у вигляді замкнених зварених рамок із стержнів $\varnothing 4Bp1$, встановлених через 80 мм, в ригелі – із стержнів $\varnothing 6A240$ з кроком 60 мм, додатково було встановлено похилі стержні для запобігання руйнування по похилим перерізам. На вільних торцях стійок влаштували закладні деталі із пластин $\delta = 8$ мм.

Для виготовлення дослідних рам використовували бетон з такими механічними характеристиками: кубова міцність у віці 28 діб $f_{cd} = 20,4$ МПа; призмova міцність у віці 126 діб перед початком випробовувань рам $-f_{cd} = 14,9$ МПа; максимальні деформації бетону, при напруженні, рівному f_{cd} , $-\varepsilon_{cm}R = 161,6 \cdot 10^{-5}$. Арматура діаметром 14 мм мала фізичну площадку текучості $\sigma_y = f_{yd} = 647,5$ МПа; модуль пружності $E_s = 1,987 \cdot 10^5$ МПа, а арматура діаметром 10 мм $-\sigma_y = f_{yd} = 552,9$ МПа, $E_s = 1,93 \cdot 10^5$ МПа.

Випробовування рам виконували за схемою двохшарнірної системи в спеціальній установці, завантажуючи двома зосередженими силами на віддалі 60 см від осі стійок. Зусилля створювали гідравлічним домкратом, а сили вимірювали протарованим кільцевим динамометром та контролювали показники манометрів насосної станції. Роль жорсткої затяжки виконувала нижня опорна балка, виконана із 2 I № 40. Для розкриття статичної невизначеності рам вимірювали розпір, який виникав під час навантаження, за допомогою зразкового динамометра ДОСМ-3.

В процесі випробовування рам вимірювали деформації бетону і арматури за допомогою індикаторів і тензометрів з ціною поділки 0,001 мм, прогини ригеля та переміщення вузлів рами за допомогою прогиномірів з ціною поділки 0,01 мм, та величину розпору.

В результаті проведених випробувань було встановлено, що повторні малоциклові короточасні навантаження спричиняють утворення та розкриття тріщин. При експлуатаційних рівнях навантаження (60...70 % від руйнівних) спостерігається стабілізація тріщиноутворення протягом семи циклів; повторні навантаження високих рівнів (80 % від руйнівних і більше) значно збільшують ширину розкриття існуючих тріщин і призводять до утворення нових, що може привести до руйнування конструкції; чим вищий ступінь навантаження, тим пізніше настає стабілізація процесу тріщиноутворення.

ЗАСТОСУВАННЯ НА БУДІВНИЦТВІ АРХІТЕКТУРНИХ СПОРУД ОБЛАДНАННЯ З ПІДВИЩЕНИМ РІВНЕМ ЙОГО ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

Сучасне обладнання, що застосовується при будівництві архітектурних споруд, в основному, є гідрофікованим. Передача енергії від первинного двигуна до виконавчих органів у такому обладнанні забезпечується робочою рідиною. Такі рідини призначені виконувати багато функцій, крім названої, ще й змащувати рухомі з'єднання, відводити тепло, видаляти результати зношення в спраженнях, зменшення втрат енергії і багато інших функцій. При функціонуванні гідрофікованого обладнання в процесі будівництва архітектурних споруд, тобто в процесі тривалої роботи обладнання, стан робочої рідини змінюється в напрямку погіршення її властивостей.

Загалом, ефективність використання і якість функціонування гідрофікованого обладнання визначається рівнем його надійності. Загальна тривалість простоїв гідрофікованого обладнання при виконанні технічних обслуговувань і ремонтів складає значну частку річного фонду робочого часу. Причому, матеріальні втрати які направлені на забезпечення довговічності і безвідмовності гідрофікованого обладнання за весь період експлуатації може в кілька разів перевищувати їхню початкову вартість.

Забезпечення довговічності гідрофікованого обладнання є складною проблемою, для вирішення якої необхідне проведення системних конструкторських, технологічних і організаційних заходів на всіх стадіях його існування. напрямків

Одним із головних досягнень отриманих при виконанні науково-дослідних робіт являється розробка засобів та методів діагностування робочих рідин, що використовуються в якості мастильних матеріалів. При виконанні досліджень, в якості діагностичних параметрів, було використано: – несуча здатність граничної плівки; – електричну властивість рідини (діелектрична проникність, електропровідність, тощо).

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Недоліком перших є складність реалізації при проведенні бортового діагностування, другі – простіші у технічному виконанні, однак мають змінну за часом інформативність, оскільки по мірі напрацювання робочої рідини в ній накопичуються домішки, що знижують змащувальну здатність і тим самим змінюють, погіршують її властивості. При розробці ефективних методів бортового діагностування робочих рідин слід вести пошук таких діагностичних показників (параметрів), зміна яких по мірі напрацювання не призвела б до втрати інформативності, тобто відображала реальний стан робочих рідин на час проведення діагностування. Отже, діагностику доцільно будувати на вивчені незворотних, послідовно змінюваних станів без їх розриву у часі дослідження.

Метою даної роботи є дослідження електричних властивостей гідравлічних і моторних робочих рідин і створення на цій базі методу бортового діагностування.

Такий метод дозволить зменшити витрати на технічне обслуговування та підтримку обладнання у справному стані завдяки більш точному встановленні терміну і обсягу робіт з обслуговування та ремонту, не допускаючи значних трудомістких робіт спочатку з розбирання, а потім кропітких складальних робіт. Слід зазначити, що електрична міцність змащувальної плівки робочої рідини можна вважати за параметр який може служити узагальнюючим показником як в стадії поставки робочих рідин, так і в процесі її експлуатації обладнання.

Електричну міцність змащувальної плівки робочої рідини можна оцінювати по вольт-амперній характеристиці. Разом з тим, механізм пробою змащувальної плівки робочої рідини являє собою складну фізичну картину. В першому наближенні з урахуванням відомих припущень, це явище відбувається в наслідок поляризації різних домішок під впливом електричного поля поверхні тертя.

На сьогоднішній день теорія пробою змащувальної плівки робочої рідини не розроблено тому механізм пробою можна наближено розрахувати і з умови направлення в різних напрямках зусиль поверхневого натягу утримуючих молекул поверхнево-активних речовин (присадки) і кулонівських зусиль.

Крім цього, пробій змащувальної плівки робочої рідини залежить від теплових процесів, які, як відомо, призводять до різних фазових переходів змащувальної плівки.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

На основі результатів експериментальних досліджень встановлена закономірність характеру зміни сили струму від напруги в шарі змащувальної плівки робочої рідини як з присадками, так і без них. Наявність присадок в об'ємі змащувальної плівки робочої рідини суттєво впливає на характер зміни сили струму від напруги в між електродному просторі. Поява не лінійності у вольт-амперній характеристиці очевидно пов'язана з ступенем активності та концентрацією присадки в об'ємі змащувальної плівки робочої рідини.

При порівнянні вольт-амперних характеристик досліджуваних змащувальних плівок робочої рідини витікає, що не лінійність зростатиме із зростанням ефективності дії присадки. Таким чином по характеру встановлених кривих можна оцінювати якість змащувальних плівок робочої рідини та поточний стан їх функціональних (трибологічних) властивостей за критерієм наявності та ступеня активності присадки.

Представлені результати теоретичних та експериментальних досліджень дозволили розробити підхід до створення методу бортового діагностування. Запропонований метод діагностування дозволить зменшити витрати на технічне обслуговування та підтримку обладнання у справному стані в 1,5 – 2 рази.

К.т.н., доц. Бондаренко А.И.,

канд. геолого-минералог. наук, проф. Стрижельчик Г.Г.

Харьковский национальный университет строительства и архитектуры, Украина

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ ПЕСЧАНО-ЩЕБНЕВОЙ СМЕСИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ СТЕПЕНИ УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТОВОЙ ПОДУШКИ ФУНДАМЕНТА

В Украине отсутствуют нормативные документы для определения максимальной плотности скелета песчано-щебенистой смеси и определения оптимальной влажности для ее достижения. В тоже время в зарубежной литературе приводятся описания способов определения этого показателя и некоторые из них утверждены в качестве национальных нормативных документов.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Для практических целей устройства песчано-щебневой подушки фундамента был применен метод компрессионно-вибрационного уплотнения в стандартных условиях в три слоя, при постоянных затратах времени на их уплотнение. Определение максимальной плотности песчано-щебневой смеси выполняли на пробах, отобранных непосредственно на стройплощадке, и высушенных до постоянной массы. Масса каждой из трех проб смеси была свыше 30 кг. Значение максимальной плотности смеси вычисляли как среднее арифметическое результатов двух параллельных определений. Если бы разница между результатами параллельных определений превышала 1,0%, делали бы третье определение максимальной плотности и брали бы среднее арифметическое двух ближайших значений, которое принимали бы за искомое.

Металлический цилиндрический сосуд взвешивали на весах и устанавливали в отверстие обоймы на плиту виброплощадки. Отбранную навеску смеси перемешивали и переносили в цилиндрический сосуд, установленный на плите виброплощадки, до его заполнения на половину высоты. Поверхность уложенного в сосуд материала разравнивали и сверху укладывали пригруз. Включали виброплощадку и уплотняли материал в течение 90 с. После уплотнения первого слоя пригруз снимали и в цилиндрический сосуд засыпали второй слой смеси примерно на 0,80 высоты цилиндра, сверху второго слоя укладывали пригруз и повторяли операцию уплотнения. Так же, с пригрузом, уплотняли третий слой материала, при этом на сосуд надевали насадку, в которой помещался резервный объем смеси и пригруз, излишек смеси удалялся после уплотнения. После уплотнения материала в течение 270 с (по 90 с на каждый слой) цилиндрический сосуд с уплотненным образцом смеси снимали с плиты и определяли массу сосуда с уплотненным образцом смеси. Максимальная плотность определялась отношением веса уплотненной смеси к объему цилиндра. По результатам проведенных экспериментов принимаем значение максимальной плотности скелета песчано-щебневой смеси $1,91\text{г/см}^3$ и, учитывая проектную нагрузку на грунтовую подушку фундамента в пределах $0,2 - 0,3\text{МПа}$, в соответствии с ДСТУ Н Б В.2.1-28: 2013 принимаем коэффициент уплотнения 0,95, что будет соответствовать плотности скелета грунта $1,82\text{г/см}^3$. Полученные результаты были применены для устройства грунтовой подушки фундамента одного из сооружений птицефабрики.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Д.т.н., проф. Гоц В.І., к. т. н., доц. Пальчик П.П.,
к. т. н., доц. Омельчук В.П., к. т. н., доц. Тимошенко С.А.
Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

МОДИФІКАЦІЯ СТРУКТУРИ СТАБІЛІЗОВАНОГО БАЗАЛЬТОВОГО ВОЛОКНА

Розвиток будівельного виробництва, підвищення вимог до конструктивних і теплофізичних характеристик споруд вимагає створення матеріалів, які по своїм властивостям повинні значно перевищувати існуючі.

В зв'язку з цим виникла необхідність творення виробів, які мають невелику середню густину, високі міцності характеристики, які здатні витримувати температурні навантаження, вплив агресивного середовища.

Одним з матеріалів, які задовольняють зазначені вище вимоги є бетони на основі безперервного базальтового волокна. Крім високих технічних показників слід врахувати більш низьку їх вартість, в порівнянні з іншими видами матеріалів для армування. Міцність базальту сягає 18000-25000 кг/см², базальтобетон може переносити значно більші пружні деформації, тому що у базальтовому волокні відсутні пластичні деформації при розтяганні, а по пружності воно переважає сталь.

Головною відмінною базальтового бетону є його висока міцність при всіх видах напруженого стану і здатність переносити великі деформації. При цьому відносна деформація базальтового бетону, без утворення тріщин може сягати 0,7...0,9% , що значно перевищує аналогічний показник для звичайного бетону.

Для досліджень були використані базальтові волокна типу ВРВ і СТВ з базальту родовищ Усачковського, Тальне, Якова Долина.

При обробці базальтового волокна певного хімічного і мінерального складу розчинами визначених хімічних реагентів можна отримати пористі кремнеземисті волокна з високими технічними характеристиками і експлуатаційними властивостями. По хімічному складу вони складаються у переважній більшості з модифікацій кремнезему. Тому питання довговічності і стійкості в агресивних середовищах пористого базальтового волокна, враховуючи, що товщина стінок його каркасу вкрай незначна і може сягати всього

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

декілька десятків ангстрем, набуває першочергового значення і потребує детальних досліджень.

В роботі розглядається один з цих аспектів, а саме – стійкість модифікованого базальтового волокна в складних хімічних розчинах, що моделюють склад порової рідини в реальних умовах твердіння матеріалу.

Базальтові волокна, на відміну від скляних волокон мають високу схильність до кристалізації, більш високу температуростійкість і хімічну стійкість. В залежності від температури і часу нагрівання в них суттєво змінюється вміст оксидів. Так при нагрівання вище 600 °С відзначається початок переходу FeO в Fe₂O₃. При нагріванні базальтових волокон до 450...500 °С відмічається незначне зниження маси, яке обумовлено втратою хімічно зв'язаної води, а при подальшому нагріванні – збільшення маси, яке пов'язано приєднанням кисню повітря при окисленні двохвалентного заліза в трьохвалентне. Хімічна стійкість термооброблених волокон по відношенню до води і луку практично не змінюється, так як ці волокна у вихідному стані мають високу стійкість в наведених середовищах. Кислотостійкість термооброблених базальтових волокон зростає з підвищенням температури і досягає свого максимуму при 800 °С. Відмічається зростання корозійної стійкості термообробленого базальтового волокна і в лужному середовищі.

Зниження міцності базальтових волокон після термообробки незначне. В середньому зниження міцності базальтового волокна знаходиться в межах 16...24% і в будь-якому випадку має значно менші значення в порівнянні з волокнами з скла.

Дослідження хімічної стійкості різних різновидів базальтів – склоподібного, перекристалізованого, вихідного, фарфороподібного було встановлено, що склоподібний базальт, який не був підданий термообробці вище температури переходу руйнуються розчинами кислот. Після вилуговування склобазальту залишається чистий пористий кремнеземний скелет волокна.

Таким чином вилуговування всіх видів базальтових волокон можливо пояснити структурним співвідношенням різних фаз і положенням ряду оксидів, які знаходяться в кремнеземистому скелеті волокна. Ці явища підтверджуються теоретичними положеннями

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

про ведучу роль способу і ступеню переохолодження вихідної речовини та стану і температури при якій проходило фіксування волокон визначеного хімічного і мінералогічного складу.

Д.т.н., проф. **Плугин А.А.**¹, д.т.н., проф. **Костюк Т.А.**²,
к.т.н., доц. **Бондаренко Д.А.**², к.т.н. **Арутюнов В.А.**³,
к.т.н., доц. **Салия М.Г.**²

¹Украинский государственный университет железнодорожного транспорта,
г. Харьков, Украина,

²Харьковский национальный университет строительства и архитектуры,
Украина,

³АО «Жилстрой-1», г. Харьков, Украина

Все элементы структуры бетонной смеси и бетона имеют явно выраженные электроповерхностные свойства в виде поверхностного заряда, который характеризуется плотностью q^0 , Кл/м², поверхностного (электроповерхностного) потенциала ψ^0 , В, равновесного электроповерхностного потенциала ψ^0_p , В, и двойного электрического слоя ДЭС на грани твердой фазы с водой.

В бетонной смеси концентрация электролита, в основном $Ca(OH)_2$, очень быстро становится значительной, поэтому вся вода физико-химически связывается поверхностью структурных элементов и входит в состав ДЭС. Действие в таком физико-химически связанном слое воды в пределах ДЭС определяется электрическим полем, которое создается потенциалопределяющими ионами частиц, то есть электроповерхностным потенциалом ψ^0 , и высокой полярностью воды, которая передает электрическое поле на расстояние до 1 мкм и более. В результате толщина слоя воды на частицах геля, а, следовательно, и других частичках цементного камня, составляет величину от 0,63 нм $6,3 \cdot 10^{-10}$ м, что соответствует размеру ассоциата воды до 10 нм $1 \cdot 10^{-8}$ м. Таким образом, для цементного камня с низкими значениями В/Ц ДЭС является плоским, без диффузной части, что позволяет рассматривать взаимодействия между частицами и поверхностями по уравнениям расклинивающего давления для плоского ДЭС [29, 105]. При этом взаимодействие определяется разницей потенциалов между слоем потенциалопределяющих ионов (ПОИ) и слоем противоионов (ПРИ),

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

которое названо электроповерхностным потенциалом (поверхностным зарядом).

Были получены равновесные электроповерхностные потенциалы вспученного перлитового песка, стекловолокна и стеклянных микросфер исходя из среднего стехиометрического состава и электроповерхностных потенциалов оксидов. Таким образом, в среде цементного камня стекловолокно и стеклянные микросферы обладают отрицательным поверхностным потенциалом $\psi_{\text{сп}}^p = -0,499 \text{ В}$, а перлит – $\psi_{\text{сп}}^p = -0,90 \text{ В}$. Таким образом, стекловолокно, стеклянные микросферы и зерна вспученного перлита обладают отрицательным поверхностным зарядом и могут быть подложкой для кристаллизации продуктов гидратации с положительным поверхностным зарядом.

Силиконы, которые применяют в качестве аппретов волокна, имеют структурную формулу $[R_2SiO]_n$, где R – органическая группа (метильная, этильная или фенильная). Эти группы могут обладать дипольным моментом относительно силоксановой цепи, следовательно, обеспечивать силиконовой пленке гидрофильность и электроповерхностный потенциал, то есть способность служить подложкой для продуктов гидратации цемента. Дипольный момент определяется строением силоксановой группы, что и вызывает поляризацию связи кремния с углеводородом. Исключительно гибкая силоксановая цепь Si-C и Si-O реагирует на дипольный момент и «старается» расположить силоксановые звенья таким образом, чтобы положительно заряженный кремний одного звена располагался напротив отрицательно заряженного атома кислорода другого звена. В результате возникает своеобразная спиральная конструкция. Такое строение позволяет органично встраиваться в метрики решеток водным структурам. В объеме воды основной структурный элемент также образуется не линейным, а закрученным в спираль. При этом все многообразие комбинаторных структур воды, будет представлять собой многообразие таких же спиральных циклов. различной симметрии.

Общепризнанным является единое мнение о существовании квазиструктуры воды и исходных ассоциатов из 5 молекул воды в среднем. Именно такая структура является определяющей при вза-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

имодействии воды со стенками капилляров. Это вытекает из представлений А.Н. Плугина о диэлектрической проницаемости воды, в которых учет ассоциатов из 5 молекул воды с однонаправленными дипольными моментами, позволило вывести уравнение для диэлектрической проницаемости воды, расчет по которому, в отличие от всех существующих уравнений, дал величину $\varepsilon = 80$. Позже ассоциативная структура воды была подтверждена американским химиком Кеном Джорданом, группой д-ра Хэд-Гордона (2002 г.).

Исходя из этого, представляется наиболее реальной следующая схема поведения воды на поверхности структурных элементов бетона с заряженными стенками. Структура крупных ассоциатов воды и связи между ними, вероятно, будут нарушаться под влиянием электрического поля поверхности, точнее ее ПОИ. Непосредственно у поверхности полярные молекулы воды будут адсорбироваться на ПОИ. Наиболее вероятной при этом должна быть адсорбция молекулярных ассоциатов из 5 молекул воды с однонаправленными дипольными моментами. В промежутках между ПОИ, будут адсорбироваться единичные неассоциированные молекулы., создавая плотный физико-химически связанный слой воды в пределах ДЭС, который может формировать в процессе гидратации кристаллический скелет из противоположно заряженных кристаллогидратов такой же «архитектуры», которая представлена ассоциатами и единичными молекулами воды. Введение дополнительных противоионов в систему, увеличит плотность цементного камня за счет синтеза кристаллогидратов с противоположным знаком.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Д.т.н., проф. Ремарчук М.П.¹, магістр-досл. Чмуж Я.В.¹,
к.т.н., доц. Євтушенко А.В.¹, інж. Галицький О.О.²,
викл. Рошупкін О.І.³

¹Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків;

²Регіональна філія «Південна залізниця», Україна;

³Харківський державний автомобільно-дорожній коледж, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ НА БУДІВНИЦТВІ АРХІТЕКТУРНИХ СПОРУД ОБЛАДНАННЯ З НИЗЬКИМ ОБЕРТОВИМ РУХОМ ЙОГО ВАЛУ ТА ЗНАЧНИМ КРУТНИМ МОМЕНТОМ

В процесі будівництва архітектурних споруд масово використовуються різноманітне обладнання, яке дозволяє значно підвищити продуктивність і якість виконуваних робіт. До такого обладнання можна віднести гідравлічні двигуни з низьким обертовим рухом та значним крутним моментом на його валу. Такі двигуни забезпечують отримання цементних та бетонних розчинів, порошоків при подрібненні будівельних матеріалів та інших видів робіт завдяки застосуванню двигунів для приводу млинів, розчино і бетонозмішувачів та інше.

Для використання в структурі такого обладнання створено гідродвигуни, які є різноманітними за конструктивним і функціональним призначенням. Одним із перших двигунів обладнання для будівництва архітектурних споруд були парові машини, приводом яких що найменше являлись одноциліндрові двигуни.

Базуючись на теорії парових машин, теорії об'ємних машин та застосування теорії сумісного скоординованого управління рухом одночасно декількох, а іноді до десятка и більше циліндрів створено ряд гідродвигунів для галузі будівництва архітектурних споруд.

При використанні різної кількості циліндрів з одностороннім штоком створено ряд гідродвигунів, які можна класифікувати за наступними чинниками: – особливостями розташування їх просторі; – характерним з'єднанням робочих порожнин циліндрів; – застосуванням сучасних засобів для забезпечення скоординованим рухом штоками усіх циліндрів.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

За першим чинником вони поділяються на рядне, колове і змішане розташування циліндрів. За другим чинником вони поділяються на одночасне з'єднання обох робочих порожнин одного й того ж циліндра (диференційна схема), з'єднання різноименних порожнин обох циліндрів при парному скріпленні до кривошипного валу та з'єднання однойменних порожнин тих же парних циліндрів. За третім – забезпечується підведення робочої рідини до порожнин циліндрів за рахунок одно або двох каскадного управління рухом кожного циліндра як самостійного елементу в складі гідродвигуна.

На основі розгляду розрахункових схем гідродвигунів з рядним чи коловим розташуванням циліндрів отримано залежності для визначення величини об'єму робочої камери двигуна за один (повний) оберт кривошипного валу. Ця залежність представляє собою суму двох складових об'єму на першому (початковому) півоберті і об'єму на другому завершальному півоберті (повному оберті) руху кривошипного вала двигуна.

Використовуючи систему із двох рівнянь, встановлених для реального і ідеального об'єктів дослідження (гідродвигуна) отримано залежності для визначення параметрів циліндрів, а саме, діаметр поршня, штока і величину переміщення штока-поршня.

Залежності, що вказано вище, отримано при умові знання величини корисної потужності на валу кривошипного валу двигуна і величини внутрішніх втрат енергії в двигуні у вигляді величини його загального коефіцієнта корисної дії.

При умові, якщо в склад двигуна входять три циліндри, то на підставі теорії об'ємних гідромашин з використанням принципу оборотності, такий двигун зі встановленим діаметром поршня і штока забезпечує нерівномірність обертання кривошипного вала на рівні 0,14. Разом з тим, при збільшенні в складі двигуна ще на три циліндри при тих же параметрах поршня та штока і при умові скріплення циліндрів штоками попарно назустріч один до одного з кривошипним валом нерівномірність його обертання дотримуватиметься теж на рівні 0,14. Однак, крутний момент і потужність зростає в три рази, на стільки на стільки збільшується число циліндрів.

Для тих же параметрів циліндрів збільшення їх числа до п'яти нерівномірність обертання кривошипного вала складатиме величину 0,05. Збільшення циліндрів до числа десяти при умові з'єднання штоками циліндрів попарно назустріч один до одного з

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

кривошипним валом з врахуванням теорії об'ємних гідромашин з врахуванням принципу оборотності нерівномірність обертання кривошипного вала дотримуватиметься теж на рівні 0,05. Разом з тим, крутний момент і потужність відповідно зросте в п'ять і десять разів при умові, що вони є придатними для передачі такого навантаження, а величина внутрішніх втрат, як припущення, була прийнята однаковою.

Якщо прийняти умову незмінності крутного моменту і потужності для двигуна на базі трьох циліндрів у порівнянні з двигуном, у якого збільшена кількість циліндрів до п'яти, шести і десяти тоді, на основі отриманих залежностей, величина діаметра поршня може бути зменшена, відповідно, в 1,36; 1,42 і 1,72 рази. При умові зниження показника співвідношення діаметра штока до діаметра поршня до величини 0,2 і використанні в складі мотора десяти циліндрів величина діаметра поршня для наведених вище умов може бути зменшена в 1,87 рази.

На підставі досліджень отримано залежності для розрахунку раціональної кількості циліндрів при умові, що хід поршня-штока циліндра співпадає з величиною діаметра поршня циліндра. При визначенні необхідної кількості таких циліндрів враховуються внутрішні втрати енергії в моторі, як складної системи.

Д.т.н., проф. Трикоз Л.В., к.т.н., доц. Камчатна С.М.
Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПОРУ БЕТОНУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОНСТРУКЦІЙ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

На електрифікованому рейковому транспорті як один із зворотних проводів використовується рейка. Така схема живлення прийнята фактично на всіх залізницях світу. Рейкова лінія використовується як провідник сигнального струму на ділянках з автоблокуванням. Тому залізнична колія виконує функції не тільки силової конструкції, але й функції складного електричного кола. При проходженні струму рейками частина його відгалужується в землю

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

(струми витоку, блукаючі струми), використовуючи її як паралельний їм провідник. Величина блукаючих струмів у землі визначається в основному електроізоляційними характеристиками верхньої будови колії та земляного полотна. Дія електричного струму призводить до корозії арматури і бетону, що викликає руйнування конструкцій інфраструктури – мостів, тунелів, фундаментів, паль, пасажирських платформ, опор контактної мережі, різних будівель та ін. Головною метою будівництва на електрифікованій ділянці є захист цих споруд від впливу електричного струму шляхом зниження величини струмів витоку. Можливим способом вирішення цієї проблеми може бути використання для виробництва залізобетонних шпал бетонів з поліпшеними електроізоляційними властивостями.

Існує спосіб поліпшення бетонних матеріалів додаванням гумової крихти. Заміна дрібного заповнювача мікро крихтою каучуку в кількості 5-10% за масою може значно (з 232 до 364 кОм·м) збільшити питомий електричний опір у порівнянні зі звичайними сумішами. Це відбувається тому, що каучук є діелектричним матеріалом, і гумова крихта всередині бетону діє як ізолятор, який перешкоджає передачі струму між двома вимірювальними електродами. Малі частинки гуми заповнюють порожнечі і не пропускають вологу всередину бетону, що призводить до більш високого електричного опору. Крім того, дослідження показало, що бетон з великими розмірами частинок каучуку (425 мкм) має більш високий електричний питомий опір, ніж з дрібнозернистими (75 мкм). Отже, наночастинки каучуку не поліпшують електричні характеристики, навіть у випадку великої кількості таких частинок.

Одним з найбільш ефективних способів збільшення електроопору бетонів є введення до їх складу добавок, що забезпечують підвищення щільності бетону за рахунок зниження витрати води (суперпластифікатори) або кольтматуючих поровий простір (бітумна емульсія, водорозчинні смоли). При використанні полікарбонкислого ефіру як суперпластифікатора величина електропровідності пасти з суперпластифікатором була вище, ніж у контрольного зразка протягом 14 днів. Це пояснюється диспергуванням частинок цементу молекулами суперпластифікатора, що призводить до підвищеної іонної розчинності цементу в ранньому віці і підвищення

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

електропровідності. У більш пізньому віці величини електропровідності стають однаковими, що свідчить про низьку ефективність суперпластифікаторів для поліпшення електроізоляційних властивостей бетону. На щільність бетону також впливають вид і кількість наповнювачів – метакраолін, мікрокремнезем, зола-винесення, шлак. Бетонна суміш з 40 % золи-винесення та 20 % метакраоліну показує максимальну границю міцності на розрив у порівнянні з іншими сумішами. Відхилення від оптимального складу призводить до зниження як міцності, так і електричного опору. Це пов'язано з формуванням більш пористої структури при нераціональному співвідношенні компонентів. Додатки мікрокремнезему, золи-винесення, шлакового цементу значно збільшують величину провідності порівняно з високоміцним цементом. Поєднання мікрокремнезему, метакраоліну й звичайного портландцементу не є задовільним з точки зору розвитку поверхневого й об'ємного електричного опору. Усе це в цілому не дозволяє розглядати введення неорганічних наповнювачів і пластифікаторів як стабільний шлях підвищення електричного опору бетонних шпал. Більш ефективним є уведення до складу бетону полімерних матеріалів, які від самого початку мають високий електричний опір, наприклад латекс, бітум або шлам.

Експериментально встановлено, що уведення бітумної емульсії у цементно-піщаний розчин у кількості щонайменше 25 % за сухою речовиною від маси цементу призводить до збільшення електричного опору в 4 рази порівняно з контрольним бездодатковим зразком. Невелике збільшення термінів схоплювання може бути усунуто шляхом введення добавок-прискорювачів твердіння або використанням тепловологої обробки бетону, яка традиційно використовується на заводах залізобетонних конструкцій. Таким чином, показана можливість виробництва бетонних і залізобетонних конструкцій з покращеними електрофізичними характеристиками. Такий матеріал може бути використаний для виробництва залізничних шпал, що поліпшить опір ізоляції рейкових кіл і підвищить надійність процесів перевезення. Крім того, виготовлення інших конструкцій з такого бетону, у т.ч. фундаментів, паль, опор і т.п., знизить вплив струмів витoku і блукаючих струмів на розвиток електрокорозійних процесів у спорудах залізничного транспорту й збільшить їх довговічність.

**ВПЛИВ ПОХОДЖЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ СКЛАДОВИХ
АСФАЛЬТОБЕТОНУ НА ЙОГО ДОВГОВІЧНІСТЬ
У АГРЕСИВНИХ СЕРЕДОВИЩАХ**

Велика різноманітність кристалічних гірських порід родовищ України дає можливість великої кількості варіантів вибору і використання у широкому діапазоні мінеральних матеріалів різного походження, як складових асфальтобетонних сумішей. І дослідження цієї можливості у аспекті її впливу на довговічність асфальтобетону з кожним роком стає все більш нагальним. Особливої нагальності набуває дослідження довговічності асфальтобетону при одночасній дії напруження і рідкого агресивного середовища. Використання місцевих гірських порід, таких як базальти, кварцити, вапняки, пісковики або інші геологічні об'єкти, родовища яких знаходяться на значно ближчій відстані до об'єкта будівництва ніж традиційні для дорожнього будівництва гранітні матеріали, дозволяє значно зменшити фінансові витрати на транспортування, а у деяких випадках і на видобування та при цьому не втратити нормативної якості асфальтобетонного покриття, у якому ці мінеральні складові можуть бути використані. Адже у першу чергу необхідно спиратись на нормативні вимоги до асфальтобетону, тобто на ДСТУ Б В.2.7-119:2011.

Головним експлуатаційним показником асфальтобетону, тобто матеріалу, який найбільше використовується у дорожньому будівництві, є його довговічність. У нормативних вимогах до асфальтобетону аналогом його довговічності є коефіцієнт довготривалої водостійкості, який визначається за ступенем зниження міцності при вигині його зразків під дією на них води протягом нормативного часу порівняно зі зразками, витриманими на повітрі. Складовими цього показника є міцності зразків при вигині, які були випробувані у насиченому і не насиченому водою стані. Та ці міцності дуже грубо відображають вплив водного середовища на довговічність асфальтобетону. Більш чутливим показником для прогнозування довговічності асфальтобетону може бути коефіцієнт стійкості асфальтобетону до впливу рідких середовищ ($K_{p.c.}$) на його

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

довговічність, що використовувався у попередніх роботах. Складовими цього показника були час до руйнування асфальтобетонних зразків, які випробовувались на згин у водному середовищі ($t_{p.c.}$) та час до руйнування асфальтобетонних зразків, які випробовувались на згин на повітрі (t_n) і які при визначенні цього показника фігурували як відношення першого до другого.

Вимірювання часу до руйнування асфальтобетонних зразків-балок здійснювались у секундах і результати знаходились у діапазоні від 10 с до 10^5 с. Такий значний діапазон свідчить на користь більшої чутливості методу вимірювання часу до руйнування у порівнянні з іншими методами. Чисельне значення коефіцієнта стійкості асфальтобетону до впливу рідких середовищ має значення менше 1 бо $t_{p.c.}$ завжди нижче t_n у результаті негативної дії водного середовища.

Мінеральні складові асфальтобетонних сумішей у різних територіальних регіонах України можуть бути різними за походження і мінеральним складом, але головне, щоб вони не знижували міжремонтних термінів експлуатації асфальтобетонного покриття доріг у якому вони використовуються. Щоб уникнути зниження довговічності асфальтобетону було зроблено гіпотетичне припущення, що гірські породи, до складу яких у більшості входять мінерали класу силікатів та карбонатів можуть бути використані як складові асфальтобетонних сумішей. І ці гірські породи присутні у всьому масиві Українського кристалічного щита, Карпат та Криму.

На ряду з гранітами, як традиційними мінеральними матеріалами, які використовують у виробництві асфальтобетонних сумішей, північно-західна та центральна частини Українського щита мають у своєму складі такі гірські породи, як базальти, габро, діорити, діабазы, пегматити, амфіболіти, мігматити, лабрадорити, сієніти, кварцити, гнейси, сланці та мармур. Південно-східна та приазовська частини Українського щита у більшості представлена такими гірськими породами, як базальти, габро та пісковики. Карпатський регіон у своїй більшості складається з вапняків, але є граніти, діорити, гнейси, андезити та пісковики. Кримський регіон здебільшого представлений вапняками і різного походження сланцюватими гірськими породами.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Такий широкий діапазон цих порід за походженням обумовлює значну кількість породоутворюючих мінералів. Та у свою чергу властивості мінералів залежать від хімічного складу, будови кристалічної решітки та багатьох їх фізичних властивостей. В залежності від цих властивостей формується будова та структура асфальтобетону, у склад якого входять обрані мінеральні складові і у подальшому від яких залежить довговічність покриття автомобільних доріг.

Аналізуючи результати випробувань можна вважати, щодо всіх прийнятих до випробування асфальтобетонів з використанням мінеральних матеріалів різних гірських порід в цілому показали високі значення довговічності. Але необхідно навести, що асфальтобетон, у якому використали вапнякову мінеральну складову, може мати найбільший термін експлуатації у покритті доріг, бо його час до руйнування у рідкому середовищі і на повітрі був найбільшим у порівнянні з асфальтобетонами на інших мінеральних складових, а відповідно до цього коефіцієнт стійкості асфальтобетону до впливу рідких середовищ ($K_{p.c.}$) був найвищий. Це пояснюється і відповідає загальновідомим закономірностям кращої взаємодії лужних мінеральних поверхонь з бітумом у порівнянні з кислими. Переважна поверхнева взаємодія до лужних мінеральних поверхонь дозволяє отримати найкраще вкриття бітумом вапнякових зерен, що у свою чергу дозволило отримати майже найвищі показники довговічності, враховуючи те, що межа міцності вихідної гірської породи за дробимістю не найвища.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Секція 4 «НОВІТНІ БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ТА СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АРХІТЕКТУРІ ТА ДИЗАЙНІ»

**Д.т.н., проф. Гоц В.І., к.т.н., доц. Гелевера О.Г.,
к.т.н., ст.н.с. Петропавловський О.М.,
асп. Rogozina Н.В., ас. Смешко В.В.**

*Київський національний університет будівництва і архітектури,
Науково-дослідний інститут в'язучих і матеріалів ім. В.Д. Глуховського*

ВПЛИВ ВІДБІЛЮЮЧИХ ДОБАВОК НА ВЛАСТИВОСТІ ДЕКОРАТИВНИХ ШЛАКОЛУЖНИХ ЦЕМЕНТІВ

Декоративні цементи застосовують для підвищення архітектурної виразності споруд і виконання опоряджувальних робіт. Попит на них і вимоги до їх експлуатаційних характеристик постійно зростають. Зазвичай вони виготовляються на основі білих цементів. Однак такі декоративні цементи мають усі недоліки портландцементу, включаючи високу енергетичну потребу і високу вартість.

Використання декоративних лужних активованих цементів, зокрема шлаколуужних цементів, може стати важливою альтернативою у виробництві білих та кольорових цементів. Крім того, вони здатні надавати ряд спеціальних властивостей – стабільність кольору, довговічність, високу адгезію та ін.

У виконаних раніше дослідженнях у цьому напрямку була недостатньо приділена увага впливу окремих відбілювальних добавок і їх взаємодії на декоративні і фізико-механічні властивості шлаколуужних цементів.

Тому дані дослідження були спрямовані на вибір таких добавок, які б мали максимально відбілювальні властивості та посилили б стабілізацію процесів відбілювання при гідратації та твердінні шлаку в присутності лугів, на визначення одночасної дії трьох добавок на білизну і фізико-механічні характеристики, а також на визначення оптимального вмісту цих добавок в шлаколуужних декоративних композиціях.

В даній роботі в результаті виконаних досліджень доведена можливість отримання ефективних шлаколуужних білих цементів

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

як основи для отримання декоративних бетонів на їх основі з прийнятними економічними характеристиками. Встановлено вплив кожного з підбілювачів на такі характеристики декоративних шлаколуужних цементів як міцність, строки тужавлення, білизну. Визначені способи оптимізації композицій.

Ас. **Рязанов А.О.¹**, к.т.н., проф. **Рязанов О.М.¹**,
д.т.н., проф. **Недосеко І.В.¹**, д.т.н., проф. **Вінніченко В.І.²**,
д.т.н., проф. **Рахімов Р.З.³**

¹Уфімський державний нафтовий технічний університет, Російська федерація,

²Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна,

³Казанський державний архітектурно-будівельний університет, Російська федерація

РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИ ОДНОЧАСНОМУ ВИРОБНИЦТВІ ДВОХ ВИДІВ ЦЕМЕНТУ

Сучасними напрямками розвитку світової цементної галузі є зниження енергоємності і ресурсоємності виробництва портландцементу та зменшення екологічного навантаження на навколишнє середовище.

До найбільш негативних побічних факторів виробництва слід віднести великий вихід парникових газів у вигляді діоксиду вуглецю при дисоціації карбонатів кальцію і магнію усередині цементної печі.

Істотно скоротити викиди CO₂ при виробництві портландцементу безпосередньо не представляється можливим, оскільки в технології портландцементу для отримання клінкеру використовують сировинні склади, в яких превалує карбонатний компонент.

Витрати енергетичних ресурсів при виробництві портландцементу складають 60-70% від його собівартості. При цьому на електричну енергію доводиться тільки чверть витрат, а три чверті – на теплову енергію. Перспективними напрямками скорочення енерговитрат при виробництві портландцементного клінкеру є:

- використання енергетично ефективних технологій і обладнання,
- утилізація та рециркуляція газів,

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

- використання матеріальних ресурсів, які зменшують втрати тепла на реакції,
- використання відходів, які містять в своєму склад паливну складову,
- зменшення тепловтрат в обладнанні.

Найбільш ефективними способами енергозбереження, що дозволяють уникнути переоснащення обладнанням цементних заводів є утилізація тепла газів, що відходять від печей, а також використання відходів, які містять в своєму складі паливну складову. Великотоннажними широко поширеними паливовмісними мінеральними відходами техногенного походження є золи теплових електростанцій і відходи збагачення кам'яного вугілля. Їх масштабна утилізація цементною галуззю сприяє вирішенню екологічної проблеми для багатьох промислових регіонів планети.

Пряме використання паливовмісних відходів замість частини глинистого компонента для отримання портландцементного клінкеру не є достатньо ефективним, оскільки дозволяє замінити не більше 10-15% природного глинистого сировини, що майже не починається на зниженні Паливоємність високотемпературного процесу отримання клінкеру.

Ефективним рішенням може виявитися виробництво змішаних в'язучих на основі менш енергоємних місцевих цементів модифікованих добавкою клінкеру при помелі.

У безклінкерній частини енергоємність можна скоротити за рахунок зменшення вмісту карбонатного компонента в шихті. Найбільш ефективним варіантом є застосування в'язучих низькотемпературного випалу з набагато більш низьким вмістом карбонатного компонента в сировинній шихті. Модифікація в'язучих низькотемпературного випалу - вапняно-золяного, вапняно-глинистого, доломітове- глинистого і доломітового цементу - добавкою портландцементного клінкеру при помелі дозволяє регулювати характеристики міцності в широкому діапазоні.

При цьому вихід діоксиду вуглецю скорочується на 22-60% на 1 тону цементу в залежності від співвідношення компонентів в сировинній суміші і кінцевому продукті.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Поєднаний спосіб отримання модифікованого портландцементу полягає в одночасному випалюванні двох сировинних складів в двох обертових печах. Відходячи гази високотемпературної печі надходять в піч низькотемпературного випалу. Високотемпературна піч виробляє портландцементний клінкер, а низькотемпературна - доломітовий, вапняно-зольний, вапняно-глинистий, доломітове- глинистий цемент.

У сировинну суміш для отримання низькотемпературних в'язучих додані відходи, що мають в складі органіку. Далі проводиться спільний помел високотемпературного клінкеру і низькотемпературного в'язучого в потрібному співвідношенні. Порівняльний аналіз пічних агрегатів здійснювали по тепловій потужності. Теплова потужність - це кількість тепла, яке необхідно подати в піч в одиницю часу, щоб забезпечити якість готового продукту. Економія палива у низькотемпературній печі може складати від 70 до 100 %. Це залежить від теплотворної здатності органічних відходів та від їх кількості в складі сировинної суміші.

Показано, що істотного зниження паливних витрат при отриманні цементу можна домогтися об'єднати в єдиному тепловому і технологічному циклі, випал портландцементного клінкеру і в'язучих низькотемпературного випалу. Додатковий тепловий ефект досягається за рахунок введення в сировинну суміш для отримання низькотемпературного в'язучого горючих техногенних відходів - золи теплових електростанцій або відходів збагачення вугілля.

Розроблений суміщений спосіб виробництва портландцементного клінкеру і низьковипалювальних в'язучих дозволяє істотно розширити можливості утилізації великотоннажних техногенних відходів - паливних зол теплових електростанцій і відходів збагачення кам'яного вугілля.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Dr of Architecture, Prof. **Abyzov V.A.**¹,

Dr of Technical Sciences, Prof. **Pushkarova K.K.**²,

Ph. D., Ass. Prof. **Kochevykh M.O.**²,

Ph.D., Ass. Prof. **Honchar O.A.**², Graduate student **Bazeliuk N.L.**¹

¹*Kiev National University of Technology and Design, Ukraine,*

²*Kiev National University of Construction and Architecture, Ukraine*

INNOVATIVE BUILDING MATERIALS IN CREATION AN ARCHITECTURAL ENVIRONMENT

Progressive building materials and technologies can ensure not only the durability of buildings and structures that are operated in difficult conditions and the consumption of a minimum amount of energy with little impact on the environment, but also will contribute to the creation of an effective and harmonious architectural environment in accordance with the requirements of sustainable development. An important role in solving these problems is assigned to recycled (reusable materials); traditional natural and local building materials that due to technical progress have gained new prospects for use in modern environmental and energy-efficient structures and buildings (“old-new” natural materials); nanomaterials and nanotechnologies, the use of which will not only improve the quality and properties of materials, and, accordingly, the environment, but also create completely new materials and architectural solutions with a set of properties. The purpose of this study is generalization, systematization and examination of these innovative materials and products.

Current world construction trends indicate that the most promising trend is the development of an urban environment based on energy-saving technologies as well as environmentally friendly building materials.

There are systems of certification and environmental assessment of green buildings. Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) is a set of rating systems for the design, construction, operation, and maintenance of green buildings which was developed by the U.S. Green Building Council. Another certificate system that confirms the sustainability of buildings is the British BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) for buildings and large-scale developments. Currently, World Green Building Council is

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АРХІТЕКТУРІ І ДИЗАЙНІ

conducting research on the effects of green buildings on the health and productivity of their users and is working with World Bank to promote Green Buildings in Emerging Markets through EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies) Market Transformation Program and certification.

Building materials' creation must consider the economic, environmental, social and ergonomic aspects in the life activity of mankind and production, including: ensuring the minimum energy costs at all stages of production and use; possibility of material renovation, maximum re-use of material (recycling), preservation of environment. Environmentally friendly materials (also known as green building materials) are those in which low environmental impacts have been carried out for their manufacture, placement and maintenance. They must be durable, reusable, and include recyclable materials as well as local materials. The idea behind a sustainable architecture is to build in such a way as to reduce the environmental impact.

The leading components of a sustainable building architecture are the use of sustainable building materials such as organic compounds or secondary materials and the use of environmentally friendly waste management techniques. The reuse of building materials and industrial waste is currently under development. With the improvement of processing technologies for various types of materials suitable for re-production and waste there is an intensive expansion and use of them in world practice. Recycling allows to reuse construction waste without harming the environment. Besides, the use of industrial waste is particular relevance in conditions with limited sources of supply of material and financial resources.

An important role belongs to such innovative materials as natural traditional ("old - new") building materials, made on the basis of modern technologies. In recent years, an ecological trend is developing in construction, which aims to use natural materials. These materials can be of both plant and animal origin and do not require high-energy expenditure for production and contribute to the development of energy-saving investments that meet current technical requirements. These types of products are perceived as healthy and cheap, in many cases locally available. In addition, the above material solutions can have a significant impact in modern construction due to the increase in prices of traditional construction products and due to energy savings during construction and

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

when using the investment. Examples of materials of natural origin are: dry and compacted earth, clay, straw, wood, bamboo, reeds, insulation boards made from hemp fiber or straw, sheep's wool, cellulose, etc.

The most complete classification of innovative materials is presented in. Attention should be paid to such innovative materials as: recycled (reusable materials); traditional natural and local building materials that, thanks to technological advances, have gained new perspectives for use in modern eco-friendly and energy-efficient structures and buildings ("old-new" natural materials); nanomaterials.

Today in the world, nanotechnology is used to produce cement, ceramics, metal alloys, plastics, paints and other materials with unique properties on an industrial scale. Nanomaterials are used to improve thermal properties, increase energy transfer efficiency, lighten, heat. The use of nanomaterials in construction is important not only to improve the properties of materials, but also in terms of energy and environmental issues.

Developments in the field of nanotechnology in construction have been reflected in the production of materials such as high-strength concrete, high-strength steel, structural composites, nano-coatings, innovative films, nanocomposite pipes, fiberglass composite fittings. Energy-efficient thermal insulation materials are being developed based on minerals with low thermal conductivity, sorption moisture and increased noise absorption, nanoscale-mineral modifiers of road concrete; nanometric metal-mineral biocidal additives for paints and varnishes, mortars and concrete working under conditions of biological aggression; high-strength concrete with low average density; nanometric internal voltage compensators and the like. A major advancement in the field of TiO_2 based nanoclusters has been the imitation of the effect of lotus petals, which are absolutely water-resistant, making the dome free of contamination and wetting and self-purifying. Transparent nano coatings have the ability to accumulate solar energy, so they can be used on windows and facades of buildings not only to create the effect of solar panels, which reduces energy consumption, but also gives the facade a stylish look.

The use of nanomaterials in construction: allows the use of new architectural solutions; reduces construction costs and the pace of building construction; improves the quality of structures and its performance; promotes environmental conservation; ensures compliance with safety

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

standards and requirements; allows designers to adapt buildings to biologically similar forms, creating a model of architecture that fully integrates with the climatic, chemical, kinetic and social aspects of life, reducing the environmental footprint of modern society in an urban architectural environment.

Д.т.н., проф. **Шишкін О.О.**, к.т.н., доц. **Шишкіна О.О.**
Криворізький національний університет, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ «ЕФЕКТУ НАДМАЛИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ» В ТЕХНОЛОГІЇ БЕТОНУ

У зв'язку з тим, що особлива роль у задачах формування оптимальної структури цементних композитів відводиться воді замішування як основного компоненту, який визначає кінетику відокремлених процесів гідратації і структуроутворення, узагальнено і проаналізуємо різні способи активації води, що призводять до змін її іонного складу, структури і властивостей. Наноструктурне модифікування води замішування, що приводить до зміни її параметрів, є способом поліпшення реологічних характеристик цементного тіста і фізико-механічних властивостей наномодифікованого цементного каменю і бетону, виготовленого на його основі, за рахунок активації рідкої фази і фізико-хімічних процесів, які супроводжують формування структури композитів.

Суть нанотехнології активування води полягає в її здатності до складного структурування у вигляді особливих кластерів, тобто утворення міжмолекулярно-асоціативної води.

Важлива властивість молекул структурованої води – їх здатність утворювати координаційні і водневі зв'язки. На величині енергії водневих зв'язків позначається поляризуюча дія поверхневого іона, з яким молекула води пов'язана координаційним зв'язком. Контакт зрощення утворюється за рахунок появи координаційних і водневих зв'язків. Енергія водневих зв'язків змінюється в значних межах від 1-2 ккал/моль і за підрахунками тільки енергія водневих зв'язків може забезпечити міцність цементного каменю на рівні 50 МПа.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Аналіз існуючих методів хімічної активації води показав, що в якості нанoeлементів, які ефективно призводять до структурування води, найбільш ефективно застосовувати колоїдні поверхнево-активні речовини, які здатні утворювати міцели натрові солі органічних кислот (МПАР). Елементи МПАР: великі аніони органічних кислот зміцнюють структуру води, збільшуючи число водневих зв'язків, натрій є структуроутворюючим іоном, який може стабілізувати структуру, зробити її більш стійкою до руйнування. Означене призводить до виникнення гідрофобної гідратації, яка обумовлюється гальмуючою дією розчинених частинок на трансляційний рух молекул води розчину. На відміну від гідрофільної гідрофобна гідратація не є наслідком посиленої взаємодії молекул води і розчиненої речовини, а скоріше виникає в результаті посилення взаємодії між молекулами H_2O , сприяючи тим самим структуруванню вільної води.

Відомі експериментальні дані засвідчують, що водні системи, в яких знаходяться розчинені речовини в низьких (пікомолярних) і наднизьких (фентомолярних) концентраціях, мають ряд особливих невияснених властивостей. Однією з особливостей, яка спостерігається в області низьких або наднизьких концентрацій розчинених речовин – це нелінійна залежність фізико-хімічних властивостей розчину від концентрації.

В якості поверхнево-активної речовини, що утворює гідрофобні міцели (МПАР), використовували олеат натрію, в якості пластифікаторів використовували: суперпластифікатор «Master Silk», а також гіперпластифікатор фірми Srase «Adva 151».

Результати експериментів показали, що введення в дисперсну систему «портландцемент – вода» МПАР надмалої концентрації в умовах експерименту призводить до збільшення кількості зв'язаної води в бетоні та значному збільшенню швидкості формування його структури на всьому терміні дослідження. В процесі виконання досліджень встановлено, що при застосуванні суперпластифікатора в кількості 0,17% при вмісті олеату натрію 0,00024% міцність бетону у віці 28 діб склала 150% від міцності бетону без добавок, а при відсутності олеату натрію склала 121 %. При застосуванні гіперпластифікатора в кількості 0,17% при вмісті олеату натрію 0,0003% склала 240% від міцності бетону без добавок. При

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

відсутності олеату натрію міцність бетону, який містив 0,17% гіперпластифікатора у віці 28 діб склала 260% від міцності бетону без добавок.

При використанні наповнених міцел на основі олеату натрію в кількості 0,0004% міцність бетону у віці 28 діб склала 198 % від міцності бетону без добавок.

Результати досліджень дозволяють зробити наступні висновки:

1. Вплив поверхнево-активних речовин на формування міцності на стиск бетону перевищує вплив твердих наномодифікаторів, зокрема вуглецевих нанотрубок, мікрооксиду кремнію та інших.

2. Застосування аліфатичних гідрофобних поверхнево-активних речовин, здатних утворювати міцели, в якості наномодифікатора найбільш ефективно. Механізм дії модифікаторів такого типу та застосування полягає в структуруванні води за рахунок гідрофобної гідратації та «ефекту наднизької концентрації».

3. При використанні аліфатичних гідрофобних поверхнево-активних речовин, які здатні утворювати міцели як окремі модифікатори бетону, їх витрати становлять 10^{-4} ... 10^{-6} мас.% ваги цементу. Міцність бетону в ранньому віці досягає 190%, а у віці 28 днів - 240% міцності бетону без добавок.

4. При використанні аліфатичних гідрофобних поверхнево-активних речовин, здатних утворювати міцели у вигляді заповнених міцел, їх витрати становлять 10^{-4} - 10^{-6} мас.% ваги цементу (при наповненні полімерами). Міцність бетону у віці 28 днів перевищує на 100 ... 200% міцність бетону без добавок. Механізм дії модифікаторів такого типу та застосування узгоджується з механізмом міцелярного каталізу.

5. Для підвищення міцності бетону в ранньому віці доцільно використовувати аліфатичні гідрофобні поверхнево-активні речовини. Для підвищення міцності бетону в старшому віці доцільно використовувати міцели, отримані з аліфатичних гідрофобних поверхнево-активних речовин.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

К.т.н. доц. **Аніщенко А.І.**, д.т.н., проф. **Ємельянова І.А.**,
ст. **Албатов А.Ю.**

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ПРИГОТУВАННЯ ВИРОБІВ З ПОЛІСТИРОЛОВОЇ СУМІШІ З ДОДАВАННЯМ ФІБРОВИХ ВОЛОКОН

Одним з найбільш затребуваних будівельних матеріалів для малоповерхневого будівництва являються полістирольні блоки та цеглини. Полістиролова суміш належить до типу легких бетонних сумішей і, в порівнянні з газобетоном та пінобетоном, має ряд переваг.

В останній час до звичайного складу полістирол-бетонної суміші почали додавати фіброві волокна, які додатково збільшують властивості блоків та цеглин.

Для приготування полістирол-бетонних блоків використовують як звичайні гравітаційні змішувачі, так і змішувачі з горизонтальним робочим органом у вигляді полого шнека. Але у таких змішувачів виникають труднощі під час приготування полістиролової суміші з фібровими волокнами, на що впливають як фізичні можливості змішувача, так і властивості самих волокон. Тому актуальним залишається питання приготування якісної полістирол-бетонної суміші з фібровими волокнами.

Аналізуючи відомі конструкції змішувачів, які використовуються для приготування полістирол-бетонних сумішей, слід відмітити:

- складність конструктивного виконання змішувачів;
- невпевненість у можливості отримання однорідних сумішей;
- налипання суміші, що виготовляється, на поверхні змішувача;
- тривалий час на процес приготування сумішей.

Після проведення аналізу існуючого обладнання, а також існуючих технологічних ліній виробництва виробів з полістирол-бетону пропонується технологічний комплект малогабаритного обладнання, завдяки якому можна виготовляти якісну полістирол-бетонну суміш з додаванням фібрових елементів.

Комплект обладнання складається з базової машини – змішувача примусової дії, різьбярка фібри, стрічкового живильника для

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

подачі компонентів суміші, шнекового живильника для транспортування готової суміші. Все обладнання змонтовано на одній рамі та працює в одному темпі (в залежності від продуктивності змішувача), що дозволяє скоротити час на подачу компонентів суміші. Використання різьб'яра фібри дозволяє зменшити утворення грудочок фібри, тим самим збільшити міцність виробів.

Враховуючи зазначені недоліки існуючих машин, пропонується використовувати для приготування таких сумішей бетонозмішувач гравітаційно-примусової дії, який працює у каскадному режимі.

Вже відома конструкція бетонозмішувача гравітаційно-примусової дії використовувалася для приготування малорухливих та жорстких бетонних сумішей, а також пройшла апробацію в умовах підприємства

Пропонується нове конструктивне рішення такого змішувача, який за параметрами буде відповідати умовам для приготування полістирол-бетонних сумішей з фібровими елементами.

Конструкція змішувача дозволяє приготувати полістирол-бетонну суміш за допомоги обертання стрічково-лопатевого валу. При приготуванні полістирол-бетонної суміші з додаванням дрібного заповнювача (піску) до процесу роботи стрічково-лопатевого вала додається обертання корпусу змішувача в протилежному напрямку.

Завдяки удосконаленню конструкції робочого органу та збільшенню кутової швидкості його обертання в корпусі змішувача з'являється інтенсивний рух частинок суміші, що дає можливість ефективному перемішуванню.

Також при коефіцієнті заповнення k_{30} більше ніж 0,5 рекомендується використовувати одночасно обертання як стрічково-лопатевого валу, так і корпусу змішувача.

Різьб'яр поліпропіленового волокна, який встановлюється безпосередньо над стрічковим живильником на зварній рамі, подає нарізані волокна безпосередньо до робочого простору змішувача. Рівномірний розподіл волокон по всьому робочому простору змішувача впливає на якість готового виробу.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Стрічковий живильник подає сировинні компоненти до корпусу змішувача в той же період часу, коли й подаються фіброві волокна. Тим самим це дає можливість зменшити час на подачу компонентів.

Існує можливість встановити різьбяр фібрових волокон безпосередньо над стрічкою живильника, таким чином компоненти суміші частково змішуються під час транспортування компонентів. Все обладнання взаємозв'язане між собою та відповідає умовам продуктивності змішувача.

Шнековий живильник використовується для транспортування готової будівельної суміші від розвантажувального отвору змішувача до місця використання. Із готової полістирол-бетонної суміші можна виготовляти як блоки методом заливання у форми, так і цеглини за допомогою преси.

Ph.D., Ass. Prof. **Berdnyk O. Yu.**, Ph.D., Ass. Prof. **Lastivka O.V.**,
Ph.D., Ass. Prof. **Maystrenko A.A.**, Ph.D., Ass. Prof. **Amelina N.O.**
*Scientific Research Institute for Binders and Materials, Kyiv National University of
Construction and Architecture, Ukraine*

PROCESSES OF STRUCTURE FORMATION AND NEOFORMATION OF BASALT FIBER IN AN ALKALINE ENVIRONMENT

Several approaches can be used to determine the effect of an alkaline environment on glass materials (basalt fibers). One of the most common approaches for the determination of the alkali resistance of a substance is to measure the relative mass loss after the interaction of the object of research with the alkaline environment.

According to the practice guidelines, the approach involves determining the alkali resistance of a glass by measuring the mass loss per unit area of the glass under test after boiling it in an alkaline solution. But the disadvantage of this approach is it can't be applied to basalt or another multicomponent fiberglass as it doesn't introduce different speeds of fiber dissolution.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Present research are to study the morphology of the basalt fiber surface, its elemental and phase composition before and after its interaction with an alkaline environment. These objectives allow identifying the details of the fiber etching process in an aggressive environment and the impact of this process on the coating process.

Based on the data of SEM/EDS, X-ray phase analysis and IR-spectroscopy we can conclude that the corrosion shell, formed on the original basalt fiber after its etching in an alkaline solution of NaOH, consists of plate hexagonal crystals of $\text{Fe}_6(\text{OH})_{12}\text{CO}_3$ ferrous bicarbonate directed perpendicular to the surface of the fiber and outer layer, made of globular particles of calcium carbonate.

The corrosive shell does not prevent the alkali from penetrating the surface of the basalt fiber, first because of poor bonding to the surface of the fiber and deflection, and second, because of the porosity of the corrosion shell.

К.т.н., с.н.с., **Гузій С.Г.**¹, інж., **Юшкевич С.В.**¹, технік **Гузій О.І.**²,
к.т.н., доц., **Божелко І.К.**³

¹ТОВ Геофіп, м. Кропивницький, Україна;

²Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна;

³Білоруський державний технологічний університет, м. Мінськ,
Республіка Білорусь

ВПЛИВ АЛЮМІНАТІВ КАЛЬЦІУ НА РЕОКІНЕТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ АЛЮМОСИЛКАТНИХ КЛЕЇВ

В технології склеювання масивів із деревини використовують різноманітні клеї, які повинні відповідати наступним вимогам: міцно склеювати, бути простими у використанні, мати життєздатність і великий термін зберігання; бути водостійкими (для виробів, що працюють в умовах високої вологості) і біостійкими (чинити опір руйнівній діяльності мікроорганізмів); не руйнувати волокно деревини і не змінювати її природного забарвлення; бути порівняно дешевими, не викликати затуплення різальних інструментів при обробці матеріалів; бути нешкідливими для людського організму і не займатися.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Масово застосовують клеї на основі ПВА-дисперсій та карбамідформальдегідні. Альтернативою клеям на органічній основі є алюмосилікатні клеї, котрі, від вище приведених вимог, характеризуються негорючістю.

Для регулювання показників в'язкості, життєздатності, клейової спроможності та інших, в їх склад доцільно вводити алюмінати кальцію виду $m\text{CaO} \cdot n\text{Al}_2\text{O}_3$ в кількості від 5 до 12,%, які в достатній кількості присутні в складі глиноземних цементів.

По даним реологічних досліджень, зміна динамічної в'язкості алюмосилікатного клею без добавок в залежності від обертів шпинделю має псевдопластичний вигляд; життєздатність клею та його клеюча спроможність достатньо високі, але клейове з'єднання характеризується незначною водостійкістю. Введення в алюмосилікатний клей алюмінатів кальцію в кількості від 5% сприяє незначному зниженню динамічної в'язкості в межах від 70000 сП до 60000 сП при малих значеннях швидкостей зсуву від 0,021 до 0,105 1/с з подальшими співпадиннями значень в'язкості в діапазоні швидкостей від 0,21 до 0,315 1/с.

Уведення алюмінатів кальцію в кількості 8,75% і 12,5% в діапазоні швидкостей зсуву від 0,021 до 0,105 1/с сприяє різкому збільшенню значень динамічної в'язкості від 130000 до 170000 сП, що, з одної сторони, дозволяє регулювати відкритий час склеювання, з іншої сторони, підвищити водостійкість клейового шару. При збільшенні швидкостей зсуву від 0,21 до 0,315 1/с, значення динамічних в'язкосте вирівнюються та становлять величину, в середньому, 55000 сП. Варіювання кількістю введення алюмінатів кальцію до складу алюмосилікатного клею дозволяє використання його на промислових лініях по склеюванню виробів із деревини, наприклад, на лініях нарощування брусів.

Слід зазначити, що кількість введення алюмінатів кальцію впливає і на поверхневий натяг клею та кут змочування. Алюмосилікатний клей без алюмінатів кальцію характеризується поверхневим натягом 62,91 мН/м, кутом змочування 67°, коефіцієнтом змочування до деревини сосни 0,69536, роботою сил адгезії 87,49 мН/м. При введенні до його складу алюмінатів кальцію в кількості від 5 до 12,5% змінюються колоїдно-хімічні властивості, а саме: збільшується величина поверхневого натягу від 66,16 до

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

68,66 мН/м, кута змочування від 69 до 77°, зменшується величина коефіцієнту змочування від 0,67919 до 0,61251 та робота сил адгезії від 89,87 до 84,11 мН/м, але збільшується показник водостійкості клейового шву. З технологічної точки зору, найбільш доцільно для врегулювання реокінетичних і колоїдно-хімічних характеристик клею, вводити до його складу алюмінати кальцію в кількості 5%, що забезпечуватиме близькі по значенню кут змочування та коефіцієнт змочування до деревини сосни.

Dr of Technical Sciences, Prof. **Pushkarova K.K.**,
Ph.D., Ass. Prof. **Kochevykh M.O.**, Ph.D., Ass. Prof. **Honchar O.A.**
Kiev National University of Construction and Architecture, Ukraine

IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY OF TRANSLUCENT STRUCTURES WITH USING OF SPECIAL PURPOSE GLASSES

The advantages of translucent facades are the modern appearance of buildings and structures, the ability to embody bold architectural and design solutions, the natural lighting of rooms, the possibility of visual combination with the external architectural environment, increasing the surface of buildings.

Ensuring the energy efficiency of translucent glass structures, including windows, balcony doors, storefronts used in buildings and structures, provides for minimal total energy costs not only for heating, but also for the conditioning and lighting of the premises.

Modern translucent structures are represented mainly by double-glazed windows, in the application of which heat losses are reduced due to the improvement of the window design and the use of new materials. Double-glazed windows should allow the maximum amount of light to be transmitted and at the same time minimally affect energy consumption for heating or cooling the room. The use of special-purpose glass allows to obtain a modern double-glazed window with different functional characteristics.

According to the State Building Codes of Ukraine, the value of the heat transfer resistance of windows, balcony doors, storefronts and light transparent facades should be at least 0,6 m²K/W. For glazing of

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

windows and balcony doors it is necessary to use double-glazed windows of class 1 (heat transfer resistance $0,6 \dots 0,64 \text{ m}^2\text{C/W}$) and class 2 (heat transfer resistance $0,65 \dots 0,84 \text{ m}^2\text{C/W}$). In the construction of energy efficient buildings, it is recommended to use double-glazed windows of class 3 (heat transfer resistance of $0.85 \dots 1.24 \text{ m}^2\text{C/W}$) and class 4 (heat transfer resistance of more than $1.24 \text{ m}^2\text{C/W}$).

Constructive improvements of glass units include the creation of different numbers of cameras; use of a window block of a separate design with two rows of glazing; choice of glass thickness, optimal distance between glasses; change of design of frame, impost, shutters, increase of tightness of window blocks.

Improvement of materials involves the use of a certain type of glass, as well as the appropriate type of profile (aluminum, PVC, wooden). The highest performance figures are wood profiles and PVC profiles. There is a practice of constructing structures according to standardized indicators (not less than $0.6 \text{ m}^2\text{K/W}$) from aluminum profiles ($0.3 \dots 0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$) or ordinary PVC profiles (less than $0.55 \text{ m}^2\text{K/W}$) due to the increased indicators of thermal resistance used double-glazed windows ($0.65 \dots 0.85 \text{ m}^2\text{K/W}$).

Solution of problems of energy efficiency of glass constructions is development of double-glazed windows with use of glasses with special coatings containing silver and dielectric: low-emission and sun-protection (with pyrolytic and magnetron sputtering).

Due to the modification of glass (tinting, introduction of chemical additives) it is possible to significantly regulate energy losses. The surface emitter (E) of ordinary glass has a numerical value of $E = 0.835$ and a selective one of less than 0.04 . This means that the emission of selective glass is one order of magnitude lower than that of ordinary glass. The low-emission glass emission factor (0.17) is much lower than ordinary glass (0.9), which results in improved thermal insulation properties of the former.

In modern translucent structures, low emission I-glass with magnetron sputtering of silver and titanium oxide is used, which has a much higher thermal insulation capacity than ordinary glass. The heat transfer resistance of single-glazed windows using such glass is higher than double-glazed windows using ordinary glass.

I-glass with low emission Double Low-E coating has high light transmittance and even lower emissivity ($E = 0.04$) compared to K-glass.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АРХІТЕКТУРІ І ДИЗАЙНІ

The use of double-glazed windows with I-glass in the composition can not only achieve a reduction in energy consumption, but also significantly increase the comfort of the room.

I-glass has good thermal insulation properties ($K = 1.3 \dots 1.1$) and the ability to transmit solar and thermal energy (SF 62). I-glass is 1.5 times the K-glass in its heat-retaining properties. It is estimated that such glass can reduce electricity costs by approximately 30%.

The value of the emissivity of ordinary glass - 0,83; K-glass - 0,2, I-glass - 0,04...1,2. Thus, I-glass by its heat-retardant characteristics can exceed ordinary glass 21 times, and K-glass - 5 times.

To reduce the cost of the process of conditioning the premises when creating light-transparent structures used sunscreen or multifunctional (which combines the functions of energy conservation and protection against insolation).

The most effective are multifunctional (combination) glasses that combine sunscreen and energy-saving properties. Coatings can be pyrolytic or magnetron - they provide high light transmission and low reflectivity, as well as provide good thermal insulation, which in combination with sun protection provides comfortable conditions in the room.

Instead of air, inert gases (argon, krypton) or a mixture of gases are used to fill the space between the windows in the double-glazed windows, which significantly improves the thermal and sound insulation properties of the double-glazed windows.

It should be noted that the coefficient of heat transfer of double-glazed windows with ordinary float glass is $2.8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, then the heat transfer coefficient of the same double-glazed window with K-glass is $1.9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, and in the case of I-double-glazed window with argon inside will be $1.3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. I-glass has improved thermal performance compared to K-glass. In the cold season, the internal temperature of the building with double-glazed windows, inside which I-glass is applied, has a value of $3 \dots 4^\circ\text{C}$ higher compared to K glass and $7 \dots 10^\circ\text{C}$ compared to ordinary glass.

The use of double-glazed windows with K-glass during the heating season provides energy savings of the order of $140 \text{ kW} \cdot \text{h}$, and with the I-glass $230 \text{ kW} \cdot \text{h}$ from one square meter of the window surface compared to ordinary double-glazed windows.

One of the modern trends in creating energy-efficient translucent structures is the use of smart glass (dynamic glass). When installed in

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

low-emission glazed windows and filling the space between the gas windows, dynamic glass improves energy efficiency and also allows buildings to retain their appearance, optimize natural lighting and further reduce energy costs.

Smart glass is characterized by the ability to change optical properties (opacity (opalescence), transmittance, light absorption coefficient) when changing external conditions, such as illumination, temperature, or when power is applied. Different types of glass composites are based on photochromic phenomena associated with the change of transmittance properties under changing external conditions: change of light flux (photochromism), temperature (thermochromism), electrical voltage (electrochromism).

The benefits of smart glass are the reduction of heat losses, the reduction of air conditioning and room lighting costs; in a transparent state, liquid crystal or electrochemical glass does not pass UV rays.

Recent developments include photoelectric transparent glass units at quantum dots. Quantum dots absorb more solar energy than the most popular silicon semiconductor, they do not lose properties over time and are weather resistant. Using this method completely prevents harmful UV rays from entering the room and halves the amount of infrared radiation. This technology has created a product that produces electricity for homes using eco-friendly technology. The innovative product follows the trend of energy-saving construction and is suitable for passive homes.

The use of double-glazed windows with energy-saving coatings on windows not only helps to reduce heat losses through light-transparent structures, which make up about 40% of all heat losses of a building, but also helps to save energy resources for heating and air-conditioning of the room. The economic effect is manifested mainly in the reduction of heat emission through the translucent structure and the ability of the structure to block the passage of thermal radiation from heating devices through windows from the middle of the room into the environment, thereby reducing the heat consumption during the heating season. Sunscreen on windows in double-glazed windows by reflecting heat from direct, reflected or scattered sun rays prevents the room from overheating in the summer months and helps to reduce the load on the air conditioning and help to create comfortable conditions in the room.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Д.т.н., проф. Сопов В.П.¹, асп. Шишко Н.С.¹,

д.т.н., проф. Кондращенко В.І.², д.т.н., проф. Чжан Іхе³

¹Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна;

²Російський університет транспорту, Москва, Російська Федерація;

³Інститут матеріалознавства і технологій матеріалів Китайського геологічного університету, Пекін, Китай

ЕКОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ФОТОКАТАЛІТИЧНОГО БЕТОНУ

Населення, яке проживає в міських районах, становить близько 50% населення світу. Це є обумовленим наслідком розвитку процесу індустріалізації та автоматизації, високого темпу економічного зростання у містах завдяки більшій зайнятості населення, кращих освітніх можливостей та якості життя. Однак процес урбанізації створює високу щільність вуличної мережі, забудови, населення, транспорту та промислових підприємств, що потребує високого споживання енергії та одночасно виділяє велику кількість забруднюючих речовин в атмосферу, наслідком чого є забруднення атмосфери, водного середовища, зростання кількості відходів. Серед них забруднення повітря є однією з найсерйозніших екологічних проблем у містах. Воно несе загрозу рослинності, тваринам, матеріалам та, що найважливіше, здоров'ю людини. Всесвітня організація охорони здоров'я підрахувала, що забруднення атмосферного повітря в містах спричиняє загибель понад 2 мільйонів людей на рік у країнах, що розвиваються, і мільйони людей страждають від різних респіраторних захворювань, пов'язаних із забрудненням повітря у великих містах.

Одними з ключових забруднювачів навколишнього повітря вважаються оксиди азоту (NO_x). Важливість NO_x визначається не тільки через їх прямиий вплив на здоров'я людей, але й тому, що вони беруть участь у формуванні наземного озону (O_3). Отже, пошук способів видалення NO_x з навколишнього повітря є необхідністю сьогодення, оскільки це буде сприяти покращенню екології великих міст, а також дозволить зменшити наземні концентрації O_3 . Діоксид титану (TiO_2) – це природний напівпровідниковий матеріал, який широко застосовується в багатьох галузях промислово-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

сті та народного господарства (харчова, фарбова, косметична, фармацевтична та ін. промисловості). У будівництві діоксид титану був використаний для створення будівельних матеріалів (бетони, цементні розчини, облицювальна плитка для зовнішніх робіт, тротуарна плитка, фарби та ін.) з поверхнею, що самоочищається. В останні роки виявлено досить потужний фотокаталітичний ефект, характерний для поверхонь з діоксидом титану. Самоочищення в поєднанні з фотокаталітичним впливом TiO_2 робить його ідеальною добавкою при виробництві будівельних матеріалів для суворих міських умов. В залежності від застосування TiO_2 може використовуватися у вигляді покриття, добавки в бетони, гіпс або фарби. TiO_2 може бути використаний для поверхонь елементів мощення або фасадів будинків, підпірних стін, тунелів. При застосуванні TiO_2 в білих цементах поверхня будівлі залишається яскравою протягом тривалого періоду часу; бруд легко змивається в результаті фотокаталізу і впливу гідрофільного середовища.

Вже зараз в Україні зіткнулися з проблемою контролю забруднення повітря від викидів автотранспорту, особливо в зростаючих міських районах.

Головним забруднювачем повітря у місті є автотранспорт, а основна небезпека людині дістається від вихлопних газів. В них міститься понад 200 хімічних сполук, більшість з яких є небезпечними для людини.

Шкідливі ультрамаленькі частки з вихлопів машин можуть призвести до астми, алергії, захворювань серця, раку легенів. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, щорічно близько 3 млн смертей пов'язано з забрудненням повітря, більшою мірою, через вихлопні гази автомобілів.

Нові розробки в області бетонів пропонують включення фото-каталітичних наночастинок TiO_2 в бетон, які здатні знизити рівень забруднення повітря навколишнього середовища (наприклад, шляхом зниження вмісту оксидів азоту при впливі УФ-світла) і сприяти самоочищенню поверхні бетону.

У результаті впливу сонячного світла наночастки діоксиду титану виступають в ролі фотокаталізатора, який перетворює пари води і атмосферний кисень в атомарний кисень. Активного кисню, який виділяється в результаті цієї реакції, достатньо для знищення

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

бактерій, окислення і розкладання органічних забруднень, дезодорування приміщень.

Фотокаталізатор TiO_2 активізує ультрафіолетове (УФ) випромінювання для окислення забруднювачів повітря, таких як оксиди азоту (NO_x) і летких органічних сполук. Застосування фотокаталітичного ефекту TiO_2 на бетонному покритті для видалення забруднюючих речовин із повітря є перспективною альтернативою для видалення забруднюючих речовин з вулиць великих міст.

Д.т.н., проф. **Ушерів-Маршак О.В.**, д.т.н., проф. **Сопов В.П.**,
асп. **Корх О.І.**

Харківський національний університет будівництва і архітектури

ВИВЧЕННЯ РЕАКЦІЇ ASR У БЕТОНАХ НА СКЛЯНИХ ЗАПОВНЮВАЧАХ

Концепція сталого розвитку об'єднує три основних напрямки: економічний, екологічний і соціальний, які спрямовані на єдність людства з навколишнім середовищем. Одним із важливих аспектів сталого розвитку є розробка технологій переробки твердих відходів. Найпоширеніші можливості для реалізації цього є у будівельній галузі за рахунок великої ресурсоемності виробництва.

Тому, заміна природних компонентів на вторинні ресурси в технології бетону стало актуальним завданням на сьогоднішній день. Одним з потенційних вторинних ресурсів для виробництва бетону є бій скла. Він може бути використаний як в якості крупного або дрібного заповнювачів, так і в якості активної мінеральної добавки. Але для широкого застосування скла в бетонах існує серйозна проблема, яка обумовлена реакцією лугів цементу з кремнеземом, що веде до внутрішнього напруження і може викликати руйнування або утворення тріщин.

Реакційна здатність різних форм кремнезему заповнювача залежить від його фізичних властивостей, тобто від ступеню упорядкованості в силікатній структурі. Аморфне скло є досить реакційно-здатним. Тому використання скла у складі бетону може стати потенційною загрозою для довговічності бетону. Реакція лугів з кремнеземом (Alkali-Silica Reaction ASR) відбувається між сильно

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

лужною цементної пастою і реактивним аморфним кремнеземом, який є основою скла. Продуктом даної реакції є гель силікату лужного металу (N-S-H), який вбираючи воду, розширюється, заповнює навколишній поровий простір та викликає появу внутрішніх напружень.

Можливість виникнення реакції лугів з кремнеземом підвищується при наявності тріщин в скляному бої, які утворюються в наслідок подрібнення скла. Про це свідчать мікроскопічні дослідження, в яких встановлено наявність продуктів реакції ASR в середині тріщини заповнювачу, а не на поверхні розділу скла та цементної пасти.

Показано, що колір скла також має вплив на розвиток даної реакції. Прозоре скло більш вразливе до мікротріщин після подрібнення, в той час як коричневе скло може розглядатися як не реакційний заповнювач, навіть в довгостроковій перспективі.

Найбільш важливою є залежність реакції ASR від розмірів частинок скла. Зі збільшенням питомої поверхні частинок скла їх реакційна здатність також збільшується, що призводить до того, що взаємодія з лугами протікає на ранніх стадіях твердіння бетону та не призводить до виникнення його деформацій. Також зі збільшенням питомої поверхні скло проявляє властивості активної мінеральної добавки.

Використання природних або синтетичних пуцолан за рахунок великої кількості високореакційної кремнієвої кислоти може сприяти зв'язуванню луг і запобігати протіканню взаємодії їх з скляним заповнювачем.

Наведено результати впливу кольору скла на фізико-механічні характеристики бетону. Показана роль дисперсності частинок скла у формуванні структури бетону та розвитку реакцій ASR.

Показано, що за певних умов можливо використання скла в технології декоративних бетонів для отримання надзвичайно яскравої поверхні виробів на їх основі.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Д.т.н., проф. Лаповська С.Д.¹, к.т.н., доц. Клапченко В.І.²,
к. ф.-м. н., доц. Краснянський Г.Ю.², доц. Азнаурян І.О.²

¹ДП «Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів «НДІБМВ», м. Київ

²Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

ОЦІНКА МОРОЗОСТІЙКОСТІ БЕТОНУ В РЕАЛЬНИХ УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Морозостійкість будівельних матеріалів визначається діючими нормативними документами, в основі яких лежить стандартний метод фіксації кількості циклів всебічного заморожування та відтавання для спеціально виготовлених зразків, що не втратили експлуатаційних властивостей під час випробувань. Однак, такий підхід не завжди відповідає вимогам виробництва будівельних матеріалів і має ряд істотних недоліків.

Головна проблема полягає в невідповідності умов лабораторних досліджень тим умовам, в яких знаходиться даний матеріал в реальних конструкціях і спорудах. Перш за все, максимальні негативні температури, при яких експлуатуються конструкції, зазвичай відрізняються від температури -18°C , при якій проводяться випробування згідно з чинним стандартом. Крім того, в більшості випадків бетонні конструкції піддаються однобічному заморожуванню, а кореляційний взаємозв'язок цього процесу з процесом всебічного заморожування до цих пір не знайдено.

В роботі морозостійкість бетону на портландцементі при різних температурах заморожування оцінювали експериментально-аналітичним методом, який базується на припущенні, що морозостійкість, виражена в кількості циклів, повинна бути обернено пропорційною об'єму замерзлої води при цій температурі. Кількість води, що замерзає при різних температурах, розраховували на основі ізотерм адсорбції парів води, визначених експериментально при кімнатній температурі. Зіставлення розрахованих значень морозостійкості бетону з отриманими на підставі прямих вимірювань по ДСТУ Б В.2.7-47-96 показало їх задовільну відповідність. Запропонована методика дозволяє оцінювати морозостійкість будівель-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

них матеріалів при різних температурах, використовуючи результати вимірів при температурі -18°C , що регламентується ДСТУ. При цьому економляться час і витрати в порівнянні з прямими вимірами, а також можуть бути виявлені області температур, де морозостійкість змінюється найсильніше.

Для отримання інформації про морозостійкість бетону при однобічному заморожуванні, кондуктометричним методом визначали кінетику дифузії вологи і льодистості в зразках бетону, насичених водою та витриманих на повітрі. Показано, що застосування зазначеного методу дозволяє встановити швидкості поширення фронту льодоутворення та дифузії води і відповідну глибину промерзання зразків бетону в залежності від їх капілярно-пористої структури і початкових умов зберігання. Така інформація може дати більш достовірну картину поведінки бетону при знакозмінному температурному навантаженні в умовах різного початкового вологовмісту (в тому числі в гідротехнічних спорудах), ніж це передбачено діючими нормативними документами.

Д.т.н., проф. **Лаповська С.Д.**¹, к.т.н., доц. **Клапченко В.І.**²,
к. ф.-м. н., доц. **Краснянський Г.Ю.**², к.т.н., проф. **Гасан Ю.Г.**²,
ас. Кузнецова І.О.²

¹ДП «Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів «НДІБМВ», м. Київ

²Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДУ ГІДРОФОБІЗОВАНОГО НІЗДРЮВАТОГО БЕТОНУ ЗА ЙОГО ВОЛОГОПЕРЕНОСНИМИ І ВОДОУТРИМУЮЧИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Ніздрюватобетонні вироби автоклавного твердіння відрізняються досить хорошою міцністю, високою теплоізоляційною здатністю і дозволяють отримати суттєву економію енергії, необхідної для опалення об'єктів при одночасному забезпеченні здорового мікроклімату в приміщеннях. З метою підвищення конкурентоспроможності ніздрюватих бетонів у сучасних умовах актуальним завданням є подальше поліпшення їх фізико-технічних властивостей

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

за рахунок оптимізації складу цих матеріалів і створення енергозберігаючих технологій їх виготовлення.

В роботі досліджується можливість отримання інформації про морозостійкість і міцність бетону на основі аналізу його вологопереносних і рівноважних водоутримуючих властивостей. Встановлено залежності коефіцієнта дифузії вологи, рівноважного вологовмісту при різних значеннях відносної вологості повітря і пористості зразків ніздрюватого бетону автоклавного твердіння від концентрації гідрофобізуючої добавки. Зіставлення результатів цих вимірювань з даними по морозостійкості, отриманими прямим методом згідно з чинними стандартами, показало, що вологопереносні та водоутримуючі характеристики можуть використовуватися для призначення оптимальних за морозостійкістю і міцністю складів бетону. Розглянуто механізми впливу гідрофобізатора на морозостійкість ніздрюватого бетону. Показано, що при концентраціях добавки 0...2% зростання морозостійкості обумовлене збільшенням кількості замкнених резервних пор малого діаметру, зменшенням напруг розтягу у капілярах і льодоутворення в їх устях. Падіння морозостійкості в діапазоні концентрацій 2...3% пов'язується зі збільшенням відкритої пористості за рахунок розклинювальної дії молекул гідрофобізатора у поглибленнях на поверхні великих пор. При концентраціях добавки вищих за 3% морозостійкість зростає внаслідок значного гідрофобного ефекту, який утруднює проникнення води в устя пор, а міцність зразків ніздрюватого бетону зменшується внаслідок посиленого залучення повітря у бетонну суміш та погіршення умов гідратації і гідротермального синтезу. На підставі проведених досліджень встановлено, що оптимальним з точки зору морозостійкості і міцності є склад бетону, що містить 2% гідрофобізуючої добавки.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

К.т.н., с.н.с. **Телима С.В.**,¹ м.н.с. **Олійник Є.О.**,¹

д.т.н., проф. **Волошкіна. О.С.**,² к.т.н., доц. **Вільдман І.Л.**³

¹*Інститут гідромеханіки НАН України, м. Київ*

²*Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна*

³*ВСП «Інститут інноваційної освіти Київського національного університету будівництва і архітектури», Україна*

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРАХУНКИ ВОДОПРИТОКУ ДО ПРОМЕНЕВИХ ВОДОЗАБОРІВ І ДРЕНАЖІВ ПРИ ЗАХИСТІ ВІД ПІДТОПЛЕННЯ ГРУНТОВИМИ ВОДАМИ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ ТА ЗАБУДОВ

Вирішення проблем забезпечення населення якісною питною водою із підземних джерел, захисту територій, міст, населених пунктів і окремих споруд від підтоплення і затоплення ґрунтовими водами і т.д. вимагає наукового обґрунтування і впровадження більш раціональних типів і конструкцій підземних водозаборів і дренажних споруд. Останнім часом в будівельній практиці широке розповсюдження одержали променеві водозабори і дренажі, які мають в окремих випадках ряд суттєвих переваг в порівнянні з традиційними водозаборами і дренажами у вигляді систем вертикальних свердловин і горизонтальних дренажів. Ряд переваг променеві водозабори і дренажі у порівнянні з іншими мають і при їх будівництві та експлуатації особливо в умовах щільної забудови міських територій. Проте, незважаючи на досить поширений досвід проектування та будівництва променевих водозаборів і дренажів в нашій країні і за кордоном методи фільтраційного розрахунку цих споруд розроблені недостатньо і досить наближено і не враховують в достатній мірі багато факторів процесу їх роботи. Це, передусім, пояснюється необхідністю вивчення і врахування при розробці цих методів досить складної картини фільтраційного потоку, який формується в зонах впливу і дії променевих водозаборів (дренажів), і який ще більше ускладнюється в умовах неоднорідної водоносної товщі і складної гідравліки потоку в трубчастих променах (зі змінною витратою і напором по довжині променів).

Важливим питанням при розрахунку величини притоку підземних (ґрунтових) вод до зазначених споруд є врахування руху

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

води до них. Проте, в більшості розрахунків фільтрації до горизонтальних водозаборів і дренажів величина притоку (відтоку) по довжині дрен, як і інші гідравлічні параметри, приймались незмінними і тому неврахування гідравлічного розрахунку води всередині дрени, як правило, не дозволяло одержати надійні результати розрахунків. Слід відмітити, що в деяких випадках, а саме: при незначних величинах притоку і інших, вплив течії води всередині дрен буде незначним і ним можна знехтувати. Як показали результати дослідів, в більш складних фільтраційних схемах притоку до підземних горизонтальних споруд надійні результати розрахунків фільтраційного притоку до дрени можуть бути одержані тільки при врахуванні гідравліки течії води всередині дрени. Тому одержані по методу фільтраційних опорів методи фільтраційного розрахунку променевих водозаборів (дренажів), які базуються на припущенні рівномірного розподілу інтенсивності притоку до дрен-променів потребують додаткового наукового обґрунтування.

Проведений аналіз існуючих моделей і методів розрахунку підземних водозаборів і дренажів свідчить про значний можливий вплив на формування фільтраційного притоку (відтоку) безпосередньо гідравліки потоку, який рухається всередині цих споруд. Показано, що особливий вплив внутрішньодренної гідравліки на формування фільтраційного притоку може спостерігатись в перфорованих дренах-променях і тому при розрахунку параметрів променевих споруд та оцінці їх роботи необхідно враховувати цей вплив.

На підставі аналізу існуючих і реалізації запропонованих моделей, які враховують взаємний вплив руху води в зовнішній області фільтрації і внутрішній області всередині дрени, розроблена методика розрахунку параметрів дрен-променів, зокрема їх витрат, з врахуванням можливих втрат напору за рахунок додаткового гідравлічного опору, який виникає при русі води в перфорованих дренах-променях. Виконані розрахунки методичних і практичних задач дозволили оцінити вплив різних факторів та окремих параметрів на роботу променевих водозаборів і дренажів в різних гідрологічних умовах.

Проведені дослідження підтверджують той факт, що існуючі особливості формування фільтраційного значно нерівномірного притоку до дрен – променів кінцевої довжини можуть суттєво

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

впливати на параметри руху потоку всередині цих дренажів, які необхідно враховувати в розрахунках. Слід відмітити, що розглянута проблема руху рідини в дренажах із врахуванням внутрішньодренажної гідравліки є досить актуальною особливо з появою нових полімерних матеріалів та їх застосуванні при будівництві водозабірних і дренажних споруд, що дозволяє більш ефективно вирішувати задачі водозабезпечення, водовідведення та дренажу. Вказані проблеми є одними із основних чинників, що забезпечують сталий розвиток міст та населених пунктів.

Д.т.н., проф. **Ємельянова І.А.**, к.т.н., ас. **Чайка Д.О.**,
к.т.н., ас. **Лебедева О.С.**, асп. **Субота Д.Ю.**

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ УНІВЕРСАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКТІВ МАЛОГАБАРИТНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ РЕМОНТУ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

В Україні гостро стоїть проблема ремонту та реконструкції аварійних будівельних об'єктів. Найбільш проблемними з них є каналізаційні системи міст. Про їх зношений стан в результаті корозії свідчать показники високої аварійності. В середньому відбувається 300 аварій на 100 км мереж на рік, це призводить до забруднення навколишнього середовища і руйнування інфраструктури міст. Не меншу небезпеку несуть і аварійні мости. З 6 тис. мостів, що є на балансі Укравтодору тисяча знаходиться в аварійному стані і ще 2,5 тис. потребують капітального ремонту. До проблемних об'єктів, що несуть високу соціальну небезпеку, відносяться забудови на схилах в берегових зонах та інші. На сьогодні відсутні єдині підходи та комплекти обладнання для швидкого реагування у випадку аварій.

Створення високотехнологічного малогабаритного обладнання для ремонту аварійних будівельних об'єктів на цей час є дуже актуальною проблемою. Такі об'єкти, які були побудовані в середньому 40-50 років тому і працюють в умовах агресивного середовища знаходяться в предаварійному або аварійному стані, що несе підвищену небезпеку для навколишнього середовища та

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

життя людей. Все частіше відбуваються провали каналізаційних колекторів з попаданням нечистот в ґрунтові води, руйнуванням дорожнього покриття і просіданням фундаментів будинків. З неменшою інтенсивністю спостерігаються обвали мостових конструкцій та інш. Вирішення цієї проблеми потребує комплексного підходу з залученням ефективного обладнання та кваліфікованого персоналу.

Нові технологічні комплекти малогабаритного обладнання створені з використанням модульного принципу, що дозволяє зробити їх універсальними, широкого призначення. Модульний принцип дозволяє із окремих машин-модулів збирати технологічні комплекти як універсальні, так і суцільно для спеціалізованих робіт.

Такі технологічні комплекти малогабаритного обладнання для певних типів робіт можуть використовуватися за наступними схемами:

– для виконання набризк-бетонних робіт з використанням способу мокрого торкретування: «дозувальний вузол → бетонозмішувач, що працює в каскадному режимі → двохпоршневий або шланговий бетононасос → робоче сопло з кільцевим насадком → поверхня, що бетонується».

– для безопалубного бетонування способом мокрого торкретування при використанні фібробетонних сумішей для виготовлення залізобетонних конструкцій складних геометричних форм: «автомат-різьбяр фібрових волокон → дозувальний вузол складових бетонної суміші → трьохвальний бетонозмішувач → безпоршневий шланговий бетононасос → торкрет-сопло з кільцевим насадком → каркас конструкції, що бетонується із закладними деталями»

– для приготування бетонних сумішей і будівельних розчинів різного призначення: «дозувальний вузол складових будівельних сумішей → бетонозмішувач трьохвальний або гравітаційно-примусової дії».

Таким чином, в залежності від конкретних умов проведення ремонтних робіт, із машин-модулів збираються технологічні комплекти, які, завдяки своїй мобільності, дозволяють організувати проведення ремонтних робіт з повною механізацією окремих операцій та можливістю автоматизованого управління робочим процесом при невеликих витратах часу.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АРХІТЕКТУРІ І ДИЗАЙНІ

Dr of Techn. Sc. **Tsapko Yu.V.**^{1, 2},
Postgraduate student **Tsapko A.Yu.**²,
Ph. D., Assoc. Prof. **Bondarenko O.P.**¹

¹*Scientific Research Institute for Binders and Materials, Kyiv National University of Construction and Architecture, Ukraine*

²*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv*

MODELING OF THERMAL CONDUCTIVITY OF REED PRODUCTS

Reed belongs to the group of organic heat-insulating materials and has quite many unique properties, such as low volume weight, low thermal conductivity, relatively high weather resistance, high strength, and elasticity.

The use of reed products, especially in construction, requires the determination of certain properties, in particular, the thermophysical characteristics necessary for the design and manufacture of heat-insulating products. This explains the necessity of research in this area.

For the study of thermal conductivity, the reed samples of average sizes were used: 10 mm in diameter and 310 mm in height, bound in 150×150×25 mm mats. To obtain the values of the thermal conductivity of vegetable raw materials, special equipment was developed and manufactured; a flat electric heater was used to simulate a low-calorie heat source.

To establish the thermophysical characteristics of the mat made from reeds, the study of the thermal conductivity under the action of the heating device was completed. The action of the heater led to the intense heat transfer and a slight increase in temperature on the reverse surface of the sample lasting for about 1800 s. As a result of the tests, it was found that the thermal conductivity of this sample is characterized by the reeds itself.

It is established that the mechanism of thermal insulation by the transfer of energy through the material is the braking, caused by air barriers, which makes the influence on this process possible.

Studies have shown that a sample of an insulation product made from reeds reveals thermophysical properties, namely, the coefficient of thermal conductivity, which approximates to one of the thermal insulation materials ($\lambda = 0.07 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$).

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АРХІТЕКТУРІ І ДИЗАЙНІ

Thermal conductivity is the process of transferring heat energy from heated parts of a room to fewer warm ones, and energy exchange will occur until the temperature is balanced. The coefficients of thermal conductivity of some building materials depend on many factors: the nature of the material, its structure, the degree of porosity, the nature of the pores, the humidity and the average temperature at which the heat transfer occurs.

The obtained data on the influence of the structure on the heat transfer process and changes in the insulating properties allow us to state the following:

– the main regulator of the process is the density and porosity of the material since the high density and low porosity leads to a rapid equilibration of temperatures, and with increased humidity and wetting of the walls of the building, their open throat factor will be higher;

– a significant influence on the process of thermal conductivity in the application of wood material is in the direction of orientation of the natural material.

Ph. D., Assoc. Prof. **Volosyuk M.A.**¹, Assoc. Prof. **Protsenko E.M.**²

¹*Kharkiv National Automobile and Highway University, Ukraine;*

²*Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture, Ukraine*

CONTACT FORMATION MECHANISM BETWEEN SQUEEZED CRYSTALLINE SOLIDS

The problem of interaction of solids in contact and formation of the physical contact is multipronged and actual for modern technologies, namely, fritting, diffusion welding under pressure, nano-material preparation, as well as under interaction of construction elements in various technology arrangements. The processes in the contact area are multi-fold and complex, these are determined both by the contacting solids' properties, and external conditions – temperature, loading, radiation influence, etc. Under the contact formation, the solids adjoin by real surfaces which always have roughness of various geometry and scale. Different contact types may be reduced to the extreme case that is the contact of a wedge (roughness) and a plane. That model is usually put into

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

calculations and model experiments on the contact formation investigations. The model “wedge-plane” allows applying a simple two-dimensional problem of the theory of elasticity for description of stress distribution in the contact plane where the local plastic deformation takes place.

In the present work on the base of the analysis of the contact geometry variations under uniaxial compression of crystalline solids, the mechanism was proposed and experimentally approved for the final stage of the high temperature contact formation after generation of closed pores in the contact plane. The mechanism is that the pores being healed by the dislocation-diffusion mechanism form assemblages of vacancy type prismatic dislocation loops which alternate with clusters of previously formed interstitial prismatic loops. Between the vacancy-type loops and interstitial ones the diffusion interaction is established resulting in recombination of defects with different signs, the contact formation, pore healing, and decreasing stress and dislocation density in the contact area.

Analysis of variations of the contact geometry and spatial distribution of mechanical stress in the contact zone during the contact expansion was carried out. It was shown that activity of the dislocation-diffusion mechanism connected with dislocation thermo-fluctuation motion, at the contact relative value more than 0.5 decreases gradually. Along with, the two-dimensional assemble of residual pores forms. The stress field around pores was analyzed, and it was shown that the pores can be healed by dislocation-diffusion mechanism at high temperature. The scheme of the dislocation-diffusion mechanism action was proposed for the contact formation due to recombination of diffusion counter-current flows of point defects: vacancies from pores and vacancy loops, and interstitial atoms – from the interstitial loop assemblages formed before.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

К.т.н., доц. **Юніс Башір Н.**, к.т.н., доц. **Сасенко Н.В.**,
ст. **Дзюба О.П.**, ст. **Перцевий М.С.**

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ВИЗНАЧЕННЯ МІЦНОСТІ МАТЕРІАЛУ ТРУБ ЗА ДАНИМИ ГРАНИЧНИХ РУЙНІВНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Новий розроблений метод розрахунку міцності бетонних труб, допомагає визначити напруги в стінках бетонних труб при спільній дії зовнішнього навантаження (що стискає трубу) і внутрішнього тиску від рідини, що транспортується під напором. Аналіз характеру і величини напруг необхідний для підбору матеріалу стінок труб, а також для встановлення можливого поєднання граничних зовнішніх навантажень (глибина залягання трубопроводу, величина робочого напору рідини).

Існує два методи визначення несучої здатності труб:

1. Метод «3-х опор», при якому встановлюється максимальне руйнівне навантаження (гранична) P на 1 пог. м труби;
2. Метод гідростатичного навантаження для визначення максимального внутрішнього тиску q .

Визначення нормальних напружень (σ_p і σ_q) здійснюється на підставі величин P і q .

Оскільки при цьому використовуються різні геометричні показники, які не можна використовувати при проектуванні труб, О.Г. Вандоловський запропонував використовувати в розрахунках співвідношення $n = \frac{d}{c}$, що дозволяє розрахувати σ_p і σ_q за даними про внутрішній тиск q , наведене навантаження P , діаметр і товщину стінки труби.

Встановлено, що розроблений метод розрахунку міцності бетонних труб, допомагає визначити напруги в стінках бетонних труб при спільній дії зовнішнього навантаження (що стискає трубу) і внутрішнього тиску від рідини, що транспортується під напором.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

К.Т.Н., доц. Буцкая Л.Н., ст. Титаренко И.А.

*Харьковский национальный университет строительства и архитектуры,
Украина*

АРХИТЕКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИЗ БЕТОНА

В строительстве бетон является наиболее популярным материалом, который используются давно и успешно. Такой разновидностью, как архитектурный бетон, присуща различная степень белизны, поэтому архитектурные элементы получаются белыми и серыми.

Белый бетон используют для декорирования парадной части зданий и сооружений. Он идеально подходит для просторных помещений, особенно, если в наличии высокие потолки.

Из белого бетона изготавливают всевозможные элементы, с помощью которых можно воплотить в реальность любые замыслы архитектурных объектов. Применение этих элементов связано с декорированием, отделкой поверхностей; обработкой искусственных водоемов; отделкой закрытых бассейнов; оформлением интерьеров помещений; украшением экстерьеров зданий.

Архитектурный бетон мастера используют для производства разнообразных оригинальных элементов:

- вазоны,
- барельефы,
- скульптурные композиции,
- подпорные стены,
- пилястры,
- лестницы,
- балюстрады,
- колонны и др.

Отличительные характеристики элементов из бетона:

- минимальная сорбционная способность, гарантирующая, что бетон сохранит свою целостность на протяжении всего срока эксплуатации;

- декоративные элементы можно сделать желаемого оттенка, окрасив изделия в соответствующий тон. Причем они обладают высокой цветоустойчивостью. Соответственно, сохраняют цвет даже под постоянным воздействием прямых солнечных лучей, влаги;

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

- низкие температурные величины не влияют на прочность бетона;

- архитектурные изделия принимают без проблем нужную форму. Их изготавливают необходимого геометрического размера.

Эксклюзивные элементы из архитектурного бетона:

- кубик-визитка – грани изделия отражают возможности дизайнеров и являются визитной карточкой компании или фирмы. На поверхности элемента располагают надписи, структура имитирует древесину и еще масса разных вариантов;

- безупречного качества лавочка – когда изделие создано с филигранной точностью из простых элементов, им можно любоваться часами. Такие изделия актуальны для торговых центров;

- столешницы и подоконники.

Бетон для декоративного оформления, как и любой другой стройматериал, обладает положительными свойствами и некоторыми недостатками. Преимущества архитектурных бетонов в том, что они высокопрочные, отличаются приемлемой стоимостью, обладают длительным эксплуатационным ресурсом благодаря введению в их состав волокон, полимеров.

Бетон считается универсальным материалом. Его непревзойденные характеристики неоднократно доказали, что материал прекрасно подходит для отделки изнутри и снаружи. Дополнительный плюс – широкое разнообразие фактур и оттенков. Срок службы изделий из архитектурного бетона не ограничен. Находясь на открытом воздухе, постоянно подвергаясь высоким и низким температурам, элементы не повреждаются.

Что же касается незначительных «минусов», то они следующие. Декоративные элементы достаточно тяжелые, поэтому предварительно стоит укрепить стены, иначе не избежать обрушения фасада. Декорации из бетона никогда не подойдут домам, изготовленным из древесины, каркасным конструкциям.

Возникают дополнительные затраты, поскольку установить изделия из бетона практически невозможно самостоятельно. Требуется спецтехника, опытные мастера. Иногда элементы уступают в художественной выразительности, потому как сложно создавать мелкие декоративные детали. На самом деле, эти недостатки пра-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

вильнее назвать неудобствами. Просто красота – требует некоторых жертв, но изделия вовсе не теряют в эксплуатационных характеристиках и качестве.

Как же многие люди ошибаются, когда считают, что бетон – это обычная бесформенная, унылая серая масса, предназначенная, чтобы построить фундамент или возвести определенный объект. Но строительный материал моментально привлек к себе повышенное внимание, когда начал появляться в виде архитектурных элементов, украшающих частные и общественные территории.

Состав бетона и его характеристики могут несколько отличаться в зависимости от того, какое изделие из него будет изготовлено. Например, для производства малых архитектурных форм нужен материал, полученный вибропрессовкой с мелкодисперсным наполнителем. Такой метод, как вибролитье актуален, когда нужна фактурная поверхность. Дополнительно используют мраморную/гранитную крошку.

Усиление декоративного эффекта достигается путем добавления темного или светлого песка. Частицы керамики, стекла, базальта, мрамора, гранита придадут элементам ярко выраженную структуру, если будут добавлены в бетон. Архитектурное изделие получится необыкновенно красивым и естественным. Из архитектурного бетона можно получить самые удивительные и неповторимые элементы, которые станут настоящим шедевром в декорировании интерьеров и экстерьеров.

Ст. Гаврилова М.О., ст. Герасименко Л.В., ст. Холодова Я.В.

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

НОВІТНІ МАТЕРІАЛИ В АРХІТЕКТУРІ

Вибір архітектора стосовно матеріалу для втілення свого проекту є результатом взаємодії різних факторів: вподобань замовника, кліматичних особливостей, міського планування і т.п. Однак і зараз фаворитами залишаються бетон, сталь, скло і дерево. Ця четвірка подібна до універсального коду, який використовують архітектори всього світу. Сталося це через те, що вищезгадані матеріали володіють унікальними властивостями. Розуміючи це, сучасні

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

винахідники і розробники новітніх технологій у сфері матеріалознавства все частіше замислюються над створенням таких матеріалів, що, зберігаючи всі свої оригінальні властивості, були б у той же час поліпшені наявністю нових.

Світ з надзвичайною швидкістю рухається вперед. Технології ж є його двигуном. Це - могутня сила людського розуму і винахідливості, що ніколи не зупиниться, принаймні доки існує людство, важливими складниками якого є будівництво і архітектура. Природньо, що ця трійця тримається разом на всіх етапах розвитку суспільства. У наші дні розробка нових матеріалів диктується факторами екологічності та скороченням собівартості будівництва.

Основна маса нових житлових споруд в Україні будують з цегли або бетону із застосуванням невігадливих матеріалів для оздоблення фасадів. Найчастіше забудовники готові встановлювати системи управління «розумний будинок» і використовувати геосистеми, які дозволяють заощаджувати на опаленні та кондиціонуванні будівель. Українські споживачі не можуть собі дозволити квартиру в будинку, при будівництві якого використовувалися найновіші технології. У багатьох розвинених країнах під час зведення будинків вже давно не використовуються лише бетон і цегла – виробники застосовують дерев'яні конструкції, які не горять, 3D-друк і самоочисні фарби.

Деякі з цих нових технологій можуть і мають мати місце і у вітчизняному будівництві. Наприклад, це легкі сталеві тонкостінні конструкції (ЛТСК). Вже з назви зрозумілий принцип роботи та використання цього типу конструкційних матеріалів. Легкі сталеві тонкостінні конструкції — це металеві профілі різних форм, які використовуються для зведення каркасів будівель, надбудов мансард, для швидкої, зручної та економічної реконструкції будівель. Нові технології в будівництві дозволяють не тільки скоротити час на здійснення типових операцій, але й істотно зменшити їх вартість, яскравим прикладом чого є саме ЛТСК. Найбільш широке застосування ЛТСК знайшли в каркасному будівництві: замість рублених або кам'яних стін все частіше використовуються напрямні металеві профілі.

Використання нових технологій в будівництві дозволяє навіть металеві конструкції зробити стійкими до морозу і сильної

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

спеки: завдяки особливій конструкції термопрофілей каркасної конструкції за коефіцієнтом теплопровідності можуть зрівнятися з конструкціями з натуральних матеріалів.

Новим є використання технології «незнімної опалубки». Її суть полягає в тому, що опалубка, яка застосовується для створення монолітних залізобетонних конструкцій, після попереднього затвердіння робочого розчину не знімається, а використовується як заповнювач порожнин та теплоізоляційний матеріал. Цим досягається суттєве скорочення часу на монтаж монолітної конструкції в цілому. У якості вихідних матеріалів для створення незнімної опалубки використовуються як натуральні (дерево у вигляді хвойної тріски), так і штучні (пінополістерол) матеріали.

Необхідно зазначити і методику застосування в будівництві 3D-панелей, що є однією з найсучасніших технологій будівництва, яка об'єднує принципи одразу двох способів зведення конструкцій: каркасно-панельного і монолітного. Основа будівлі, тобто його каркас, збирається з типових пінополістирольних елементів, попередньо вироблених на заводі. Первинний монтаж закінчується, коли арматурні сітки, вмонтовані в панелі, приварюються до основних арматурних стрижнів з нержавіючої сталі. Таким чином, створюється стійка несуча конструкція, яка слугує ідеальним каркасом для заливки бетону. У підсумку виходять надзвичайно міцні, надійні і швидкі у зведенні монолітні конструкції з потужною арматурною підкладкою.

Частково прихід в Україну нових технологій залежить від рівня інвестицій у будівництво, від можливості залучення так званих довгих грошей на місцевий ринок. Забудовники чекають відновлення іпотечного кредитування, а також зростання економіки.

Щоб говорити про рентабельність використання інновацій, наприклад таких, як автоматизоване будівництво або друк на 3D-принтері, вартість цих технологій має подешевшати як мінімум на 60–70%. Лише в цьому випадку українські компанії зможуть їх використовувати у своїх окремих проектах. Припускають, що нові технології в будівництві стануть масовими приблизно через 10–15 років.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Д.т.н., проф. Глива В.А.¹, к.е.н., доц. Левченко Л.О.²,
к.т.н., доц. Панова О.В.³, к.т.н., доц. Тихенко О.М.¹,
к.т.н., доц. Радомська М.М.¹

¹Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна;
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»;
²Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

КОМПОЗИЦІЙНИЙ МЕТАЛОПОЛІМЕРНИЙ ОБЛИЦЮВАЛЬНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ ЕКРАНУВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ

Екранування – найбільш ефективний метод захисту від електромагнітних полів техногенного походження. Захисні властивості будівельних облицювальних та оздоблювальних матеріалів запобігають проникненню антропогенних електромагнітних полів у робочі та житлові приміщення. Найбільш новітні будівельні матеріали повинні мати захисні властивості для екранування електромагнітних полів широкого частотного діапазону. Тому, створення матеріалів для екранування електромагнітних полів вважається найбільш перспективним напрямком в цій області, що потребує обрання екрануючої субстанції потрібних електрофізичних властивостей і дисперсності та випробування захисних властивостей композиту за різного вмісту екрануючих частинок у полімерній матриці.

Метою дослідження є розроблення композиційного метало-полімерного матеріалу, придатного для облицювання стінових поверхонь для екранування від електромагнітних полів критичних частот та частот смуг та прийнятної вартості.

Методи і методика дослідження захисних властивостей метало-полімерних матеріалів - визначення коефіцієнтів екранування захисних матеріалів у широкому частотному діапазоні.

I етап. Обирання полімерного матеріалу для екрануючої субстанції для виготовлення захисного матеріалу із врахуванням його міцності, стійкості, технологічності та можливості легко змішуватись з екрануючим наповнювачем. У якості екрануючої субстанції обрано концентрат залізної руди, отриманий при її збагаченні. Концентрат має вміст заліза (в основному у вигляді магнетиту) до 82 %. Перевагою залізородної сировини є задовільні електрофізичні

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

властивості і низька вартість кінцевого матеріалу. Це дозволяє застосовувати її у будь-яких концентраціях, обмежених тільки механічними властивостями кінцевого матеріалу. У якості матриці обрано латекс.

II етап. Представлено технологію виготовлення облицювального матеріалу для екранування електромагнітних полів. Для цього було визначено залежність відносної кількості залізородних частинок від розмірів частинок. Встановлено, що перевагою фракцією є частинки розмірами 25-26 мкм. Таким чином, підвищуючи дисперсність наповнювача можна зменшити товщину матеріалу.

III етап. Для вимірювання коефіцієнта екранування матеріалом магнітного поля промислової частоти застосовувався геометрично замкнений екран кубічної форми розмірами 0,2×0,2×0,2 м. Визначення коефіцієнтів екранування електромагнітного поля ультрависокої частоти (2,4-2,6 ГГц) із застосуванням плоского екрану розмірами 0,3×0,3 м, який закривав вікно у суцільному металевому листі без зазорів, що виключало проникнення електромагнітного поля поза екраном. (Фонові значення магнітного поля промислової частоти під час вимірювань не перевищували 0,13 мкТл (0,1 А/м). Фонові значення щільності потоку енергії не перевищували 0,27 мкВт/см²).

IV етап. Залізородний концентрат додавався у рідкий латекс у кількостях 5, 10, 15, 20 % (за вагою). Отримані суміші ретельно перемішувалися у спеціальному міксері і оброблялися ультразвуком частотою 23 кГц, амплітудою 45-50 мкм 10 хвилин. Така обробка забезпечує рівномірність розподілу екрануючих частинок у латексі та запобігає їх злипанню. Для отримання кінцевого матеріалу металополімерна суміш крізь прямокутний отвір вичавлювалася на прокатні вальці. Між вільцями суміш проходила термічну обробку з поверхневою вулканізацією. Відстань між вальцями складала 5, 10, та 15 мм, що відповідає кінцевим товщинам матеріалів. Товщина вулканізованого шару складає 1,0-1,5 мм.

V етап. Дослідження захисних властивостей облицювальних матеріалів для екранування електромагнітних полів:

- залежність коефіцієнта екранування металополімерного облицювального матеріалу від вмісту екрануючої субстанції та товщини (щільність потоку енергії електромагнітного поля джерела складала 1300-1350 мкВт/см²;

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

- залежність коефіцієнтів відбиття електромагнітних хвиль облицювальним матеріалом від вмісту екрануючої субстанції;
- залежність коефіцієнта екранування облицювальними матеріалами магнітного поля промислової частоти від вмісту екрануючої субстанції.

VI етап. Проведено аналіз результатів випробувань розроблених облицювальних матеріалів, який свідчить, що:

- матеріали ефективні при використанні для екранування електромагнітних полів наднизьких частот та електромагнітних полів ультрависоких частот;
- матеріали мають захисні властивості прийнятні для широкого застосування;
- отримані результати дозволяють певним чином оптимізувати екранування приміщення та будівлі з урахуванням пріоритетності впливу того чи іншого чинника на середовище;
- наведений метод дає змогу орієнтовне прогнозування захисних властивостей у залежності від параметрів полів, які потребують екранування.

Висновки:

- розроблено облицювальний матеріал малої товщини, ваги та вартості на основі латексу та наповнювача з дрібнодисперсного концентрату залізної руди;
- отримано коефіцієнти екранування електромагнітних полів ультрависоких частот 2,4-2,6 ГГц за товщин матеріалу 5-20 мм і концентрацій екрануючих частини 5-20 % (за вагою) складають 3,2-125,4. Коефіцієнти відбиття складають 0,28-0,42. Коефіцієнти екранування магнітного поля промислової частоти складають 1,2-98,4;
- різке підвищення коефіцієнтів екранування за концентрацій екрануючої субстанції вище 10 % свідчить про проявлення перколяційного ефекту – перехід порогу провідності матеріалу, що веде до зростання коефіцієнтів відбиття електромагнітних хвиль. Наведений розрахунок критичної концентрації екрануючої субстанції дозволяє прогнозувати захисні властивості матеріалу, виходячи з електрофізичних характеристик полімерної матриці та матеріалу екрануючої субстанції;

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

- вдосконалення розробленого матеріалу можливе за рахунок підвищення дисперсності екрануючої субстанції та рівномірності розподілу екрануючих частинок у полімерній матриці. Це дозволить знизити вагу та товщину облицювального матеріалу та зменшити його вартість зі збереженням захисних властивостей.

К.т.н., доц. Гіль Ю.Б., к.т.н., доц. Гасанов А.Б.

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ ПРОТИКОРОЗІЙНОГО ЗАХИСТУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

При виборі протикорозійного захисту будівельних конструкцій існують дві можливості відгородити бетон від впливу змін у зовнішньому середовищі: перша – призначити захист, що гарантує «повну» незмінність внутрішнього середовища об'єкта; друга – застосувати тактику, що допускає деяку зміну його внутрішнього середовища за рахунок толерантності самого бетону як первинного захисту. Перший варіант для рядових конструкцій економічно, як правило, не вигідний. Другий варіант, як показав досвід експлуатації будівельних конструкцій у неконтрольованих й часто непередбачуваних середовищах (наприклад ґрунтові й стічні води, технічні води й розчини), у цей час продовжує викликати пильну увагу дослідників. Насамперед це стосується рецептури й оптимальної тонкості помелу цементу, добавок, що вводяться у воду зачистки, або спеціальною обробкою заповнювача, а також просочувальних композицій для бетону в захисному шарі будівельних конструкцій. У результаті перерахованих заходів може бути досягнута певна стійкість бетону до агресивних впливів, яку слід представляти як слабку залежність від зовнішнього середовища.

Особливості гідратування в цементному камені бетону суттєво пов'язані з його опором дії зовнішнього середовища, що залежить від властивостей гідратів. Так, розчинність у воді гідроксиду кальцію як мінімум на порядок вище розчинності інших міне-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

ралів цементного каменю. Тому наявність у його структурі гідроксиду кальцію забезпечує стабільність гідросилікатів і гідроалюмінатів кальцію.

Раніше передбачалося, що введення в бетонну суміш хімічних сполук, які включають однойменні іони, що містяться в експлуатаційному середовищі, може служити підставою для здійснення нового підходу до вибору добавок. Такі добавки повинні сприяти утворенню в структурі цементного каменю «модифікованих гідратів», більш корозійностійких, чим традиційні. Дотепер мало хто звертав систематичну увагу на цю сторону гідратаційного структуроутворення цементних матеріалів. Однак є дані про значну сульфатостійкість бетону з підвищеним вмістом сульфату натрію, «позитивному ефекті корозії». Загальновідомі способи підвищення корозійної стійкості бетону шляхом його обробки вуглекислим і сірчистим газом. Можна припустити значну сульфатостійкість бетону на основі цементів з підвищеним (до 50% у клінкері) вмістом сульфоалюмінатів кальцію, а також ефективність використання в якості зачистувача морської й болотної води для забезпечення корозійної стійкості бетону у відповідних умовах експлуатації.

Досліди по корозійних випробуваннях у сульфатовміслючих розчинах цементного бетону на портландцементі й шлакопортландцементі різного ступеню гідратації показали, що зі збільшенням ступеня гідратації від 0,6 до 0,8 і далі стійкість зразків різко зменшується. Теплова обробка не сприяє забезпеченню стійкості цементного каменю (бетону), тому що при ній навколо зерен в'язкого утворюються гідратні оболонки з низькою проникністю, що утрудняє доступ рідкої фази до негідратованої частини цих зерен надалі.

Утворення модифікованих гідратів на ранніх стадіях твердіння може бути здійснене не тільки шляхом уведення відповідних добавок у бетонну суміш, але й за рахунок поверхневого просочення свіжовиробленого бетону розчинами, що містять іони, однойменні з наявними в зовнішньому середовищі. Просочення бетонних зразків водяними розчинами сульфату амонію, сульфату амонію разом із хлоридом барію помітно підвищує коефіцієнт стійкості. При цьому показник капілярного водопоглинення просочених і непросочених зразків був на рівні 4,6...4,8%, так що ефект

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

кольматації чи навряд є причиною збільшення корозійної стійкості бетону. При дослідженні системи $\text{CaO}-(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}$ в області високих концентрацій $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, був виявлений амонійсінгеніт і висловлене припущення, що в прикордонному шарі рідини може відбуватися пересичення по твердій фазі (CaSO_4) продуктів реакції з виділенням кристалів цієї складної солі. Підвищення концентрації іонів SO_4^{2-} за рахунок зовнішнього середовища в рідкій фазі цементного каменю пригнічує дисоціацію цього комплексу. Більш кращим з погляду формування адаптаційних властивостей для цементного бетону є гіпс, що підтримує постійний рівень розчинності (10^{-2} моль/л) у дуже широкому діапазоні $\text{pH}=4\dots 12$, що характерно для переважної більшості природних і техногенних сульфатовміщуючих водяних розчинів.

Деяке збільшення стійкості цементного каменю, що зазнав у ранній період структуроутворення короткочасну дію негативних температур, може бути пояснене утворенням при цьому в цементному камені стабільної форми трьохсульфатного гідросульфатоалюміната кальцію. Останнє забезпечує підвищену прихильність до адаптації попередньо охолодженого бетону в порівнянні з тим, що нормально твердів.

Таким чином, був проведений аналіз стійкого існування (утворення) головних мінералів цементного каменю, що визначають його адаптаційні можливості, залежно від значень pH водного середовища й концентрації в ній CaO , Al_2O_3 , SiO_2 , а також визначена роль двоводного гіпсу як джерела індиферентності цементного каменю до сульфатовміщуючого середовища.

Наведено приклади створення технологічних умов, що підвищують толерантність структури бетону та стосуються температури твердіння, ступеню гідратації цементу, просочень і добавок, які мають іонний состав, близький до експлуатаційного середовища.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

К.Т.Н. Николаев А.П.¹, д.т.н., проф. **Кондращенко Е.В.¹**,
д.т.н., проф. **Кондращенко В.И.²**

¹*Харьковский национальный университет городского хозяйства, Украина;*

²*Российский университет транспорта, г. Москва, Россия*

ЭКСПРЕСС–МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГИДРОАКТИВНОСТИ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА

Эффективность управления производством портландцемента (ПЦ) во многом зависит от своевременности и информативности оценки свойств исходных, промежуточных и конечных материалов. Действующий контроль основных параметров материалов цементного производства не в полной мере удовлетворяет указанным условиям. В первую очередь это относится к значительной длительности (28 суток) контроля физико-механической активности ПЦ, а также к недостаточной определенности в оценке гидратационной активности его минералов.

Существующие оперативные методы прогнозирования активности ПЦ, основанные на измерении контракции, электропроводности, тепловыделения и т. д., имеют один принципиальный недостаток, который ставит под сомнение достоверность получаемых при их помощи результатов. Все перечисленные выше методы прогнозирования основываются на регистрации поведения ПЦ в первые часы его взаимодействия с водой. В тоже время известно, что за этот период силикаты кальция, как основные носители прочности ПЦ, еще не успевают достаточно проявить себя в начинающей структурироваться системе, чтобы иметь возможность судить об их 28-суточном состоянии.

Цель работы заключается в разработке нового метода контроля поведения ПЦК и ПЦ при их взаимодействии с водой, позволяющего получать оперативную информацию о текущем состоянии качества этих материалов при их производстве.

Для оперативного определения качества портландцементного клинкера (ПЦК) и ПЦ авторы предложили контролировать их способность к взаимодействию с водой, определяемую в ускоренном режиме. При этом выбранный режим должен обеспечить участие значимой части анализируемой пробы при формировании ре-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

зультатов проведимого аґаліза. Такой подход позволяет оперативно определять качество ПЦК и ПЦ, а также результирующее проявление всех факторов, связанных с состоянием и поведением фазообразующих цементных минералов и сопутствующих добавок.

Сущность метода заключается в вымешивании пробы анализируемого цемента в деминерализованной воде в высокооборотной лопастной мешалке при концентрации цементной суспензии 1г/л. Измерение оставшегося количества твердого остатка ПЦ после такого вымешивания позволяет определять ту его часть, которая переходит в жидкую фазу при условиях эксперимента, т.е. проявляет свою активность. Для обозначения этого свойства ПЦ предложен термин *«гидроактивность портландцемента»*. Предложенный термин отражает количество материала ПЦ, которое при определенных условиях способно перейти в воду после его затворения. Количество этой части ПЦ может быть выражено в процентах по отношению исходной массы анализируемого материала.

Возможность оперативного определения параметра, значение которого в первую очередь характеризует свойства материала ПЦК и ПЦ, позволяет организовать текущий контроль их состояния непосредственно при производстве и потреблении. Само применение метода контроля можно представить, как тестирование водной активности материала ПЦК и ПЦ. Причем в формировании значения тестируемой активности принимает участие вся совокупность свойств, присущих анализируемым материалам.

Для обоснования достоверности метода использовали: весы аналитические, лопастную лабораторную мешалку с постоянным числом оборотов, центрифугу, сушильный шкаф, муфельную печь до 1000 °С, фотозлектроколориметр, раствор хлорида кальция с известной концентрацией, бидистиллированную воду, ПЦК, ПЦ I-500-Н и ПЦ II/Б-Ш-400.

Для определения характера связи между гидроактивностью ПЦ и его физико-механическими свойствами использовали модельные системы, полученные путем смешивания ПЦ 400 и ПЦ 500, постепенно заменяя менее активный цемент на более активный.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Полученные результаты подтвердили прямой и монотонный характер связи между гидроактивностью ПЦ и его физико-механическими свойствами.

Авторы показали, что освоение ПЦК и ПЦ водой можно контролировать весовым методом с привлечением сушки и прокаливания твердых остатков, а также по результатам двукратного определения кальция в исходной пробе и в жидкой фазе после вымешивания. Содержание кальция в ПЦ удобно определять с помощью заводского квантометра, а в жидкой фазе – с использованием: ионометрии; пламенной фотометрии; методов «мокрой химии» или фотоэлектроколориметрии со специальными индикаторами. Время анализа одной пробы не превышает одного часа.

В результате проведенных исследований сделаны следующие выводы и рекомендации:

1. Введенный параметр «гидроактивность портландцемента» в первую очередь характеризует состояние самого материала ПЦК и ПЦ.

2. Предлагаемый метод контроля этого параметра позволяет получать, кроме характеристики ПЦК и ПЦ, возможность тестирования эффективности режима работы цементного оборудования.

3. Такая возможность позволяет наладить выпуск цемента гарантированной активности при оптимальном соотношении между затратами на его производство и качеством получаемой продукции.

4. Метод определения гидроактивности ПЦ можно использовать и для ускоренного контроля качества цемента, поступающего на предприятия по изготовлению изделий из бетона и железобетона.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

К.т.н., доц. **Буцька Л.М.**, к.т.н., доц. **Гуркаленко В.А.**,
к.т.н., доц. **Латорець К.В.**, к.т.н., доц. **Макаренко О.В.**,
к.т.н., доц. **Першина Л.О.**

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ТВЕРДІННЯ ТА СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ БЕТОНІВ З ВИСОКОДИСПЕРСНИМИ МІНЕРАЛЬНИМИ ДОБАВКАМИ

У статті проаналізовано можливості технологій високоміцних бетонів за рахунок використання органомінеральних комплексів на основі мінеральних і хімічних добавок. Такі добавки акумулюють ефект дії мікронаповнювачів з пуццоланової реакцією продуктів, які містять SiO_2 , з модифікуючим впливом суперпластифікаторів. Розглянуто такі добавки-мікронаповнювачі, як зола-виносу та аморфний мікрокремнезем. Показано, що наявність активного SiO_2 обумовлює можливість протікання лужно-силікатних реакцій в процесі твердіння бетонів і, як наслідок, пошкодження структури новоутворень при утворенні мікротріщин, розміри яких сягають 0,6 мкм. Імовірність протікання таких реакцій значно підвищується при використанні хімічних добавок - прискорювачів твердіння на основі натрію або калію. Обґрунтовано, що усунення зазначених й інших недоліків може досягатися за використанням так званих мікроцементів, тобто сумішей на основі високодисперсного цементу та мікрокремнезему - кварцового піску тонкого помелу.

Досліджено процеси твердіння та структуроутворення рядового цементу (С) та мікроцементів (МЦ) без мікрокремнезему та з мікрокремнеземом. Використано мікроцементи на основі портландцементу (РС) і шлакопортландцементу (РСС). Для проведення досліджень застосовані методи термодинамічного аналізу та термопомеретрії.

Показано, що отримані за методом термодинамічного аналізу показники тепловиділення зразків цементу С1 та цементу з добавкою мікрокремнезему С2 розрізняються. Кінетика тепловиділення цементу С1 характеризує його як достатньо активний. Гідратація цементу С2 протікає менш інтенсивно, ймовірно, внаслідок зниженої енергетики утворення низькоосновних гідросилікатів кальцію

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

CSH (I) при взаємодії SiO_2 і Ca(OH)_2 . Так, в 24 год повнота тепло-відділення нижча на 15 кал/г. Величина першого максимуму тепло-відділення у зразків C2 майже в 2,5 рази нижча, ніж у C1, що пов'язано, ймовірно, з високою питомою поверхнею мікрокремнезему. Молекули води адсорбуються на поверхні зерен мікрокремнезему, що призводить до зменшення числа молекул, які беруть участь в гідратації цементу.

Дослідження формування мікропористості цементного каменю за методом термoporометрії дозволило виявити зменшення розмірів і об'єму мікропор при додаванні добавки мікрокремнезему, що обумовлено заповненням частини порового простору цементного каменю його частками. Підвищення питомої поверхні цементів також сприяє зменшенню розмірів мікропор і їхнього сумарного об'єму. При цьому зменшується кількість капілярних пір і підвищується кількість гелевих мікропор. Позитивний вплив мікрокремнезему на формування структури цементного каменю обумовлений також і тим, що вже до початку затвердіння бетонної суміші основна кількість лугу цементних сполук буде зв'язана кремнеземом. Зниження вмісту лугів у рідкій фазі гальмує розвиток процесів внутрішньої корозії бетону.

Характер гідратаційної взаємодії в системі «мікроцемент - мікрокремнезем» сприяє ущільненню структури, що позначається на усадочних явищах. Для контрольного складу на цементі С усадка при відносній вологості 90-95% досягає 1,6 мм/м вже через 2 доби. Введення мікрокремнезему обумовлює більш повільний розвиток усадки - 2,35 мм/м в термін 14 діб. Мікроцемент РС в поєднанні з мікрокремнеземом характеризується незначною усадкою - 0,9 мм/м в термін 2 доби.

При оцінці легкоукладальності бетонних сумішей виявлено, що особливості змочування й адсорбції рідкої фази дисперсними компонентами обумовлюють різке зниження цієї важливої технологічної характеристики при введенні мікрокремнезему і, навпаки, - її підвищення при використанні мікроцементу, особливо на шлакопортландцементній основі.

Оцінено вплив мікронаповнювачів на міцність бетону. Зростання вмісту мікронаповнювачів неоднозначно впливає на кінетику набору міцності бетону, що пов'язано зі складом і властивостями цементів. Однак, темп набору міцності до рівня 80-90 МПа,

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

тобто для високоміцного бетону, на мікроцементях значно вищий порівняно з цементами.

Таким чином, проведені дослідження довели високу ефективність використання компонентів типу «мікроцемент - мікрокремнезем» в технології високоміцних і довговічних бетонів.

К.т.н., доц. Латорець К.В.

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ПОЛІМЕРНІ БАКТЕРИЦИДНІ ПОКРИТТЯ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ МЕРЕЖ ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Експлуатація залізобетонних і бетонних трубопроводів водовідведення без протикорозійного захисту упродовж навіть короткого терміну служби привела до необхідності їх перекладання і ремонту. Нині до 80% залізобетонних трубопроводів України знаходяться в аварійному і передаварійному стані.

Тепер ринок України наводнений різними гідроізоляційними матеріалами, що характеризуються високою ефективністю в захисті будівельних конструкцій від водного середовища. Проте специфіка корозійних процесів в мережах водовідведення, переважаюча роль в них мікробіологічних процесів вимагає захисту бетону матеріалами стійкими до специфічної біогенної сірчанокислотної агресії. Перспективними захисними матеріалами є речовини, що володіють окрім кислотоізолюючих і бактерицидними властивостями.

Інтенсивність мікробіологічного корозійного процесу настільки велика, що зачіпає не лише цементні гідрати, але і матеріал заповнювача. На деяких ділянках бетонних колекторів руйнування склепіння, а, отже, аварійна ситуація, настає через 10-15, а іноді і через 5 років експлуатації.

Вищевикладене показує, що перспективним напрямом в захисті систем водовідведення від мікробіологічної дії являється розробка бактерицидних, хімічностійких тиксотропних композицій і матеріалів на основі епоксидних олігомерів шляхом введення мінеральних дисперсних наповнювачів. Бактерицидна дія захисних по-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

криттів і матеріалів запобігає утворенню корозійно-агресивних метаболітів (кислот біогенного походження). Тим самим забезпечується надійний захист бетонної поверхні споруди від дії хімічно і біохімічно агресивних середовищ. Тому розробка бактерицидних, хімічностійких тиксотропних епосиамінних композицій для захисту бетонних і залізобетонних будівельних конструкцій від біохімічної корозії є важливим завданням.

В результаті аналізу існуючих представлень встановлено, що бетон в системах водовідведення, що транспортують стічні води, руйнується в основному в їх склепінній частині внаслідок мікробіологічної корозії, яка відбувається під дією сірчаної кислоти, що виробляється тіоновими бактеріями. Можливий захист бетонних елементів систем водовідведення шляхом застосування епоксидних мастик, проте відмінності технологічних і адгезійно-міцностних властивостей залежно від компонентного складу початкового полімеру і хіміко-мінералогічного складу наповнювача вимагають проведення комплексних досліджень з метою встановлення раціональних складів, що забезпечують довговічність мастик в умовах агресивної дії рідин, що транспортуються.

К.т.н., доц. Першина Л.О., ст. Бондар О.Г.

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ЕРКЛЬОЗ ЯК СУЧАСНИЙ ДЕКОРАТИВНИЙ БУДІВЕЛЬНИЙ МАТЕРІАЛ

Еркльоз – кускове скло, скляні брила та декоративне скло. Еркльоз порівняно нещодавно, але достатньо ефективно став затребуваним як декоративний матеріал в різних сферах застосування: для виготовлення декоративних бетонів, мозаїк, вітражів, стільниць, для декоративних засипок, для оздоблення житлових інтер'єрів, в ландшафтному дизайні (оформлення клумб, рокарієв, альпійських гірок, струмків, водоспадів, басейнів, доріжок і галявин, терас, ефектне наповнення габіонів, пергонів, фонтанів, декоративних ставків) й ін.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Розглянуто історію еркльозу. Первісно еркльоз не виготовляли спеціально, оскільки цей матеріал отримували попутно як відхід у виробництві скла. Але необроблений еркльоз має гострокутні грані, що є його недоліком. Крім того, заводи з виробництва скла на сучасному етапі зазвичай використовують відходи у замкнутому циклі та не можуть задовільнити зростаючий попит на еркльоз. Тому еркльоз розпочали виготовляти в промисловому масштабі за спеціальними технологіями, серед яких можна відзначити три варіанти. Перший і найпростіший варіант – вільне формування. Другий варіант пов'язаний зі штампуванням і виточуванням, тобто роботою з відходами скла, які мають гострокутні грані. Третій варіант – формове лиття з подальшою обробкою скла спеціальними інструментами. Еркльоз представлений в різноманітних варіантах розмірів (від 2,5 до 50 см), форм, структури поверхні, ступеня прозорості та кольорів. Кольорова гама еркльозу практично необмежена – від абсолютно прозорого до повністю чорного.

Охарактеризовано переваги еркльозу, серед яких можна відзначити такі, як висока міцність, мінімальне водопоглинання, високі атмосферостійкість, біостійкість, хімічна стійкість і стійкість до УФ-випромінювання, зберігання кольору протягом всього терміну експлуатації, легкість догляду, висока екологічність, висока довговічність (більш 100 років). Крім того, еркльозне каміння завдяки заломленню світлового спектру виявляє незвичайну гру кольорів як за умови природного освітлення, так і за умови штучного підсвічування.

Виконано порівняльний аналіз декоративного кускового скла та декоративних природних незабарвлених та забарвлених щебеню та гравію. Густина еркльозного щебеню зазвичай коливається в межах від 2,2 до 2,9 г/см³ залежно від виду скла, тоді як густина гранітного щебеню складає приблизно 2,6 г/см³. Міцність на стиск еркльозу надзвичайно висока – 500...2000 МПа. Міцність на стиск граніту менша – до 300 МПа. Забарвлення еркльозу об'ємне, при цьому барвники залучені до структури матеріалу, а забарвлення кольорових щебеню та гравію поверхневе. Тому еркльоз характеризується високою стійкістю до УФ-випромінювання. Гранули не вицвітають на сонці, а їхні грані заломлюють світло, створюючи ефектне світіння. Для непрозорих матеріалів таке явище відсутнє. Крім того, декоративне кускове скло відрізняється вищими показниками

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

атмосферостійкості, хімічної стійкості та біостійкості у порівнянні з природним каменем. Вартість еркльозу коливається в межах від 7 до 25 грн/кг. Вартість декоративних природних незабарвлених та забарвлених щебеню та гравію трохи менша – від 2 до 18 грн/кг.

Таким чином, раціональність використання еркльозу в архітектурно-будівельній сфері підтверджена його функціонально-естетичними властивостями, виправдана економічно.

**К.т.н., ст.н.с. Пыриг Я.И., к.т.н. Галкин А.В.,
к.т.н., доц. Оксак С.В.**

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, Украина

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВЯЗКИХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ

Одной из наиболее распространенных причин ухудшения эксплуатационного состояния дорожных покрытий являются пластические деформации. Наиболее широко распространенным методом повышения качества асфальтобетонных дорожных покрытий и снижения пластических деформаций является применение высококонсистентных битумных вяжущих (высоковязких битумов или битумов, модифицированных полимерами).

В работе выполнена сравнительная оценка качества вязких дорожных битумов и, недавно появившихся на рынке дорожных материалов Украины, специальных битумов. Для принятых в работе битумов (твердых дистилляционных битумов марок 20/30, 35/50, битума мультигрейд и окисленного в лаборатории битума Бо) установлены стандартные показатели качества (пенетрация, температуры размягчения и хрупкости, дуктильность, изменение свойств после старения), а также ряд дополнительных показателей (когезия, адгезия, температурная чувствительность и вязкость), которые позволяют более полно раскрыть достоинства и недостатки специальных битумов.

На основе экспериментально полученных данных установлено, что битум мультигрейд характеризуется меньшей температурной чувствительностью, что выражается в значительно более высокой температуре размягчения и более низкой температуре

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

хрупкості відносно остальных прийнятих вяжущих, в результаті чого інтервал пластичності мультигрейда значительно шире, ніж інтервали пластичності дистилляційних битумів 20/30 і 35/50. По структурному типу і температурній чутливості мультигрейд відповідає окисленному битуму Бо.

При порівнянні з твердими дистилляційними битумами мультигрейд характеризується кращими низкотемпературними властивостями (пенетрацією при 0 °С і температурою хрупкості), які близькі до властивостей битумів, модифікованих великою кількістю полімера.

До недоліків битума мультигрейд можна віднести низьку дуктильність при 25 °С, що може свідчити про низький вміст в складі даного вяжущого смол і ароматических вуглеводородів. Також недоліком є значительне змінення температури розм'якчення мультигрейда після старіння по методу ТГОТ і його колоїдна нестійкість, оцінена по методу Оліенсиса.

Виконана оцінка в'язкоствих властивостей спеціальних битумів показала, що використання даних вяжущих при приготуванні асфальтобетонних сумішей не потребує значительного збільшення технологічних температур їх нагріву.

Оцінка впливу прийнятих в роботі вяжущих на властивості бетонів здійснена на литих асфальтобетонах. Згідно отриманим даним, приготування на битумі мультигрейд литий асфальтобетон характеризується найменшою глибиною вдавлювання штампів, що свідчить про його високу стійкість до утворення пластических деформацій. Подібні значення показателя вдавлювання штампів у литих асфальтобетонах досягаються при використанні в якості вяжущих битумів, модифікованих полімерами.

Отримані експериментальні дані оцінки стандартних і фундаментальних (адгезія, когезія, в'язкість) показателів якості битума мультигрейд підтвердили більш широкий інтервал пластичності у битума мультигрейд порівняно з окисленими і дистилляційними дорожніми в'язкими битумами, використовуваними для приготування асфальтобетонних сумішей. Битуму мультигрейд притаманні достоїнства битумів структурного типу

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

«гель» (более высокая температура размягчения и больший интервал пластичности) и битумов структурного типа «золь» (высокая остаточная пенетрация, высокая когезия).

Д.т.н., проф. **Габитов А.И.**, к.т.н., доц. **Рязанова В.А.**,
к.т.н., доц. **Салов А.С.**, к.т.н., доц. **Гайсин А.М.**,
доц. **Тимофеев А.А.**

*ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет,
Российская Федерация*

ПРОИЗВОДСТВО СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРИМЕРЕ БАШКИРСКОГО РЕГИОНА

Кладка из бетонных блоков зародилась в США, где изготавливались большие и тяжелые цельные блоки путем формования смеси из извести и увлажненного песка с последующей просушкой паром.

Первые бетонные блоки заводского изготовления («искусственные камни Рейнджера») появились в торговой рекламе в 1832 г. в Англии. Цельные блоки изготавливались из порошковой извести, мелкого заполнителя и кипящей воды для достижения быстрого затвердевания. Они использовались в 1830 годах при строительстве ряда зданий в Лондоне и Брайтоне.

Несколько более активно «искусственные камни» внедрялись в практике западноевропейских стран, где существовала давняя традиция возведения глинобитных построек. Первые примеры укладки в форму бетонной массы (а не влажной глины) известны с 1830 г., но новый материал приобрел известность во Франции и Англии только после 1850 г.

До 1990 года на территории СССР доля выпуска бетонных стеновых камней составляла около 2,5% всех стеновых материалов (примерно 2,0 млрд. шт. усл. кирпича в год). С середины 90-х годов в России и, в частности, Башкортостане началось активное производство и применение мелкоштучных стеновых и дорожных бетонных изделий, производимых по различным технологиям (литьевой, виброформования и вибропрессования).

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Опыт показал, что использование бетонных дорожных изделий снижает расход бетона по сравнению с расходом бетона на строительство монолитных бетонных покрытий, обеспечивает устойчивость дорожного покрытия и позволяет изготавливать элементы заводским способом.

Опыт строительства сборных тротуарных покрытий, как в СССР, так и за рубежом послужил основой для составления общесоюзного государственного стандарта на этот вид изделий, который был составлен впервые в нашей стране в 1972 г. и переработан в 1981 г. (ГОСТ 17608-81) и 1991 г.

На некоторых заводах России освоено производство армированных тротуарных плит, изготовленных из пластичных бетонных смесей с фильтрацией излишней воды, высокие эксплуатационные свойства и долговечность которых позволяют использовать их при устройстве сборных покрытий тротуаров и дорог районов Севера и Сибири.

С 1990 г. по 2005 г. на способы и технологическое оборудование по производству бетонных мелкоштучных стеновых и дорожных изделий в России получено более 15 авторских свидетельств и патентов. Предлагаемые конструкторские разработки основаны на принципах вибрации или прессования бетонных смесей и отличаются производительностью, уровнем прессующего давления и уровнем прочностных характеристик, получаемых изделий.

С 1993 года предприятиями строительного комплекса Республики Башкортостан, в том числе ОАО «Башнефтезаводстрой» и ОАО «Крупнопанельное домостроение», было приобретено и задействовано несколько линий фирмы Besser по производству вибропрессованных бетонных изделий общей мощностью около 300 млн. шт. условного кирпича в год.

Начиная с 1996 г. и по настоящее время на основе большого объема теоретических и экспериментальных исследований кладок из высокопустотных вибропрессованных бетонных блоков Besser, производимых на уфимских предприятиях, специалистами кафедры «Строительные конструкции» Уфимского государственного нефтяного технического университета под руководством проф. В.В.Бабкова была предложена методика расчёта несущей способности стен из пустотных блоков и из тех же блоков с внутренним

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

неармированным и армированным каркасом, образованным обетонированием полостей блоков.

Таким образом, можно констатировать, что технологии получения мелкоштучных бетонных стеновых и дорожных изделий получили широкое распространение, а затем бурное развитие с середины XX в.

Основными достоинствами бетонных изделий являются их высокая долговечность и прочность на сжатие, низкие энергозатраты на производство, возможность использования при их изготовлении местных строительных материалов.

К.т.н., доц. **Саєнко Н.В.**, к.т.н., доц. **Попов Ю.В.**,
к.т.н., доц. **Биков Р.О.**

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

Доц. **Григоренко О.М.**, ад'юнкт **Золкіна Є.С.**

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

ДОСЛІДЖЕННЯ АДГЕЗІЙНО-МІЦНІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОГНЕЗАХИСНИХ ЕПОКСИПОЛІМЕРІВ МОДИФІКОВАНИХ МЕТАЛОВМІСНИМИ ДОБАВКАМИ

Композиційні матеріали на основі епоксидних олігомерів завдяки своїм унікальним властивостям знайшли широке застосування у різних галузях будівництва та машинобудування. Основним недоліком епоксидних композиційних матеріалів є їхня горючість. Цю проблему вирішують введенням до складу різноманітних наповнювачів та антипіренів. Схильність епоксидних смол до карбонізації дозволяє отримати на їх основі вогнезахисні покриття інтумесцентного типу. Разом з тим наповнення композиції веде до зміни їх властивостей, у тому числі і й експлуатаційних.

При отриманні композицій, призначених для захисту будівельних конструкцій, вирішальним фактором є адгезійна міцність полімерного в'язучого з підкладкою. З огляду на те, що вогнезахисні епоксиамінні композиції є складними високонаповненими системами, представляє інтерес дослідження впливу металовмісних добавок на їх адгезійну міцність, показник ударної в'язкості та руйнівного напруження при згинанні.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

В якості металовмісних добавок використовували оксид міді (II), оксид цинку (II), оксид ванадію (V). Адгезійну міцність визначали експериментально методом рівномірного відриву двох металевих шайб з діаметром основи 25 мм, виготовлених із сталі Ст3.

У результаті експериментальних досліджень встановлено, що металовмісні добавки на адгезійно-міцнісні характеристики вогнезахисних епоксиполімерів впливають не однаково.

Адгезійна міцність досліджуваних зразків переважно зростає при наповненні досліджуваних епоксиполімерів оксидом міді (II), оксидом цинку (II) та оксидом ванадію (V) до 5 мас. ч.

Результати досліджень впливу металовмісних добавок на зміну показника ударної в'язкості показують про можливість регулювання цієї характеристики в широких межах. Найкращих значень вдалося досягти при введенні 10 мас. ч. оксиду цинку (II), отримавши зростання показника ударної в'язкості у 1,8 разів.

Введення до складу вогнезахисних епоксиполімерів металовмісних добавок призводить до поступового зниження показника руйнівного напруження при вигині.

Встановлено, що змінюючи компонентний склад композиції можна в широких межах варіювати адгезійно-міцнісні характеристики вогнезахисних епоксиполімерів. Отримані дані необхідно враховувати при розробці епоксидних покриттів для вогнезахисту будівельних конструкцій та технологічних комунікацій.

Д.т.н., проф. **Гоц В.І.**, к.т.н., доц. **Ластівка О.В.**, асп. **Томін О.О.**,
асп. **Ковальчук О.Г.**

Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

ПОРОШКОВІ ЛАКОФАРБОВІ ПОКРИТТЯ ДЛЯ ЗАХИСТУ МЕТАЛЕВИХ ВИРОБІВ ТА КОНСТРУКЦІЙ

Будівельні матеріали, вироби і конструкції під час експлуатації безперервно піддаються впливу навколишнього середовища. Шкідливий вплив атмосферних опадів, газу, пилу, що містяться в повітрі, почергове зволоження і висихання, різкі перепади температур, процеси вивітрювання – всі ці фактори скорочують терміни

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

служби будівельних матеріалів, виробів, конструкцій, погіршують їх експлуатаційні та декоративні властивості.

Для забезпечення довговічності будівельних металевих виробів висуваються жорсткі вимоги що до забезпечення їх високої корозійної стійкості, при відповідному зменшенні собівартості матеріалу шляхом нанесення на їх основу декоративно-захисного покриття.

На практиці найбільшого поширення набули антикорозійні будівельні роботи з використанням лакофарбових покриттів на органічній основі завдяки відносно низькій вартості матеріалів, їх доступності. Основними вимогами до покриття є: хороша адгезія, непроникність для агресивних середовищ, довговічність, технологічність проведення повторного фарбування, економічність з урахуванням терміну експлуатації. Звичайні лакофарбові покриття на органічній основі, незважаючи на їх велику різноманітність і порівняно невелику вартість, мають істотний недолік – короткі терміни служби, що вимагає частого відновлення покриття будівельних матеріалів, що в свою чергу веде до більших витрат коштів через короткий міжремонтний термін. Проте у 60-х роках минулого століття з'явився новий вид лакофарбових покриттів – порошкові.

Дослідження декоративно-захисних порошкових покриттів пов'язано з виявленням в них високих фізико-механічних властивостей та високої корозійної стійкості матеріалу.

Проведені дослідження фізико-механічних характеристик порошкових покриттів порівняно із системами на основі рідких розчинників. Показано, що декоративно-захисне покриття на основі порошкових фарб характеризується стійкістю до прямого удару ≥ 70 кг/см² стійкістю до зворотнього удару ≥ 50 кг/см² згідно ДСТУ ISO 6272. Адгезія відповідає класу 0 згідно ДСТУ ISO 2409. Міцність на згин ≤ 5 мм за ДСТУ ISO 1519. Для порівняння, фізико-механічні характеристики декоративно-захисного покриття на основі рідких розчинників характеризуються стійкістю до прямого удару ≥ 40 кг/см², стійкістю до зворотнього удару ≥ 30 кг/см². Адгезія відповідає класу 1. Міцність на згин становить ≤ 15 мм.

Оптимізовано рецептурні склади декоративно-захисних порошкових покриттів та отримано результати їх стійкості в різних агресивних середовищах. Так, стійкість будівельних металевих виробів з використання порошкових покриттів підвищилась на 30 % в порівнянні з системами на основі рідких розчинників.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Д.т.н., проф. **Кривенко П.В.**,

к.т.н., ст.н.с. **Петропавловський О.М.**,

к.т.н., ст.н.с. **Руденко І.І.**, к.т.н., доц. **Константиновський О.П.**,

асп. **Ковальчук А.В.**, асп. **Ніколаєнко М.В.**

*Науково-дослідний інститут в'язучих і матеріалів ім. В.Д. Глуховського,
Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна*

КОМПЛЕКСНА БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНА ДОБАВКА ДЛЯ АНКЕРНОГО РОЗЧИНУ НА ОСНОВІ ЛУЖНОГО ПОРТЛАНДЦЕМЕНТУ

Анкерні розчини, отримані з сухих будівельних сумішей, мають відповідати комплексу необхідних властивостей, які важко поєднувати між собою – консистенція розчинової суміші, термін придатності, міцність, адгезія до основи і здатність до розширення. В якості основи таких розчинів розглянуто лужний портландцемент (ЛПЦ) системи «портландцементний клінкер – метасилікат натрію», який вирізняється прискореним структуроутворенням, особливо на ранніх етапах тверднення, і відповідно підвищеною ранньою міцністю.

Пріоритетну роль в формуванні робочих та експлуатаційних властивостей анкерних розчинів відіграють модифікуючі добавки. Одним із шляхів покращення властивостей розчину при забезпеченні високої консистенції розчинової суміші є використання поверхнево-активних речовин (ПАР), які характеризуються водоредуруючим ефектом дії. Відома нестабільність молекулярної будови більшості типів ПАР в гідратаційному середовищі лужних цементів обумовлює необхідність їх обґрунтованого вибору.

Традиційними засобами управління власними деформаціями цементів є гідросульфатоалюмінатне і газове (водневе). У випадку лужних цементів відомим є використання комплексних багатофункціональних добавок (КД) системи «ПАР – сіль-електроліт» на основі Na_2SO_4 і Na_2NO_3 для протидії деформаціям усадки. Регулювання власних деформацій будівельного розчину на основі ЛПЦ (ЛПЦ розчин) при використанні таких КД забезпечується завдяки зменшенню вмісту води в розчинових сумішах, прискоренню кристалізаційних процесів і направленої зміні морфології гідратних фаз, формуванню ефективної порової структури штучного каменю.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

В представленому дослідженні з метою підвищення ефективності КД запропоновано введення до її складу додатково алюмінієвої пудри і напівводного гіпсу ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$). Передбачалося, що присутність алюмінієвої пудри має забезпечити розширення ЛПЦ розчину на етапі формування дисперсійно-коагуляційної структури. При цьому взаємодія ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$) з алюмінатними фазами клінкеру буде обумовлювати розширення ЛПЦ розчину на етапі формування кристалізаційно-конденсаційної структури внаслідок утворення еtringіту ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 32\text{H}_2\text{O}$). Зайве напруження під впливом кристалізаційних процесів, спричинених $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$, може бути нівельоване додатковим поровим простором, утвореним при виділенні водню. В ролі солі-електроліту обрано нітрат натрію (NaNO_3), який характеризується позитивним впливом на розвиток процесів структуроутворення лужних цементів. Зроблено припущення, що поєднання зазначених речовин в складі КД може забезпечити узгодженість в часі процесів газовиділення і структуроутворення. Це дозволить ефективно регулювати як робочі, так і експлуатаційні властивості ЛПЦ розчину.

Отже, метою роботи є дослідження доцільності сумісного використання алюмінієвої пудри, напівводного гіпсу, ПАР і NaNO_3 в складі КД для забезпечення необхідних властивостей ЛПЦ розчину як призначеного для анкерування.

Показано ефективність використання в якості органічної складової КД модифікованого поліетиленгліколю, який характеризується найбільшим водоредукуючим ефектом дії серед інших типів ПАР. У порівнянні з бездобавочним аналогом, ЛПЦ розчин, модифікований цією ПАР, характеризується підвищенням міцності на 78 і 32 % на 1 і 28 добу внаслідок зменшення вмісту води (на 19 %). Ефективність ПАР такого типу обумовлена стійкістю молекулярної структури в гідратаційному середовищі ЛПЦ через відсутність складноєфірних зв'язків.

Ефект розширення ЛПЦ розчину при підвищенні міцності забезпечується зменшенням вмісту води, формуванням ефективної порової структури, узгодженням в часі процесів газовиділення і структуроутворення із створенням додаткового напруження структури за рахунок формування в гідратованому ЛПЦ кристалів еtringіту ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 32\text{H}_2\text{O}$) та гідронітроалюмінату кальцію ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$).

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Анкерні ЛПЩ розчини, модифіковані запропонованою КД, характеризуються властивостями, які задовольняють нормативним вимогам: розтічність з кільця Віка – 190 мм, термін придатності – 15 хв, міцність на згин / стиск – 6,1 / 25,7 МПа через 1 добу і 12.9 / 68.3 МПа через 28 діб тверднення, міцність зчеплення з основою – 1.1 МПа, лінійне розширення – до +0.37 мм/м. Таким чином забезпечується на порядок більше розширення анкерного ЛПЩ розчину у порівнянні з аналогом, модифікованим КД системи «ПАР - сіль-елетроліт».

Dr of Techn. Sc., Prof. Epoyan S.,

Ph D (Eng.) Assoc. Prof. Sukhorukov G., Ph D (Eng.) Haiduchok O.,

Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture, Ukraine;

Ph D (Eng.) Volkov V.

Kharkivvodokanal Municipal Enterprise, Ukraine

THE RESEARCH OF TUBULAR MIXER WITH IMPROVED DESIGN

The most important sectors that determine the level of urban development are watersupply, treatment plants and transportation of natural water. Modern technological schemes of water clarification for drinking watersupply provide for its treatment with reagents (coagulants, flocculants, etc.).

Mixing raw water from surface sources with reagents, as usual, is carried out in mixing devices. Tubular mixer is one of such types of devices.

We have proposed a method of increasing the efficiency of the tubular mixer with improved design due to structural changes and the possibility of entering several types of reagents into one mixer. This made it possible to intensify the mixing process of water with reagents and improve the quality of its clarification.

The tubular mixer with improved design consists of four sections. Two sections can supply and distribute reagents and in another two sections are located mixing elements. The mixing elements are made from porous polymer concrete with difference in thickness, material and size of the aggregate.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АРХІТЕКТУРІ І ДИЗАЙНІ

It is theoretically proved that when the porous medium is placed in the tubular mixer it will be turbulent filtration. The greater the head loss in a porous medium is than the greater the intensity of mixing.

The experiments were carried out on a model of a tubular mixer with a constant diameter of 100 mm with a water temperature of 7 to 17 °C (at different times of the year). The speed of movement in the mixing elements was from 0,6 to 1,2 m/s. The concentration of suspended solids was from 50 to 140 mg/dm³. The silt from the Siverskyi Donets River was used as an opacifier.

The mixing elements are made from gravel on ED-20 grade epoxy resin with polyethylenepolyamine hardener. This material is characterized by high strength, increased chemical resistance to the aggressive effects of water treated with reagents, the absence of biofouling in the process of long-term operation and permitted by the Ministry of Health of Ukraine for use in drinking water supply systems.

The first stage of a research was carried out to determine the head losses in the mixing elements. They were determined by the difference in the readings of the pressure gauges installed before and after the mixing element.

The second stage of our study was performed to determine the efficiency of the tubular mixer.

The research has shown that if water velocity increases, than the pressure drop increases too and reaches significant values. The water temperature slightly affects the viscosity of the water, but it was not possible to capture it with pressure gauges. For reducing the magnitude of the pressure drop in the mixing elements you can use as a filler of porous polymer concrete with high porosity (for example Rashig Rings, plastic balls with through holes, etc.). When comparing the experimental values of the pressure drop in the mixing elements with the theoretical ones, it was determined that the experimental ones differ from the theoretical values from 4.6 to 6%. This can be explained by the fact that the through hole channels in the connected porous structure have a smaller diameter than the bulk material.

The results of experiments are showed that its efficiency remains almost constant in the velocity range: 0.9 - 1.1 m/s and temperature 7- 17 °C, but a slightly better effect is observed at speed of 1 m/s.

The expediency of using the tubular mixer of an improved design at water flow velocity of 1 m/s was experimentally confirmed.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

К.т.н., доц. **Плахотніков К.В.**, д.т.н., проф. **Старкова О.В.**,
ст. викл. **Деденьова О. Б.**, к.т.н., доц. **Бондаренко Д.О.**,
к.т.н., доц. **Дьоміна О.І.**

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ІННОВАЦІЙНІ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ З ДУАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

На теперішній час більшість теплоізоляційних матеріалів є багатокомпонентними системами, тому перенесення теплоти в них залежить від теплопровідності твердої фази, від конвекції і теплопровідності газу в порах і випромінювання в них. Відносний внесок цих складових різний в залежності від пористості матеріалу.

Передача теплової енергії відбувається спонтанно від однієї ізотермічної поверхні до іншої в напрямку вирівнювання температур від високих до низьких. Теплопередача може виконуватися за допомогою конвекції, теплового випромінювання або теплопровідності.

Оскільки в твердих тілах теплопередача здійснюється завдяки переміщенням фононів (фонон є квант коливального руху атомів кристала) або електронного газу по кристалічній решітці, то метали, що мають велику кількість вільних електронів і досконалу кристалічну решітку, характеризуються максимальною теплопровідністю. Теплоізоляційні матеріали, що представляють собою аморфні або субмікрокристалічні структури, мають незначну кількість вільних електронів, тому тепла енергія передається в результаті фонон-взаємодій. Коливання в некристалічних твердих тілах мають ангармонічний характер внаслідок затухання поздовжніх пружних хвиль в процесі їх поширення.

Здебільшого, традиційна ізоляція не має екрану, що відображує тепловий потік, та не забезпечує захист будівлі від втрат тепла, які обумовлені тепловим випромінюванням. Масивні утеплювачі мають пряму залежність від товщини їх шару.

Особливий інтерес представляють теплоізоляційні матеріали, які виготовляються в вигляді сухих будівельних сумішей з неорганічного в'язучого і мінерального або органічного наповнювача, так звані теплі штукатурки (ТШ). Ці матеріали одночасно виконують функції теплоізоляції та оздоблення. ТШ зручно застосо-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

увати на існуючих будівлях, у тому числі при реконструкції і реставрації історичних об'єктів з багатим декором, як додаткове утеплення. Штукатурку неможливо замінити при нанесенні утеплювачів на криволінійних поверхнях фасадів, арок, архітектурних деталях, укосах вікон, похилих поверхнях. При необхідності її можна використовувати в якості внутрішньої теплоізоляції за умови облаштування пароізоляційного бар'єру.

Оптимальним матеріалом, що зупиняє теплове випромінювання, є теплоізоляція з високою відбивною і малою випромінювальною здатністю. Відомо, що введення у ТШ наповнювачів зі скляних (керамічних) порожнистих мікросфер дозволяє зменшити теплопровідність, створювати тепловідбивні покриття, надавати антиконденсаційні властивості, поліпшити шумоізолюючі властивості, зменшувати вагу покриття. Підбір співвідношення кількості і розмірів наповнювача в об'ємі теплоізоляційного покриття дозволяє збудувати в шарі завтовшки 1 мм рідкої теплоізоляції більше 10-ти відбиваючих екранів з лав мікросфер. Така кількість екранів забезпечує до 50% відбивання теплового потоку, що падає на них.

Було розроблено та проведено лабораторні дослідження ТШ з наповнювачем із алюмосилікатних порожнистих мікросфер (АСПМ), що є супутнім продуктом ТЕС. АСПМ досить часто покривають тонкими оболонками з розплавленого металу в 10-30 нанометрів. Це надає їм нові властивості, такі як непрозорість в інфрачервоному і ЗВЧ діапазоні хвиль, а також збільшує теплоізоляційні властивості за рахунок відображення ІЧ випромінювання. Вміст SiO_2 у АСПМ досить високий і складає від 80 % до 65 %. Наявність в мікросферах оксиду алюмінію надає їм здатність відбивати теплове випромінювання. Отже алюмосилікатні мікросфери в композиційному теплоізоляційному покритті також беруть участь в процесах відбивання інфрачервоного випромінювання.

Адсорбційні властивості алюмосилікатів (їх сумісність з різними видами в'язучих) значною мірою визначаються кислотно-основним балансом поверхні. Відомо, що на поверхні мінеральних матеріалів можливе існування двох видів кислотних та основних центрів – центрів Льюїса і центрів Бренстеда. Наявність кислотних та основних центрів, а також води на поверхні визначає хімічну активність матеріалу.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Виконані у роботі дослідження з визначення центрів адсорбції на поверхні АСПМ показали, що вміст брестедівських основних центрів (від'ємний знак заряду поверхні) складає $23,1 \times 10^5$ мг-екв/г, що у 2,3 рази менше, ніж у портландцементу - 54×10^5 мг-екв/г. Вміст льюїсівських основних центрів (позитивний знак заряду поверхні) у 6 разів більше, ніж у цементного каменю - $4,5 \times 10^5$ мг-екв/г, проти $0,7 \times 10^5$ мг-екв/г. Такий баланс активних центрів адсорбції у цементних частинок та АСПМ дозволив підвищити інтенсивність гідратації та ущільнити міжзерновий простір цементного композиту за рахунок електрогетерогенних контактів цементного каменю і алюмосилікатних мікросфер, що було підтверджено електронно-мікроскопічними дослідженнями.

Одержано композиційний матеріал у вигляді сухої суміші, який було застосовано у якості теплоізоляційного покриття із відбивною здатністю до інфрачервоного випромінювання. За основними фізико-механічними характеристиками він відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.7-195 «Матеріали і вироби теплоізоляційні. Номенклатура показників».

Найбільш ефективно застосування такого теплоізоляційного матеріалу планується у якості фінішної штукатурки для внутрішньої теплоізоляції. Особливо це визначається інтенсивне інфрачервоне випромінювання (радіатори опалення) та для влаштування «тепліх підлог».

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

К.т.н., проф. Піпа В.В., к.т.н., доц. Константиновський О.П.,
Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна;

Керівник відділу Лабода М.А.,
ТОВ «Імпрес-ЛКБ», м. Харків, Україна;

Менеджер Жерибор Є.І.
DOW EUROPE GmbH, м. Київ, Україна

ФЕНОЛ-ФОРМАЛЬДЕГІД У ЛАКОФАРБОВИХ ІНТЕР'ЄРНИХ ПОКРИТТЯХ. НЕБЕЗПЕЧНИЙ ВПЛИВ НА ЗДОРОВ'Я ТА ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ЙОГО ВМІСТУ

Використання сучасних покриттів в оздобленні інтер'єрів набуває все більшої популярності. За їх допомогою створюються та втілюються в життя нові декоративні ефекти, що сприяють бажаному естетичному задоволенню. Розвиток хімічної галузі дозволяє виробляти широкий асортимент декоративних покриттів, фарб та емалей на водній основі, а також інших оздоблювальних будівельних матеріалів, що поширено використовуються дизайнерами і майстрами в оформленні приміщень. В зв'язку з цим перед виробничими компаніями постає наочна проблема у створенні безпечних матеріалів для здоров'я людини. Відомо, що використання консервантів, пластифікаторів та опалесцентних добавок у покриттях може бути джерелом підвищеного вмісту летючих органічних сполучень (ЛОС), зокрема фенол-формальдегіду $[-C_6H_3(OH)-CH_2-]_n$, смоли якого є джерелом небезпечних хвороб людини, а сам формальдегід ($H_2-C=O$) відносяться до канцерогенів і може спричиняти онкологічні захворювання легенів, носоглотки та викликати гострий мієлоїдний лейкоз.

В роботі проаналізовані джерела ймовірного вмісту формальдегіду, розглянуті положення європейських та українських нормативних документів щодо вмісту ЛОС, вивчені можливості сировинної бази та приведені приклади компаній, що працюють над створенням для ринку покриттів з мінімальним вмістом ЛОС.

Мета даної роботи полягала в тому, щоб створити модель сучасних покриттів, які б серед необхідних експлуатаційних і якісних характеристик, ще й мали здатність зменшувати вміст фенол-формальдегідів. Для цього були створені і досліджені покриття, вироблені на основі акрилової ко-полімерної дисперсії PRIMAL™ SF-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

208 ER. Функціонально ця дисперсія саме і призначена для створення покриттів преміального класу, які в процесі експлуатації здатні поглинати молекули формальдегіду, що може виділятися у оточуюче повітря іншими будівельними матеріалами, та безповоротно знешкоджувати їх, перетворюючи у безпечну водяну пару. Експеримент полягав у порівнянні властивостей покриттів, що містили як акриловий ко-полімер PRIMAL™ SF-208 ER так традиційний стирол акриловий ко-полімер, поглинати формальдегід з повітря. Покриття наносилися на поверхні у приміщеннях з ідентичними властивостями. Повітря приміщень піддавалося періодичним вимірам концентрації формальдегіду за допомогою формальдеметру «Formaldemetr htV».

Розроблена рецептурна модель покриття на основі акрилової дисперсії PRIMAL™ SF-208 ER з використанням компонентів, що дозволяють зменшувати концентрацію фенол-формальдегіду у повітрі приміщень.

Встановлена залежність здатності поглинати фенол-формальдегід з оточуючого повітря від збільшення кількісного вмісту акрилової дисперсії у оздоблювальному матеріалі. Наприклад покриття з масовою часткою у рецептурі 40 % Primal™ SF-208 ER має здатність поглинати до 1,34 мг $H_2-C=O$ 1 грамом фарби з 1м³ повітря.

Д.т.н., проф. **Шинкевич Е.С.¹**, ст.н.с. **Линник Д.С.¹**,

к.т.н. **Загинайло І.В.¹**, к.т.н. **Бондаренко Г.Г.²**

Одесская академия строительства и архитектуры, Украина;

Николаевский строительный колледж, Украина

ПОЛИМИНЕРАЛЬНАЯ МИКРОПУЦЦОЛАНОВАЯ ДОБАВКА ДЛЯ КОМПОЗИЦИОННОГО ГИПСОВОГО ВЯЖУЩЕГО ПОВЫШЕННОЙ ВОДОСТОЙКОСТИ

Наиболее универсальным, технологичным и экономически целесообразным способом регулирования свойств строительных изделий и бетонов является применение комплексных модифицирующих добавок и наполнителей. Целесообразно использование в составе вяжущего, для производства арболитобетона, комплекса

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

добавок-модификаторов с целью компенсации недостатков отдельно составляющих компонентов и усиления их общего эффекта.

Задачи исследования: 1. Выбор и обоснование компонентов для комплексной полиминеральной микропуццолоановой добавки; 2. Выбор и обоснование силикатных и алюмосиликатных компонентов комплексной полиминеральной микропуццолоановой добавки.

Для решения поставленных задач был проведен 6-ти факторный натурный эксперимент, с использованием математической теории планирования экспериментов, по 24-х точечном плану типа МТQ, который может быть визуализированы в виде треугольников на кубе. В плане одновременно варьируются три зависимых (смесевых) и три независимых фактора. В качестве зависимых принято содержание волластонита, в качестве независимых факторов - содержание добавок высокоактивного метакаолина, микрокремнезема и суперпластификатора Sika. По результатам эксперимента рассчитаны ЭС-модели, которые позволили оценить влияние добавок на свойства композиционного гипсового вяжущего, установлены оптимальные содержания добавок.

Д.т.н., проф. **Галінський О. М.**, к.т.н., доц. **Молодід О. С.**,
асп. **Шарикіна Н. В.**, асп. **Плохута Р. О.**

Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІДНОВЛЕННЯ ЗАХИСНОГО ШАРУ БЕТОНУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ПІД ЧАС РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

Залізобетонні конструкції найпоширеніші конструкції в будівлях та спорудах. Під впливом різного роду чинників залізобетонні конструкції руйнуються та втрачають свої міцнісні показники, та не відповідають вимогам нормативних документів, а отже, і не виконують в повній мірі своє функціональне призначення. Руйнування, як правило, починається з захисного шару бетону та поширюється вглиб конструкції, в результаті чого спричиняє корозію арматури та подальше руйнування залізобетонної конструкції. При

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

відновленні захисного шару залізобетонних конструкцій важливим показником є міцність зчеплення ремонтного розчину з існуючою конструкцією. З науково-технічної літератури відомо, що міцність зчеплення залежить від способу підготовки бетонної поверхні та просторового положення ремонтної ділянки.

Для виявлення залежностей міцності зчеплення відновленого бетону з відновлюваним від способу підготовки основи зразки відновлювали п'ятьма серіями. Перша серія – нанесення на підготовлену суху бетонну поверхню двокомпонентного клею «Ерогір» (ТМ «МАПЕІ»), та вкладання на нього бетонної суміші товщиною 2 см через 40 хв. Друга серія – нанесення на підготовлену бетонну поверхню двокомпонентного клею «Едмок» (ТОВ «Композит») з подальшим вкладанням бетонної суміші товщиною 2 см через 40 хв. Третя серія – зволоження поверхні водою з подальшим вкладанням бетонно-модифікованої суміші. Четверта серія – нанесення на суху бетонну поверхню композиції «Консолід 1» (ТОВ «Композит») та композиції «Консолід 2» з технологічною перервою між нанесеннями 24 год. Після влаштування зразків в опалубку конструкцію через 2 год в простір між опалубкою та підготовленою поверхнею вкладали бетонну суміш товщиною 2 см. П'ята серія – контрольна (очищену та знепилену поверхню зразків після влаштування в опалубку лише зволожували водою та вкладали бетонну суміш).

В кожній серії досліджень зразки відновлювали у трьох просторових положеннях ремонтної ділянки (зверху, збоку та знизу).

Визначення міцності зчеплення виконували через 28 діб.

В результаті експериментальних досліджень встановлено, що найбільша міцність зчеплення бетонних шарів спостерігається при використанні клею «Ерогір» та в серіях зразків відновлених бетонно-модифікованою сумішшю. При використанні клею «Едмок» міцність зчеплення становить 0,57 – 0,82 МПа, при цьому вид руйнування – адгезійний. При використанні композицій «Консолід 1» та «Консолід 2» значення міцності зчеплення становило для відновлення зверху – 0,91 МПа, збоку – 0,76 МПа, знизу – відсутнє. В контрольних зразках середнє значення зчеплення з основою при відновленні верхньої зони становило 0,7 МПа, збоку – 0,4 МПа, знизу – відсутнє. Тобто відновлення нижньої поверхні бетонних зразків найкритичніше та потребує подальших досліджень.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Д.т.н., проф. Толмачов С.М.¹, к.т.н., ст.н.с. Беліченко О.А.¹,
к.т.н., головний інженер Толмачов Д.С.²

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна;

²ТОВ «Сучасні технології інфраструктури», м. Харків, Україна

АНАЛІЗ СУМІСНОСТІ СУПЕРПЛАСТИФІКАТОРІВ З ЦЕМЕНТАМИ РІЗНИХ ТИПІВ

Як показує практика дорожнього будівництва, найбільші проблеми технології бетонів виникають, коли при підбраному складі цементного бетону відбувається заміна в'язучого або хімічної добавки – суперпластифікатора. Здається, що заміна цементу одного заводу на цемент іншого заводу, однієї і тієї ж марки, або заміна суперпластифікатора однієї фірми-виробника на аналогічний, який має одну і ту ж хімічну основу, має привести до однакових результатів. Однак, на ділі виходить, що такі заміни можуть призвести до негативних результатів. Наприклад, водознижуюча здатність суперпластифікатора може різко знизитися, що відіб'ється на рухомості бетонних сумішей або міцності бетонів. Значно погіршиться може також збереження бетонних сумішей у часі, що призведе до зниження легкоукладальності сумішей, розущільнення бетонів. Все це відіб'ється на експлуатаційних характеристиках готового бетонного покриття. Однак, всі ці зміни викликані однією причиною, яка в науці і практиці отримала назву «сумісність цементу і суперпластифікатора».

Існує кілька визначень «сумісності», проте основним є здатність конкретного суперпластифікатора при взаємодії з конкретним цементом забезпечувати певний пластифікуючий ефект, який обумовлений хімічною основою суперпластифікатора. Сьогодні найбільш затребуваними і тими, що найбільш застосовуються в будівельному виробництві у світі і в нашій країні є три типи суперпластифікуючих добавок:

- на основі очищених лігносульфонатів (ЛС) і їх сумішей з полікарбонатами;
- на основі меламін- або нафталін-сульфованих формальдегідів (МСФ або НСФ);
- на основі полікарбонілатів (ПК).

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Найбільш ефективними суперпластифікаторами, які в максимальній мірі зменшують водопотребу бетонних сумішей або підвищують міцність бетонів, є ПК. Менш ефективними є МСФ або НСФ, а найбільш слабкі пластифікатори – ЛС.

Існують кілька методів перевірки сумісності суперпластифікатора і цементу. Вони вимагають або складного обладнання та кваліфікованого персоналу або може зайняти тривалий час. Тому пропонується оцінювати показник сумісності за зміною властивостей цементного тіста з конкретною добавкою – суперпластифікатором. Для порівняння необхідно оцінити властивості цементного тіста без добавки. Проведення такого зіставлення дозволить оперативно, протягом одного дня провести аналіз сумісності цементу певного заводу і певної марки з обраним суперпластифікатором.

У нашій роботі для аналізу сумісності були обрані три типи цементів, вироблених на підприємстві ТОВ «Цемент». Вони розрізняються за мінеральним складом і активністю. Був обраний ряд суперпластифікаторів різних фірм.

За основні критерії суміщення були прийняті зміна нормальної густоти цементного тіста, початок і кінець строку тужавлення цементного тіста, наявність або відсутність водовідділення із цементного тіста. При цьому звертали увагу на кількість введеного в цементне тісто суперпластифікатора.

Проведені дослідження дозволили встановити, що, в залежності від хімічного складу суперпластифікатора і мінерального складу цементу, властивості цементного тіста з добавками змінюються по-різному. Зроблено спробу кількісної оцінки сумісності цементу і добавки.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

д.т.н., проф. Ушеров-Маршак О.В., д.т.н., проф. Сопов В.П.,
к.т.н., доц. Кабусь О.В., к.т.н., доц. Куласенко О.О.,
ст. викл. Рябушко А.В.

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ТЕМПЕРАТУРНО-ЧАСОВИЙ МОНІТОРИНГ БЕТОНУ, ЩО ТВЕРДІЄ, У ВІДПОВІДАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЯХ

Однією з основних проблем, з якими доводиться стикатися при будівництві бетонних споруд, є проблема забезпечення температурної тріщиностійкості бетону в процесі зведення. Масивний бетон визначається згідно головного нормативного документу США АСІ 207.1R-05 як «будь який об'єм бетону з розмірами, достатньо великими, щоб прийняти відповідні рішення для мінімізації розтріскування, яке обумовлено тепловиділенням при гідратації цементу та зміненням об'єму бетону». Розігрів бетону обумовлений виділенням тепла при екзотермічних реакціях гідратації цементу, що супроводжують процес його твердіння. Відомо, що швидкість і кількість тепла, що виділяється при гідратації цементу в бетоні, залежать від хімічного складу і фізичних властивостей цементу, а характер тепловиділення обумовлений видом застосовуваних хімічних і мінеральних добавок. Зміна складу бетонної суміші і температури твердіння також грають важливу роль. Зміна типу та кількості цементу може бути легко виявлено шляхом оцінки тепловиділення при твердінні бетону.

На практиці про теплоту гідратації судять по підвищенню температури бетону. Усередині великих бетонних елементів зі зростанням ступеня гідратації підвищується температура, в той час як охолодження виробів зовні відбувається поступово. У зв'язку з цим протягом декількох діб всередині виробів можуть переважати майже адіабатичні умови. Але тепловиділення - це процес частково адіабатичний, так як частина тепла переходить в навколишнє середовище. В цьому разі характер процесу буде залежать від товщини конструкції.

Ступінь температурного розігріву залежить від складу бетону і ряду технологічних факторів. Слід звернути увагу на те, що, якщо розігрів, обумовлений екзотермією цементу, є, рівномірно розподілений за об'ємом блоку, що забетонували, то охолодження,

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

відбувається через поверхні блоку. Безперервна зміна температури бетонної споруди викликає зміну його напруженого і деформованого стану. У зв'язку з цим, в разі, якщо не здійснюється спеціальних заходів по температурному регулюванню, у граней блоку спостерігаються великі температурні градієнти, що призводить до розвитку значних напруг, що розтягують, у зовнішніх граней блоків. Інтенсивність охолодження та величина напруг в значній мірі визначається кліматичними умовами району будівництва. Середня швидкість остигання не повинна перевищувати 1-2°C на добу, бо інакше це може викликати появу додаткових тріщин в бетоні.

Утворення тріщин в бетоні є найбільш небезпечним наслідком температурних впливів, яке може викликати аварійну ситуацію. Все це говорить про необхідність розрахункового прогнозу поведінки конструкції на температурний вплив.

У якості об'єкту для моніторингу тепловиділення було обрано фундамент для вітрової електростанції. В якості датчиків температури застосовувались термометри опору типу ДТС з НСХ Pt100. Реєстрація температури здійснювалась за допомогою системи у складі модулю введення даних ОВЕН МВ110-8А, перетворювача інтерфейсу ОВЕН АС-4 та персонального комп'ютеру.

Реєстрація температури здійснювалось в автоматичному режимі з кроком 1 хвилина на протязі 5 діб.

За результатами дослідження було встановлено, що максимальна температура розігріву бетону спостерігалась в центральній частині конструкції і складала 62,5 °С. При цьому градієнт температур між центральною частиною конструкції та верхньою і нижньою поверхнею складав, відповідно, 25 і 23 °С.

Мінімальний градієнт спостерігався в нижній частині фундаменту, де його перетин дорівнював 1,1 м, і склав 16 °С на початковій стадії та 11 °С після початку тужавіння бетону та подальшого твердіння.

Перепад температури в середині конструкції з температурою під укриттям на момент зупинки моніторингу склав 47 °С, а з навколишнім середовищем 63 °С. Рекомендовано забезпечити подальший догляд за бетоном з влаштуванням теплоізоляції та захисту від випаровування води з поверхні бетону.

МОДЕЛЬ ПРОГНОЗА ТЕМПЕРАТУРЫ ТВЕРДЕЮЩЕГО БЕТОНА

Цель данного исследования – проведение температурного мониторинга за твердеющим бетоном и расчет зрелости бетона. Основная задача исследования – показать возможность учета и регулирования развития температурных градиентов в теле бетона для предотвращения трещинообразования. В работе разработана модель прогнозирования тепловыделения бетона на ранних стадиях твердения, которая базируется на данных о составе и количестве цемента, тонкости помола, водоцементном отношении, температуре укладки бетона, наличии минеральных и химических добавок, температуре окружающей среды, скорости ветра, интенсивности солнечной радиации, размерах бетонного массива, типе и площади опалубки и покрывающих материалов.

Неравномерное изменение температуры, вызванное гидратацией цемента, в сочетании с низкой проводимостью бетона часто приводят к возникновению градиентов температуры между внутренней частью массива и на его поверхности. Образование температурных трещин обусловлено разогревом бетона при его твердении и последующим его остыванием. Растрескивание бетона также происходит из-за долговременных критических термических напряжений, вызванных разницей между начальной температурой и минимальной температурой бетона возможной в течение срока его службы. Также трещинообразование может быть вызвано колебанием температур наружного воздуха и условиями теплообмена конструктивных элементов с окружающей средой. Влияние неоднородных температур наиболее сильно выражено в массивных бетонных конструкциях.

Следовательно, меры, направленные на уменьшение интенсивности тепловыделения в бетоне, уменьшение разницы между его температурой в ядре и на поверхности конструкции, а также

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

равномерного ее охлаждения с регламентированной скоростью, является основной особенностью бетонирования массивных конструкций.

Теплообмен между бетоном и окружающей средой осуществляется теплопроводностью, конвекцией, излучением и облучением. Теплопроводность определяется как перенос тепла в материале путем передачи тепла между частями материала, которые находятся в прямом контакте друг с другом. Проводимость включает теплообмен между бетоном и лежащими выше или ниже материалами. Скорость теплового потока с горизонтальной поверхности контролируется величиной разности температур, скоростью воздушного потока, а также текстурой поверхности элемента.

Измерение температуры окружающей среды, фиксирующие ее суточные колебания, является одной из задач при прогнозировании тепловыделения бетона. На этапе проектирования объекта маловероятно, что надежные и постоянные значения температуры окружающей среды будут доступны для района, в котором будет осуществляться строительство. Тем не менее, суточную максимальную и минимальную температуры воздуха обычно можно определить.

Контроль температуры осуществлялся термодатчиками, расположенными в железобетонной конструкции соответственно схеме. Для получения модели тепловыделения бетона максимально приближенной к реальным условиям твердения в ядре массивной монолитной конструкции бетона номинального состава проводились в адиабатическом калориметре по ДСТУ Б В.2.7-225: 2009. Температурный мониторинг проводился сразу же после укладки бетонной смеси.

Результаты, измеренные в лаборатории, сравнивались с экспериментальными данными, разработанными в этом исследовании. Максимальный градиент температур при испытании в лабораторной адиабатической камере составил 57°C , что фактически совпадает с градиентом при твердении бетона в конструкции, который составил $54,5^{\circ}\text{C}$. Моделирование температурного режима твердения бетона в монолитной конструкции позволило обеспечить обоснованный уход за бетоном, о чем свидетельствует соответствие градиентов температур и скорости охлаждения бетона допустимым значением.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

д.т.н., проф. **Вінніченко В.І.**, д.т.н., доц. **Крот О.П.**,

д.т.н., проф. **Крот О.Ю.**

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ДЖЕРЕЛО ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ВИПАЛУ ФОСФОГІПСУ - ГАЗИ ОБЕРТОВОЇ ПЕЧІ ЗІ СПАЛЮВАННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Щороку в Україні утворюється 11–13 млн. тон побутових відходів, які можуть бути використані в якості альтернативного палива для виробництва будівельних матеріалів. За офіційними розрахунками 10000 га землі зайнято близько 6700 полігонами та звалищами, кількість неофіційних звалищ побутових відходів можуть бути значно вищими. Крім цього в Україні накопичилася велика кількість промислових відходів, зокрема фосфогіпсу. Відходи складуються на полігонах або відвалах. Місця поховання відходів є джерелом безконтрольного забруднення навколишнього середовища, які чинять негативний вплив протягом тривалого часу. В Україні є чотири різновиди фосфогіпсу: відвальний фосфогіпс з апатитового концентрату з терміном зберігання (10-30) років, відвальний фосфогіпс з фосфоритів з терміном зберігання менше десяти років, нещодавно сформований відвал фосфогіпсу з фосфоритів і відвальний фосфогіпс отриманий з фосфоритів, які містять уран. У своєму складі фосфогіпс містить більше 90% кристалів $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, але також містить домішки, такі як фосфати, фториди і сульфати, радіонукліди, які зустрічаються в природі, важкі метали та інші мікроелементи. При зберіганні фосфогіпсу в відвалах все це призводить до негативного впливу на навколишнє середовище. Для створення відвалів фосфогіпсу необхідно постійно відчужувати великі ділянки земель, часто родючих, при цьому майданчики можуть перевищувати розміри промислових майданчиків самих підприємств. Взагалі тема використання промислових відходів досить актуальна

Фосфогіпс є відходом виробництва сільськогосподарських добрив. У світі накопичено сотні мільйонів тон фосфогіпсу. Хімічний склад фосфогіпсу представлений, в основному, дигідрату сульфату кальцію. Це зумовлює застосування його замість природ-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

ного гіпсового каменю. Вченими всього світу проведені дослідження, які підтверджують можливість отримання будівельних матеріалів і виробів з фосфогіпсу. Але фосфогіпс переробляється в будівельні матеріали в обсязі, що становить менше десяти відсотків від загального обсягу виробництва. Масове використання фосфогіпсу замість природного гіпсового каменю стримується відсутністю економічно вигідних технологічних процесів переробки цих відходів. Пояснюється це значною витратою теплової енергії на обробку фосфогіпсу в порівнянні з природним гіпсом. Підвищена витрата палива, що спалюється, супроводжується збільшенням викидів парникових газів, таких як вуглекислий газ і пари води.

Технологічні лінії обладнані великою кількістю машин, що збільшують металоємність технології, а також підвищуються капітальні та експлуатаційні витрати.

У світі запатентовано понад 70 технологій по використанню фосфогіпсу. Але всі вони збиткові і екологічно недоцільні через високу енергоємність запропонованих технологій. Однією з найактуальніших завдань сучасного суспільства є пошук шляхів зниження викидів газоподібних забруднюючих речовин в атмосферу.

При проведенні експериментальних досліджень авторами встановлено, що раціональна температура газового потоку для термічної обробки фосфогіпсу - 350°C. Таку температуру мають гази сміттєспалювальних установок у трубопроводі після виходу з оберткової печі. На цій підставі виникла гіпотеза - тепловий потік газів сміттєспалювальних установок направити на випал фосфогіпсу. В результаті запропонований спосіб використання тепла відхідних газів сміттєспалювальних установок для випалу фосфогіпсу. При цьому виключається необхідність застосування палива. Оскільки паливо не використовується для переробки фосфогіпсу в будівельні матеріали, то продукти згоряння палива відсутні. А це означає, що газоподібні забруднюючі речовини, отримані при згоранні палива, не забруднюють атмосферу.

Визначення кількості газів, що відходять після сміттєспалювальної установки, необхідних для випалу фосфогіпсу. На першому етапі необхідно знайти кількість газів після сміттєспалювальної установки (при певному значенні температури), яка буде потрібна для отримання одного кілограма напівводного гіпсу з фосфогіпсу (двоводного гіпсу). Для було складено тепловий баланс.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

З рівняння теплового балансу визначається об'єм газу на кілограм будівельного гіпсу, тобто, це об'єм газів, що відходять від сміттєспалювальних установок та, який необхідно подати для термічної обробки фосфогіпсу.

Якщо для випалу фосфогіпсу необхідно, наприклад, $1,8 \text{ м}^3$ газів на 1 кг будівельного гіпсу, то при продуктивності установки по виробництву будівельного гіпсу з фосфогіпсу – 10 тон на годину необхідний обсяг газів від сміттєспалювальних установок складе 18000 м^3 на годину.

Було проведено визначення екологічних параметрів. При випалюванні гіпсу (використання натурального газового палива) загальний вихід газів, що відходять при згорянні палива на 1 кг β -напівводного гіпсу, складає $0,87 \text{ кг}$ газів на 1 кг будівельного гіпсу – це кількість газів, яке було б викинуто в атмосферу, за умови обпалу фосфогіпсу за рахунок теплової енергії від спалювання палива. Оскільки джерелом теплової енергії служать гази сміттєспалювальної установки, то паливо не використовується, а продукти згоряння цього палива не забруднюють атмосферу.

Таким чином, випал β -напівводного гіпсу теплом газів сміттєспалювальних установок дозволяє зменшити викиди в атмосферу, орієнтовно, на 870 кг газів при виробництві 1 тони β -напівводного гіпсу. Якщо продуктивність лінії становить 10 тон будівельного гіпсу на годину, то зниження рівня забруднення атмосфери продуктами згоряння в рік складе $76\,212\,000 \text{ тон}$.

Інакше кажучи, виробництво будівельного гіпсу з фосфогіпсу без витрати палива, але з використанням теплової енергії газів від спалювання побутових відходів дозволить зменшити викиди забруднюючих газів в атмосферу орієнтовно на 76 мільйонів тон на рік.

Обґрунтовано спосіб використання газів, що відходять від сміттєспалювальної установки в якості джерела теплової енергії для обпалу фосфогіпсу.

Представлена методика визначення витрати газів, що відходять, які забезпечать тепловою енергією процес обпалу фосфогіпсу. При цьому паливо для обпалу фосфогіпсу не використовується.

Показано, що спільна утилізація побутових відходів і фосфогіпсу дозволить знизити викиди забруднюючих парникових газів в атмосферу. Виконана кількісна оцінка зниження забруднення атмосфери продуктами спалювання палива.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Секція 5 «АРХІТЕКТУРНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ТА СТАЛІЙ РОЗВИТОК СУЧАСНОГО МІСТА»

канд. арх., проф. **Посацький Б.С.**, канд. арх., доц. **Мазур Т. М.**,
ст. викл. **Король Є. І.**

Національний університет «Львівська політехніка», Україна;

РОЗВИТОК ТРАМВАЙНОЇ МЕРЕЖІ ВЕЛИКОГО МІСТА (НА ПРИКЛАДІ ЛЬВОВА)

Трамвай один із найдавніших видів громадського пасажирського транспорту міста, який на сучасному етапі знову завойовує популярність і переживає справжній ренесанс.

Трамвайна мережа у Львові має довгу історію формування і розвитку. Перші пробні поїздки кінним трамваєм у Львові відбулися у 1879 році. Регулярний рух електричного трамваю на лінії Головний залізничний вокзал – Стрийський парк розпочався у 1894 році. Львів став першим у Галичині та четвертим в Австро-Угорщині (після Відня, Будапешту та Праги) містом, де було впроваджено регулярне трамвайне сполучення.

У 1911 р. трамвайну колію від т. зв. Личаківської рогатки підведено до залізничного вокзалу Личаків і таким чином створено другий у Львові транспортно-пересадковий вузол, який проіснував до початку другої світової війни у 1939 році. Якщо взяти до уваги підведення трамваю до залізничної станції Підзамче, то можна стверджувати, що трамвай з'єднав три основні на той час залізничні станції Львова (Головний вокзал, Підзамче, Личаків) з мережею позаміського транспорту. Використовуючи сучасну термінологію, вже на початку ХХ ст. у Львові були сформовані три транспортно-пересадкові вузли. Подальше спорудження трамвайних колій та будівництво депо являли собою послідовні етапи розвитку інфраструктури трамвайних сполучень у місті.

Трамвайна мережа почала змінюватися після другої світової війни в радянський період розвитку міста. Нова колія, прокладена північно-східною частиною бульварів кінця ХІХ ст., охопила півкільцем середньовічне історичне ядро Львова і з'єднала чотири магістральні радіальні напрямки: вулиці Городецьку, Богдана Хмельницького, Личаківську та Івана Франка.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Впродовж 1970-х рр. трамвайні лінії у центрі Львова почали скорочувати; розібрали колії, що вели до парку Високий Замок і до верхньої частини Стрийського парку вулицею Івана Франка. Сьогодні, з точки зору розвитку туристичного руху, можна стверджувати, що тоді місто втратило атрактивний туристичний об'єкт - трамвай, що піднімався крутими вулицями М. Лисенка і М. Кривоноса на плато Високого Замку.

Одночасно у 1970-х рр. розроблялись проекти, які передбачали розвиток трамвайної мережі у Львові. На основі комплексної схеми розвитку всіх видів громадського міського транспорту (опрацьованої інститутом Діпромісто у 1975 р.) розробили техніко-економічні основи будівництва підземного трамваю. Передбачалося створення трьох трамвайних діаметрів: з півдня на схід (вул. Княгині Ольги – вул. Личаківська), з південного сходу на північ (житловий район Сихів – вул. Замарстинівська), з південного сходу на захід (житловий район Сихів – житлові райони Левандівка і Рясне). В межах центральної частини Львова ці діаметри намічалось прокласти в тунелях, а на їх перехрестях планувалося будівництво підземних станцій у двох рівнях з ескалаторними переходами і підземними вестибюлями.

Також у середині 1970-х рр. планувалося спорудити трамвайну лінію з центру міста до проєктованого тоді найбільшого житлового масиву Сихів на 120 тис. мешканців. До втілення цього проєкту вдалось повернутись щойно на початку ХХІ ст. після спорудження моста над коліями залізничної станції Персенківка, забезпечивши таким чином безперешкодне транспортне сполучення Сихова з центральною частиною міста.

Сихівську трамвайну колію вводили в експлуатацію в два етапи. Перший починався на вул. В. Стуса в історичному центрі Львова і завершився у 2016 р. на перетині проспекту Червоної Калини з вул. Сихівською. За перший рік роботи цим маршрутом скористались майже 5 млн. пасажирів. На другому етапі колію у 2017 р. добудували до планованої кінцевої зупинки на вул. В. Вернадського. Відповідно, за станом на 2019 р. цим напрямком скористалося майже 20 млн. осіб, оскільки запрацювали два маршрути: перший (№8) – площа Соборна – вул. В. Вернадського; другий (№4)

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

– Головний залізничний вокзал – вул. В. Вернадського. Таким чином впродовж 2010 – 2018 рр. обсяг пасажиропотоку львівського трамваю зріс з 49808 тис. осіб до 58808 тис. осіб.

Потрібно зауважити, що розвиток мережі колій львівського трамваю наприкінці ХХ ст. і на початку ХХІ ст. досі відбувається шляхом збільшення довжини радіальних напрямків при відсутності їх кільцевих сполучень на територіях нової забудови, що кільцем охоплює історичний ареал міста.

На перспективу Львівська міська рада планує комплексно підійти до розвитку трамвайної мережі у Львові шляхом її розвитку у житлових районах 1960-1980-х рр., де нині відбувається подальший приріст населення внаслідок ущільнення житлової забудови та збільшення висоти нових житлових будинків. Такий підхід дозволить врахувати плановані у 2020 р. зміни адміністративного устрою Львова після організації Львівської об'єднаної територіальної громади і, відповідно, перспективи істотного збільшення населення та території міста.

Д-р арх., проф. **Височин І. А.**, к.т.н., ст. викл. **Андрух С.Л.**,
ст. викл. **Галушка С.А.**

Сумський національний аграрний університет, Україна

ВІЗУАЛЬНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В МІСЬКОМУ ПРОСТОРІ (СТАН СУЧАСНИХ ТЕОРІЙ)

Означені проблеми з даного питання спонукало авторів звернутися до теоретичних викладок та практичного їх втілення спеціалістами як фахових, так і поза фахових дисциплін. Це роботи з інформаційних чинників вітчизняних авторів: А. Мадера, І. Середюка, В. Устіна. Дані праці з теорії архітектури оприлюднено у 70-90 рр. ХХ ст.

У монографії «Естетика архітектури (видана у 1988 рр.) А.П. Мардер подав комунікаційну схему або ланцюг, де в якості інформаційного процесу виступає передача архітектурного образу від архітектора до реципієнта (споживача). Причому він «трансформує» потенційний образ в образ актуальний. Цебто архітектурна

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

форма подається у вигляді організованої системи, а мірою організованості слугує кількість та якість інформації (образ розглядається як інформація, архітектор – як джерело інформації; людина – як споживач (реципієнт) інформації, носії образу – як канали (комунікації) зв'язку.

Цікавими видаються дослідження закордонних авторів, присвячених візуальному сприйняттю міського простору з поданої проблеми, та у яких були підняті проблемні питання конфлікту між архітектурними об'єктами та інформаційними повідомленнями.

Розміщення комерційних знаків та питанням сприйняття їх у міському просторі присвячено багато наукових закордонних досліджень.

Так, у роботі «Автономні світи» Л. Фасслер (видана у електронному доступі 2017 р) фокусує увагу на простих, утилітарних чинниках, які сприймає пересічний мешканець міста при русі просторами міста: площі, перехрестя, вулиці, двори, квартали. Порівнює їх з недалеким минулим та якими вони стали сьогодні – позбавлені системної ієрархії, соціальної спрямованості та орієнтації.

Дослідження випускника університету мистецтв в Австрії Г. Граф, з даного питання, були експоновані на міжнародних виставках у Великобританії, США, Німеччині, Португалії. Г. Граф повністю ретушує (очищує) міський простір від будь-яких знаків, реклами, інформаційних повідомлень і, таким чином, домагається повернути архітектурний образ у первинному його стані. Однак мешканці міст уже звикли до пістрявості та зухвальства інформаційних знаків і «очищене» міське середовище здається їм чужим та нереальним.

Віртуальні експерименти з кіберпростором П. Кольхонена, професора Гельсінського технологічного інституту ім. А. Аалто в інтернет-журналі «Contemporary Aesthetics (CA)», які він втілює у статтю «Рухомі зображення – реклама, транспорт та міський пейзаж», де у вигляді вправи-атракціону під назвою «City Wipeout» продемонстрував повне зникнення вулиці, а натомість залишив тільки рекламні оголошення, комерційні знаки, вивіски та інші інформаційні складові. «Наша картина міста, – пише П. Кольханен, – швидко стає містом картин. Частка нашого поля зору, продана за рекламу, - місто є закритим емблемами, оголошеннями; двовимірною графікою (мурали, графіті, реклама) іноді бере гору над тривимірним

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

міським ландшафтом. Ми рідко помічаємо це в повному обсязі, але вона вже постійно присутня у міському просторі» (робота видана ще в 2005 р.).

Так, наприклад, у січні 2013 р. на 105 році життя помер знаменитий та всесвітньо відомий архітектор О. Німейер. На честь знаменитої події у Сан-Паулу був створений його гігантський портрет на торцевій «глухій» стіні багатоповерхового житлового будинку, що ввійшов в історію вуличного образотворчого мистецтва. До теми фресок можна віднести настінні мурали у м. Суми: по вул. 20 років Перемоги, на стінах Сумського національного аграрного університету, на вул. Петропавлівський, Харківській, на вулицях Козацького валу. Тематика портретів різна: історична – портрет Г. Кондратьєва (засновника м. Суми); портрет Мадонни Леонардо да Вінчі; перспективи історичних вулиць міста.

У своїх роботах різних років А. Сампсон застосовував технології віртуальної реальності, де фіксувалися оцінки реципієнтами архітектурного простору в залежності від різних параметрів. Наприклад, у своїй статті «Вулиці Сан-Франциско: ефекти присутності дерев, автомобілів, електродротів і будівель» (видано в журналі *Environment and Planning Design* у 1997 р. аналізуються ефекти впливу системи озеленення, автомобілів (тросів, дротів, розтяжок), архітектура фасадів будівель на сприйняття житлового кварталу в цілому. Стаття «Візуальна та пішохідна доступність, безпека і захищеність» (видана в журналі «*Environment and Behavior*» у 2005 р.), у якій подано чотири експерименти, що дозволяють зафіксувати вплив розмірів об'єкта, його конфігурації, розташування у просторі на сприйняття та відчуття безпеки. Стаття «Прогулянки уздовж кварталу: як просторово-часові параметри впливають на оцінку естетичних якостей забудови» (видана в журналі «*Perceptual and Motor Skills*» у 2012 р.), у якій отримано різні естетичні оцінки міського простору в залежності від просторово-часових параметрів. Автори встановили п'ять основних характеристик перебування людини в архітектурному просторі та як впливають на його естетичну оцінку: абсолютний (поточний час, час тривалості перебування і час прийняття рішення, довжина шляху сприймання і кількість вузлів (сприймання). Позаархітекторні засоби комунікацій. Відомий вчений В. Шимко у своїх дослідженнях усі складові візуального середовища мегаполісу назвав «заповнення міського інтер'єру». Це

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

заповнення можна розділити на складові елементи. Їх утворення або формування обов'язково здійснюється санкціоновано і вони нормативно упорядковані. До них відноситься урбан-дизайн (атрибути міських меблів, елементи малих архітектурних форм та благоустрою); системи навігації, візуально-інформаційні елементи; колірний дизайн (штучне підсвітлення, освітлення, лазерні шоу, теле - та відео екрани, феєрверки, святкові ілюмінації).

Проте, виробы приватного підприємства, які дуже активно впливають на якість сприймання фактично ніким не контролюються і не регулюються, хоча вони складають величезний прошарок засобів: знаки фірмового стилю, корпорацій, зовнішня реклама, вітрини.

Засоби візуальних комунікацій, котрі в переважній більшості відносяться до вуличного мистецтва (стріт-арт) є теж різновидом маркетингової та рекламної діяльності, відіграють активну роль у формуванні та просуванні його в міському просторі, а відтак активно впливають на сприйняття людини, хоча ці засоби (на думку деяких вчених) іще не урегульовані. До таких можна віднести «графіті» та «діпінті». Відомо, що є написані фарбою, а є видряпані або заглиблені написи (від італійського – *graffire* – «дряпати»). Образи, що створені таким чином «графіті-художниками» є жанром сучасного мистецтва і часто у вуличному просторі створюють довершені малюнки. Даний жанр розпочався десь у середині ХХ ст. – зараз знаходиться на вершині свого розвитку.

Автори статті досліджуючи міський простір, за даною темою, неодноразово стикалися з різними формами, видами, композиціями візуально-інформаційними повідомленнями, які постійно з'являються: скульптури, скульптурні групи (у вигляді химер з казок, мультиків та міфологій народів світу; урн, котрі несуть і естетичні функції гаманця з грошима, глечиків різного вжитку і т. і.).

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Канд. арх., доц. Долинина О.Е., ст. Арус Яра Самир
(Российский университет дружбы народов, г. Москва)

СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ АРХИТЕКТУРНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПОСЕЛЕНИЙ ДЛЯ БЕЖЕНЦЕВ

Понимание устойчивости в современной архитектуре является достаточно широким. Модные сегодня характеристики устойчивости, такие как «зеленая», «экологическая» и «энергоэффективная» архитектура не исчерпывают всех ее аспектов. Нельзя исключать из рассмотрения изначально присущие архитектуре факторы преемственности и памяти поколений, которые в современном мире имеют обновленное звучание. Этимология устойчивого развития во времени и сохранности архитектурной среды заключена также и во внутренних факторах их функционирования, а именно, в социокультурном контексте.

Для вычленения последних необходимо тщательное изучение частных случаев сложившихся территорий, сбалансированных в градостроительных системах. Примером могут служить поселения для беженцев, изначально выполняющие роль среды временного пребывания, однако сохранившие свою жилую функцию до наших дней. Иллюстрацией является квартал Кидон в г. Латакия (Сирия), возникший в виде временного палаточного лагеря для спасавшихся от геноцида армян на территории хана (постоялого двора) Хокидон в 1915 г. Хан был сориентирован на православную церковь и являлся местом отдыха армянских паломников по пути в Святую землю. Исследуемый участок находится в частной собственности Армянской апостольской церкви, что изначально определило национальный и религиозный состав жителей и специфику его функционирования. Ход исторических событий способствовал постепенной трансформации лагеря: палатки для 2500 беженцев были заменены небольшими капитальными строениями на одно помещение, которые впоследствии объединялись в более комфортные здания до двух этажей.

С 1945 г. исследуемый участок вошел в структуру города Латакии, и сегодня он расположен в ее центральном планировочном

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

поясе. Застройка квартала сомасштабна человеку. Он окружен современной высотной застройкой и не имеет возможности территориального расширения. Сплоченность общины сформировала безопасную среду: пространство хаотично сформированных улиц внутри огражденного по периметру квартала Кидон носит полуприватный характер использования. Функцию главного общественного пространства выполняет площадь при единственной входной группе на территорию, образованная для проведения религиозных праздников. Регулятивную роль в операциях с недвижимостью и вопросах капитального строительства выполняет Митраirie (Духовное управление). Это придает территории особый статус и усложняет ее взаимодействие с общегородскими коммунальными службами. В таких условиях решение бытовых вопросов остается за общиной.

Несмотря на кажущуюся низкую архитектурно-художественную ценность зданий, социокультурные факторы указывают на целесообразность обеспечения устойчивости развития квартала на основе его грамотной ревитализации согласно принципам преемственности и сохранения уникальности и разнообразия исторической застройки.

Канд. арх., ст. викл. **Бородай Д.С.,**
канд. арх., ст. викл. **Бородай А.С.,** ст. викл. **Бородай С.П.,**
ас. **Бородай Я.О.**

Сумський національний аграрний університет, Україна

ТИПОЛОГІЧНІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНО-ПЛАНУВАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ГОТЕЛІВ СПОРТИВНО-ТУРИСТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Зростання соціальної ролі туризму та динаміка його розвитку у світі зумовило доцільність диференціації готелів за призначенням. В загальній типологічній класифікації готельних підприємств особливе місце зайняли готелі спортивно-туристичного призначення. Готелі даного типу забезпечують потреби людей, головною метою яких є активний відпочинок та оздоровлення.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Функціонально-планувальна організація готелів прямо пропорційно залежить від їх функціонального призначення. Функціональне призначення готелю визначає місце його розташування в містобудівній структурі, місткість, рівень комфорту, функціональні взаємозв'язки між приміщеннями, їх склад, структуру номерного фонду.

Отже, спортивно-туристичні готелі – це готелі, які призначені для розміщення та обслуговування спортсменів, спортивних команд і делегацій, а також туристів, які віддають перевагу активному відпочинку. Готелі даного типу доцільно розміщувати в структурі курортів, рекреаційних та спортивних комплексів, поблизу туристичних об'єктів, в замських рекреаційних зонах.

Різноманітна специфіка функціонування спортивно-туристичних готелів зумовили доцільність їх диференціації за функціональними ознаками. Таким чином доцільно визначити п'ять типів спортивно-туристичних готелів: приоб'єктні спортивно-туристичні готелі; спортивно-туристичні готелі курортного типу; гірськолижні спортивно-туристичні готелі; спортивно-туристичні готелі з визначеною спортивною спрямованістю; спортивно-туристичні готелі, розташовані на маршрутах спортивного туризму.

Приоб'єктні спортивно-туристичні готелі характеризуються загальною спортивною спрямованістю без визначення окремої спортивної специфіки. Готелі даного типу доцільно розташовувати поблизу багатофункціональних спортивних комплексів або масштабних спортивних об'єктів, розрахованих на велику кількість глядачів. Функціонально-планувальна структура характеризується рівномірним розподілом усіх функціональних блоків в будівлі.

Спортивно-туристичні готелі курортного типу призначені для відносно тривалого відпочинку на одному місці. Такі заклади доцільно розміщувати в курортних районах із сприятливими природно-кліматичними умовами. Особливість готелів даного типу полягає у частому використанні спортивними командами і колективами в період зимового міжсезоння для проведення зборів. Функціонально-планувальна організація передбачає розвинуту спортивну інфраструктуру як на території готелю, так і безпосередньо в будівлі.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Гірськолижні спортивно-туристичні готелі призначені для розміщення та обслуговування туристів і спортсменів гірськолижників. Влітку такі готелі використовуються туристами для гірсько-пішохідних подорожей та екскурсійної діяльності. Гірськолижні спортивно-туристичні готелі включають до складу гірськолижних туристичних комплексів. В структурі даних об'єктів особлива увага зосереджена на організації пункту прокату лиж і сноубордів та іншого спортивного спорядження необхідного для занять гірськолижним спортом.

Готелі з визначеною спортивною спрямованістю розміщують в структурі центрів розвитку певних видів спорту - теніс, гольф, біатлон, футбол, тощо. Також такі готелі входять до складу спеціалізованих спортивних комплексів або є частиною спортивної бази. Готелі з визначеною спортивною спрямованістю орієнтовані на обслуговування професійних спортсменів та спортсменів-любителів конкретних видів спорту. Спортивна специфіка різних видів спорту впливає на функціонально-планувальну структуру на території і в будівлі готелю.

Готелі, розміщені на маршрутах спортивного туризму доцільно розміщувати у вузлових точках відповідних туристичних маршрутів – початкових, кінцевих та проміжних пунктах. Оскільки головною метою туристів визначених категорій (велосипедистів, водників) є відпочинок в природному середовищі і перебування в готелях є короткочасним, то не має потреби у формуванні мережі готелів високого рівня комфорту. Тому готелі, що розміщені на маршрутах спортивного туризму, доцільно проектувати бюджетного класу.

В результаті проведеного дослідження, виявлено основні чинники, що зумовлюють доцільність диференціації спортивно-туристичних готелів. Визначено п'ять типів готелів, що відповідають різним умовам функціонування. Систематизація типологічної класифікації спортивно-туристичних готелів визначає основні критерії архітектурно-планувальної організації будівель даного типу: місткість, рівень комфорту, функціональну структуру, номенклатуру номерного фонду.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Д-р арх., проф. Черкасова К.Т., асп. Заворіна А.А.
Харківський національний університет будівництва та архітектури

ОСОБЛИВОСТІ ЗБЕРЕЖЕННЯ ІСТОРИЧНИХ ЛАНДШАФТІВ ПАЛАЦОВО-ПАРКОВИХ АНСАМБЛІВ ПЕРІОДУ РОМАНТИЗМУ

Палацово-паркові ансамблі періоду романтизму є комплексні об'єкти культурної та природної спадщини. Структура методів дослідження комплексних пам'яток має певну специфіку, засновану на виявленні типології об'єктів архітектури, містобудування і садово-паркового мистецтва в єдності з природним оточенням і територіями сільського ландшафту. Історія створення, особливості формування та тенденції розвитку палацово-паркових ансамблів в історії архітектури України розглядаються на етапах формування світської просвітницької ідеології і культури Нового Часу. Період створення палацово-паркових ансамблів історично пов'язаний з етапами формування класицизму в архітектурі (1770-ті рр. - 1 третина XIX ст.) і проведенням адміністративно-територіальної реформи в великому регіоні північно-східних областей України. Створення палацово-паркових ансамблів було провідним видом замиського садибного будівництва аж до середини XIX століття. Архітектура замиських ансамблів засобами нормативних класицистичних принципів концентрувала на собі предметно-змістовну основу великого культурного руху, що охопила столичні міста і глибоку провінцію. Художній світ дворянської садиби формувався на об'єднанні різних видів мистецтва: літератури, і перш за все поезії, образотворчого мистецтва, музики, театру, архітектури, садово-паркового мистецтва. Замиські садиби будувалися за відомою схемою, заснованою на включенні в єдиний комплекс споруд культового призначення, житлових будівель, службових і господарських дворів, розташованих в оточенні сільської природи і штучно створеного пейзажного парку. Значення пейзажного парку в композиційній структурі замиської садиби полягало в тому, щоб асоціативно, використовуючи засоби живої природи та архітектури висловити ті художні ідеї, які своєю мовою проповідувала просвітницька література. Початок вивчення архітектури дворянських садиб відноситься до початку XX століття. У відомій монографії архітектора-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

художника Г.К. Лукомського «Старовинні садиби Харківської губернії» була детально вивчена і представлена в матеріалах фотофіксації, історична картина формування родових маєтків Харківського дворянства. З періодичних видань кінця XIX - початку XX ст. широку популярність мала серія публікацій журналу «Столиця і садиба», що став настільною книгою для вивчення досвіду заміського палацово-паркового будівництва в приміських дворянських маєтках міст Росії, а також губерній колишньої Малоросії і Слобідської України. На другому етапі розвитку садибної культури в період, починаючи з 1880-х років до початку XX століття, в практиці заміського будівництва формується нова типологія житлових маєтків з використанням архітектурних стилізацій в дусі історичного ретроспективізму: неоренесансу, псевдоготики, національних архітектурних традицій і дерев'яного зодчества. Нова епоха змінила ставлення до естетики садово-паркового ландшафту, збагаченого різноманітністю природних форм рослинності, інтродукованої в ботанічних садах протягом XIX ст. Колекціонування творів мистецтва, що характеризує епоху, в садово-парковому мистецтві виразилося в створенні різноманітних пейзажів на основі екзотичних і місцевих порід рослинності, в збагаченні типології і форм садових будівель, які формують архітектурні акценти садово-паркового простору. Проблема збереження палацово-паркових ансамблів епохи романтизму складається в недостатній мірі збереження складових ансамблю будівель і споруд; необхідності виявлення віку і породного складу рослинності пейзажних парків, ступеня виявлення архітектурно-просторової і ландшафтної композиції. Змінами архітектурної ідеології, активними соціальними перетвореннями, які спостерігаються протягом останніх 150 років, пояснюються трансформації функціональної структури території садиб, множинні спотворення первинних стильових рішень і декоративного оздоблення будівель і споруд. Змінами архітектурної ідеології, активними соціальними перетвореннями, які спостерігаються протягом останніх 150 років, пояснюються трансформації функціональної структури території садиб, множинні спотворення первинних стильових рішень і декоративного оздоблення будівель і споруд. Збережені садибні ансамблі і комплекси вимагають детального вивчення і виявлення ступеня збереження первісного задуму, виявлення і оцінки

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

предметних компонентів матеріальної і просторової структури пам'яток і елементів садового пейзажу. Сучасні вимоги щодо збереження архітектурних і природних комплексів ґрунтуються на систематизації історичних ландшафтів з урахуванням виявлення класифікаційних ознак типологічних груп об'єктів культурної спадщини в територіальній структурі населених місць. Статистичні відомості про збережені у регіоні історичні комплекси палацово-паркової архітектури та садово-паркового мистецтва свідчать про значну кількість збережених об'єктів, що підтверджено матеріалами обстеження та фотофіксації у кількості близько 70 одиниць. При складанні перших реєстрів у 2 половині ХХ століття зафіксовано близько 40 об'єктів, які мають різну ступінь збереження елементів просторової структури ансамблів, з них на початку ХХІ століття 17 комплексів віднесені до категорії пам'яток місцевого та національного значення. Досвід збереження палацово-паркових ансамблів включає різні форми адаптації об'єктів до сучасного використання в напрямках їх музеєфікації; пристосування пам'яток для комерційного використання, в т.ч. як туристичних об'єктів; а також для різних видів громадських і господарських функцій. Важливим аспектом комплексних досліджень, що передують розробці науково-проектної концепції по регенерації (реабілітації) території пам'ятки, є знаходження балансу відносин архітектурного середовища і природного оточення. З цієї точки зору важливим розділом містобудівних досліджень є включення історичних ландшафтів палацово-паркових ансамблів в систему природного каркаса рекреаційних територій, відповідальних за сталий розвиток регіональних систем розселення.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Асп. Дунаєвський Є. Ю.

Одеська державна академія будівництва та архітектури, Україна

СТВОРЕННЯ СУЧАСНИХ ПРАВОСЛАВНИХ ХРАМІВ В УКРАЇНІ – «ЯК МОВА УКРАЇНСЬКОЇ АВТОХТОВНОСТІ» В КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ МІСТ

На початку 90-х років ХХ століття почався процес відродження українського храмовбудування. До теперішнього часу зведено велику кількість церковних будівель, в зовнішньому вигляді яких, зодчі прагнули висловити архітектурну ідею українського православного храму сучасною мовою, не виходячи при цьому з рамок канонічних вимог, але враховуючи величезне надбання нашого суспільства починаючи ще з Київських часів.

Тому в даний час є актуальними вивчення, переосмислення і оцінка перспективи розвитку самотутньої архітектури сучасних православних храмів України. І після майже сімдесятирічної перерви перед зодчими знову постає проблема співвідношення символів, традицій, автохтновості і новаторства в такій області архітектури, як храмове будівництво.

Українська церковна архітектура укладалася впродовж тривалого часу, насичуючи свої автохтонні основи різноманітними зв'язками та асимілюючи впливи. Впродовж православної та унійної історії українська церковна архітектура створила як власні типи храмів, так і запозичила й «переплавилася» своєю регіональною індивідуальністю історичні європейські стилі. (за словами д-ра арх. Криворучко Юрія).

В статті більш докладно приділена увага трьом періодам розвитку українського храму, де виражені та сформовані системи-архетипи української церковної архітектури, а саме періоди – княжої доби, українського бароко та модерну або національного стилю (кін. 19 – початку 20ст.)

Також для вивчення проблематики архітектури українського храму, та подальших практичних рекомендацій, треба розібратися з термінами, які були запропоновані вперше Е. І. Кириченко ще у 30-ті роки минулого століття, а саме стилізація та стилізаторство. Ці основні поняття і формують вектор стилю и методи проектування сучасних архітекторів.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Якщо «стилізаторство» можна порівняти з поглядами на архітектуру стародавніх храмів крізь просте скло (точне, або приближне копіювання насамперед архітектурних елементів храмів, а не образу в цілому) то в «стилізації» стародавня архітектура сприймалася ніби через опуклу лінзу, що сильно збільшує одні елементи, тим самим зменшуючи інші, і навіть кілька спотворюючи загальну форму для досягнення цілісного враження.

З'ясувати методи проектування діючих архітекторів і архітектурних бюро у контексті сучасного храмовбудування в Україні. Для творення сьогоденної архітектури української церкви важливе не стільки наукове підґрунтя і вивчення історії формування церков, скільки відчуття цієї сакральності. Адже архітектура української церкви не має бути дублікатом найкращих зразків, а пошуком гармонізації наших знань із відчуттям української ідентичності. Це залежить від становлення архітектора, його творчого потенціалу, енергії, досвіду, знань, або навіть життєвих захоплень автора в літературі, культурі, музиці. А також приділити увагу та з'ясувати ким має бути не тільки архітектор, а й замовник проекту православного храму.

Проаналізувати останні архітектурні конкурси православних храмів та комплексів зокрема в Україні, з'ясувати на яких саме архітектурно-стилістичних та архітектурно-просторових принципах ґрунтується їх архітектура. Багато учасників, журі, громадське обговорення, дискусії та діалог учасників забезпечать хороший результат.

Сакральні об'єкти є одними з найкоштовніших складових кожного міста, тому досвід їх розташування, закономірності їх формування, та архітектурно-просторова виразність мають скласти своєрідні засади формування духовності міста.

Норвезький теоретик архітектури К. Норберг-Шульц вважає, що повноцінного сприйняття архітектурних об'єктів можна домогтися, лише розташувавши будівлю не в абстрактному просторі, характерному для модерністського урбанізму, але в «натхненому» місці, що володіє ідентичністю і характером, вписаним в культурний контекст і безпосередньо пов'язаний з людським досвідом.

Отже підводячи підсумки, треба підкреслити і виявити важливі віхи формування та розвитку архітектури в цілому нового українського храму в контексті міста.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Для сучасних напрямів церковної архітектури характерна і важлива не стільки відповідність традиційним історичним стилям, як всяке стилізаторство, як відчуття та розуміння символіки та сакральності, як ключових категорій формування архітектурного образу сучасних українських храмів.

Життя потребує відповідного сучасності архітектурного виразу для сакральних об'єктів, особливо у нових районах міст, де традиційний образ нових храмів дисонує із мовою сучасного простотворення.

Отже якщо враховувати всі ключові аспекти історичного розвитку українського храмотворення та сучасних обставин, то можна розробити модель автохтонного храму для українського суспільства, тому практичною порадою для архітекторів буде – не копіювати чужі проекти, а думати і творити українську церковну архітектуру.

**Асп. Гончарова І.В.¹, канд. арх., доц. Губанов О.В.¹,
д-р арх., проф. Мироненко В.П.²**

¹Донбаська національна академія будівництва і архітектури, Україна;

²Харківський національний університет будівництва і архітектури, Україна

ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ТА КОМПОЗИЦІЙНО-ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ СЕРЕДОВИЩА ІНДУСТРІАЛЬНИХ МОНОМІСТ ДОНБАСУ

Одним з містоутворюючих факторів розвитку Донбаського регіону є створення великих промислових комплексів повного циклу, що представляють собою групове розміщення декількох суміжних галузей промисловості. Це дозволяло економно витратити міські землі і відкривало широкі можливості при досягненні технологічної і композиційно - просторової цілісності промислових комплексів. Промислові міста розвивалися таким чином, що житлова забудова формувалася в міру розширення великих виробничих комплексів.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Донеччина є найбільшим індустріальним районом України, який має великий інтерес з погляду історії і практики містобудування України. Однак залишається менш дослідженим, ніж інші регіони, а деякі аспекти зовсім не відображені в історії архітектури та теорії містобудування України. Через що втрачається цінність культурного образу Донеччини в уявленнях мешканців інших областей України, та світу в цілому.

Сьогодні квартали історичних центрів міст характеризуються угрупованням об'єктів культурної спадщини навколо промислових підприємств, які не експлуатуються. Те, що виконувало традиційну для мешканців функцію – істотно видозмінюється (житло, рекреація). Актуальним стає питання в ревіталізації забудови таких постіндустріальних міст, зберігаючи історичні ділянки, та змінюючи території промислових об'єктів.

Пошук вирішення проблем мономіст потребує різнобічного підходу, оскільки передумови та особливості різних міст можуть значно відрізнитися через історичні та економічні фактори формування. Через що, підходи до вирішення питання мономіст повинні розглядатися індивідуально, але з урахуванням загальних світових тенденцій. Та через призму регіональних особливостей окремих регіонів.

Індустріальне місто - це місто особливого типу, що має свою виробничу спеціалізацію та пов'язану з нею специфіку розвитку. Також, особливостями мономіст можуть бути: ізолюваність від великих населених пунктів; корпоративний патерналізм; залежність більшої (значної) частини населення від містотвірного підприємства (за різною ступеню, але в усіх аспектах – економічний, культурний, емоційний); економічний взаємозв'язок підприємств міста, утворених після містотвірного.

З початком реформ Олександра II починається активне освоєння краю. У другій половині 1860-х рр. XIX ст. почалося швидке зростання фабрично-заводської промисловості. Селянська реформа сприяла появі дешевої робочої сили. Просторові форми стають амбівалентними, поєднуючи риси передових промислових міст та забудови селянського житла.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Природний ландшафт почав заступати індустріальний. Промисловість стали сприймати як візуальну «родзинку» регіону. Очевидним стає домінування промислових об'єктів в якості просторових домінант.

Розміщення підприємств і житлових будинків цілком визначалося інтересами підприємців. Житлова забудова була переважно типовою, такою що виконувала лише свою основну функцію. Однак, зовнішня монотонність повною мірою відповідала передовим містобудівним тенденціям свого часу – кероване та контрольоване місто.

На початку ХХ ст. міста вже мали більш упорядковану планувальну структуру. Можна простежити контрастне поєднання хаотичної забудови периферії та чітких кварталів центру. Вся розрізнена структура поєднувалась заводом, як центром тяжіння, а орієнтація міського простору виконувалась на завод.

На початку 1930-х починає активно розвиватися концепція соціалістичного міста. Забудова нових соцміст починалась віддалік від вже наявних поселень, через що споруди були позбавлені містобудівного контексту.

Після закінчення Другої світової війни відбудовують пошкоджені та зруйновані заводи. Створюється благоустрій територій. Реконструюються шахтарські селища. Індустріальні ландшафти стають об'єктом естетизації.

Інший прояв традиціоналізму та історичної легітимації виявився у повоєнних пошуках «національного» в архітектурі (у специфічно сталінському розумінні).

Забудова нових міських районів була віддалена від історичного центра. Внаслідок чого вона ставала все більш неупорядкованою та розрізненою. Кожен новий район мав центруючий промисловий об'єкт, навколо якого розбудовувалась вся інфраструктура, об'єкти соціального забезпечення та житлові квартали. Як наслідок, утворення в центрах історичних міст промислових пустирів – великих територій, завалених промисловим сміттям.

Виявлені проблеми можна структурувати за такими групами:

- містобудівні (зовнішня монотонність раціонального планування; ідеологія озеленення; орієнтація міського простору на завод; розрізнений міський простір; домінування промислових

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

об'єктів в якості просторових домінант; соціаліста без містобудівного контексту; втрата індивідуальності образу міського середовища; використання історичної та регулярної сітки вулиць, що не відповідають рельєфу місцевості)

- регіональні (велика кількість агломерацій; промислові пустирі; поєднання хаотичної та чіткої забудови; національні риси – переважно в садибній забудові; забобони про потребу робітників в особливому побуті; підпорядкованість ідеологічним поглядам періоду забуд.),
- функціонально – об'ємні (амбівалентність форм просторів; антропогенність ландшафтів; відсутність ієрархічної тканинної структури за поверховістю та масштабом; наявність порушених територій що межують з забудовою або включені в її структуру; не досить розвинена соціальна інфраструктура),
- соціально-економічні (чітка соціальна структура розселення; відображення всього життєвого циклу в районній та міській забудові; відмінність в впорядкуванні центральної, серединної і периферійної зон; низький рівень якості життя та висока соціальна конфліктність; погіршення екологічної ситуації)

В даному дослідженні визначено та структуровано проблеми формування середовища індустріальних мономіст Донбасу. Дана їх класифікація, та визначено ступінь впливу на архітектурно-планувальну та композиційно-просторову організацію середовища міст. Встановлено ступінь вивченості глибини проблеми індустріальних мономіст Донбасу та їх планувальної структури.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Асп. Гончарова І.В., канд. арх., доц. Губанов О.В.
Донбаська національна академія будівництва і архітектури, Україна

КОМПОЗИЦІЙНО-ПРОСТОРОВЕ ФОРМУВАННЯ АНСАМБЛІВ В ІСТОРИЧНИХ ЦЕНТРАХ ІНДУСТРІАЛЬНИХ МОНОМІСТ ДОНБАСУ (НА ПРИКЛАДІ М. КРАМАТОРСЬК)

Краматорськ є містом обласного підпорядкування Донецької області України. За структурою та походженням він є мономістом, з містотвірним підприємством «Новокраматорський машинобудівний завод». З 2014 року Краматорськ фактично став адміністративним центром області, через що розпочався новий етап містотвірного розвитку. Була змінена монофункція міста. Таким чином, стрімка зміна Краматорська від індустріального мономіста до постіндустріального викликає зацікавленість з точки зору сталого розвитку та системного підходу до проектування еко-міст та ревіталізації мономіст в цілому.

Місто Краматорськ почало формуватися з об'єднанням поміщицьких земель та поселень. В 1932 році він отримав статус міста. Промисловість локалізована на окремій ділянці, та відділена невеликою розмежувальною зоною, розділяючи місто на т. з. «Старе місто» та Соцмісто.

В планувальній структурі й особливостях забудови промислових міст Донбасу найбільш повно відбилися передові містобудівні ідеї 20-50-х. років ХХ ст., які нині становлять особливу культурно-історичну цінність.

Наслідком абсолютної влади підприємств у місті була необхідність брати на себе витрати зі створення соціальної інфраструктури. За часів Незалежності була змінена як економічна, так і, частково, функціональна складова містотвірних підприємств. Через зміну вектору розвитку Краматорська змінюється і забудова центрального ансамблю – його функція, значення, та композиційно - просторове розташування в структурі міста. Таким чином, актуальним є питання композиційно-просторового формування ансамблю в історичному центрі міста.

В 1930-х роках набуває популярності концепція соціалістичного міста, покликана дати втілення ідеї індустріального поселення

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

– зробити його максимально функціональним, впорядкованим, стандартизованим та самодостатнім. Містотвірне промислове підприємство, як правило, задавало планувальну композицію поселення. Зокрема, зумовлювало розташування громадського центру, орієнтацію трасування вулиць, напрямки основних пішохідних шляхів, розташування зеленої зони.

Зокрема, одним з найбільших майданчиків на початку 1930-х рр. стає місце спорудження Новокраматорського машинобудівного заводу та прилеглого до нього нового робітничого міста. Для збільшення щільності населення Цивільбуд (арх. Г.Г. Коротиш) суттєво допрацьовує проект соцміста, раніше запропонований ДІПРОМІСТОМ (арх. О.М. Душкін, О.О. Малишенко і ін.), та змінює рядкове планування кварталним. Внаслідок цього нове робітниче місто демонструє рівні лінії з рівномірною забудовою звернених один до одного будинків (робітничий клуб, школа ФЗУ, комплекс машинобудівного інституту). На початку забудови більшість об'єктів фактично були позбавлені містобудівного контексту через забудову віддалік від вже наявного поселення. Однак, визначальну роль відігравали просторові настанови: орієнтація міського простору на завод, організація життя міста з урахуванням потреб підприємства, можливість розселення якомога більшої кількості мешканців.

В 1939 році було розпочато проектування проспекту ім. Сталіна (зараз пр-т Миру) – центральної вулиці соцміста (архітектор А. М. Пашенко). Розробка даного проекту повинна була вирішити питання транспортного сполучення та дати напрям архітектурно-планувального розв'язання всіх прилеглих до нього вулиць, майданів та бульварів. Згідно проекту проспект орієнтовано по осі північний захід – південний схід. Таким чином створювався прямий транспортно-пішохідний зв'язок між головними містобудівними об'єктами мономіста. Сквер-сад площею 8,5 га є геометричним центром соціалістичного міста. Головною домінантою площі є Палац культури.

Спочатку групою архітекторів на чолі з головним арх. О.Е. Алем (ДІПРОМІСТ УРСР) в 1938 р. було представлено проект Палацу культури, який мав розташовуватися на підвищеній частині центральної площі (головного майдану проспекту) та являти собою основну домінанту майдану, що замикатиме перспективу з боку

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

промплоті, та бути найвищою точкою забудови загального ансамблю. Будівництво Палацу культури почалось восени 1938 (39) р. Однак, проект отримав не схвальні відгуки від колег, та при затвердженні в Москві одержав негативну оцінку. Через що будівництво було припинено.

В 1940 (39) році було проведено закритий професійний конкурс з залученням: Всесоюзної академії архітектури (архітектор Я.А. Конрфельд), ДІПРОМІСТА (Харків), архітекторів І.Ю. Каракіса і Л.Н. Юровського (Київ), архітекторів О.Л. Ляліна і Я.О. Свірського (Ленінград), архітектора З.М. Розенфельда (Москва). За завданням Палац культури повинен був розташовуватись на центральній площі міста, примикаючи до парку культури і відпочинку. Аналізуючи конкурсні проекти, можна побачити що об'єкти мають схожість за планувальною структурою. Всі вони є домінантою в забудові проспекту, та міста вцілому. Найкращим було визнано проект Розенфельда. Друга премія – арх. О.Е. Аль і Б.М. Озар. Третя премія – арх. О.Л. Лялін і Я.О. Свірський. За основу композиції проекту арх. З.М. Розенфельда було взято тип палацової будівлі. В композицію фасаду було додано дві висотні башти, що є не виправданими для даного об'єкту. Під час війни будівництво перервалось. Уже після війни залишався лише остов споруди. Зіставлячи абриси планів палацу культури різних років можна припустити, що задля здешевлення при будівництві за проектом арх. З.М. Розенфельда використовувались вже закладені у 1938(39) р. фундаменти палацу за проектом арх. О.Е. Аля.

У післявоєнний період ДІПРОМІСТО приступив до розробки нового проекту реконструкції забудови центру Краматорська (арх. А.І. Станіславський, О.О. Малишенко). В основу центру закладена ідея створення широкого пішохідного проспекту, на осі якого повинні бути закріплені центральна площа і основні громадські будівлі міста. За проектом здійснена лише частина забудови. Але, не дивлячись на те, що забудова вирішена комплексно, цільним ансамблем її назвати не можна.

Найцікавішим ансамблевим елементом, створеним в центрі Краматорська, є головна площа ім. Леніна (зараз площа Миру) і пр-т Миру. Ансамбль має чітку поздовжню вісь симетрії, що проходить через площу і пр-т Миру з південного сходу на північний захід. Перспективу проспекту Миру на південному сході замикає

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

монументальна будівля Палацу культури і техніки Новокраматорського машинобудівного заводу (НКМЗ).

В 1949 році було прийнято рішення про будівництво нового Палацу культури на місці вже спорудженого фундаменту. За основу майбутнього ПК НКМЗ було вирішено прийняти проект розроблений Миколаївським Облпроектom. Головний архітектор проекту В.І. Коврова (в співавторстві з Н.А. Шаповаленко, Г.І. Несеченко, І.І. Пейсахіс), головний інженер проекту Г.Е. Порецький.

З південного заходу до площі Леніна (зараз площі Миру) примикає сквер. Від вул. Паризької Комуни (зараз бульвар Машинобудівників) до головної площі міста створено зелений масив шириною 50 метрів. Всі елементи ансамблю об'єднують елементи благоустрою.

Влітку 2016 року відбувся закритий конкурс проектів реконструкції центральної площі. Було залучено архітектурне бюро «City Design» (архітектори М. Поліванова, М. Фурлано). Основною ідеєю проекту є загальний архітектурний ансамбль площі Миру, скверу Профсоюзів та проспекту Миру. Площу було відкрито у 2018 році, до 150-ряччя Краматорська.

Соцмісто в м. Краматорську, а особливо його центральна частина, забудовувалося комплексно і послідовно. За роки свого існування ансамбль забудови центральної частини міста не зазнав суттєвих змін за своєю об'ємно-просторовою композицією. Однак, була суттєво змінена функціональна складова суспільного простору площі та прилеглих вулиць. Якщо за радянських часів головна площа міста мала виконувати здебільшого ідеологічну функцію, то зараз площа є суспільним простором, для відпочинку та святкувань.

Соцміста забудовані комплексно і компактно. Комплексний підхід дозволив створити гармонійну комплексну забудову ансамблю. Значним фактором, що відіграє формування цілісного комплексу забудови в центрі, є містотвірне підприємство. За умови існування декількох підприємств в місті ансамблева забудова могла не скластися, однак за існування одного центруючого об'єкту було складено цілісний ансамбль, орієнтований на підприємство. Забудова центру дозволила сформувати неповторний індивідуальний образ центральної частини міста Краматорськ.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

К.т.н., доц. Гунченко О.М., д.т.н., проф. Волошкіна О.С.,
к.т.н., доц. Кордуба І.Б., к.т.н., доц. Кравченко М.В.,
викл. Стефанович П.І.

Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА РОЛЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ Й ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ В ЙОГО ДОСЯГНЕННІ

На шляху розвитку людство повсякчас стикається з глобальними проблемами серед яких вичерпний обсяг ресурсів, зміни клімату, нестача продовольства та чистої питної води, перенаселення, військові конфлікти, а також соціальні проблеми, пов'язані з наявністю безробіття, бідності, гендерною нерівністю, низьким рівнем оплати праці та невідповідністю умов праці задекларованим рівням безпеки і вимогам суспільства до ризикогенності повсякденного життя.

На сьогодні принципи сталого розвитку є ключовими у питаннях безпеки держави та стимулюють створення національних стратегій розвитку з урахуванням зазначених аспектів. В Україні з 2016 р. діє Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020» для виконання якої необхідно реалізувати низку реформ та програм, серед яких:

- реформа сфери трудових відносин;
- реформа системи соціального захисту;
- програма збереження навколишнього природного середовища;
- програма енергоефективності;
- програма здорового способу життя та довголіття.

Екологічна складова стійкості вимагає від суспільства розробки заходів для задоволення потреб людини в умовах збереження систем життєзабезпечення планети (стійке використання природних копалин, стійке використання водних ресурсів, використання відновлюваної енергії, збереження біомаси та біорізноманіття, уникання небезпечних виробничих та побутових викидів).

Сталий розвиток ґрунтується, на такій формі діяльності людини, в ході якої природні ресурси використовуються лише у відпо-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

відності до природних темпів їх відновлення. Тобто екологічна деградація стимулює руйнівні процеси, які провокують збільшення смертності серед населення та при перетині критичної точки унеможливають для людини вплив на деградоване середовище. Ефективність та сталість розвитку окремих галузей економіки має стійку залежність від ризиків, що формуються на різних рівнях впливу. Для будівельної галузі України основними рівнями, на яких формуються ризики середнього, значного та високого рівнів є:

- рівень міждержавний;
- рівень держави;
- рівень будівельної галузі України;
- рівень місцевих громад;
- рівень конкретної будівельної організації;
- рівень сторонніх організацій та підприємців.

Сучасні стратегії та шляхи впливу на ризик мають два основні напрямки:

- зниження вірогідності (унеможливлення) реалізації небезпеки;
- зменшення наслідків від небезпечної події яка реалізувалася.

Стратегія зниження ризиків у будівельній галузі України має охопити рівні, де формуються середній, значний та високий ступені ризику.

Упереджувальні дії на цих рівнях мають градацію від розробки стратегій розвитку будівельної галузі, місцевої громади та конкретного підприємства до простих та конкретних рішень на нижній ланці керування колективом. Одна з сучасних стратегій зниження техногенних та екологічних ризиків у будівельній галузі – це впровадження сучасних безпечних «зелених» технологій, так званого «зеленого будівництва». Зниження ризиків при впровадженні технологій «зеленого будівництва» сприяє:

- зменшенню небезпечного техногенного та екологічного навантаження від діяльності підприємства та фінансового портфелю для його локалізації;
- зменшенню кошторису на подолання наслідків залишкового негативного екологічного впливу від будівельного виробництва;
- зменшенню відходів (у тому числі і небезпечних), що створюються на етапі виробництва, експлуатації та утилізації як будівельних матеріалів, обладнання та інструментів, так і самих об'єктів будівництва;

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

- поліпшенню умов праці;
- підвищенню безпеки праці;
- зменшенню віддалених ризиків, пов'язаних з виникненням професійних захворювань у робітників будівельної галузі;
- підвищенню соціальної значущості галузі;
- підвищенню позитивного громадського ставлення до галузі.

К.т.н., доц. **Гунченко О.М.**

Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

ІНТЕГРОВАНІ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯК ОСНОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Концепція сталого розвитку спрямована на гармонійний розвиток трьох складових – економічного зростання, екологічного благополуччя та суспільної рівності. На сьогодні обґрунтовано висунуто 17 цілей сталого розвитку (ЦСР) та 168 індикаторів їх досягнення. Серед 17 ЦСР 4 - безпосередньо пов'язані зі станом здоров'я нації та окремої людини – це ЦСР 2, 3, 6 та 11; 6 – пов'язані з питаннями безпеки виробничих процесів та професійної діяльності – ЦСР 3, 5, 8, 9, 11 та 12; 7 – відтворюють зацікавленість у покращенні в екологічній сфері – ЦСР 6, 7, 11-15 і 14 – зорієнтовані на подолання суспільної нерівності – ЦСР 1-12, 16, 17.

Графічна інтерпретація ЦСР за напрямками впливу «ЗДОРОВ'Я», «ОХОРОНА ПРАЦІ», «ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА» та «СУСПІЛЬСТВО» та представлення цих даних у вигляді таблиці з урахуванням економічної складової «ФІНАНСИ» дозволили чітко виявити цілі, які об'єднують три, чотири або всі п'ять напрямків, та чинять вплив на економічну стабільність щоб надати їм максимальної значущості, відокремлюючи їх як складову «БЕЗПЕКА» в питанні досягнення сталого розвитку.

Питання професійного добору, медичного супроводу (періодичні медичні огляди та медичний висновок перед прийняттям на роботу), впровадження на виробництві та у побуті здоров'язберігувальних методик, використання ефективних фізіологічно обґрунтованих режимів праці та відпочинку, екологічно чистих матеріалів та екологізованих виробничих процесів безумовно пов'язано з

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

підвищенням безпеки людини та суспільства в цілому. Досягти бажаного ефекту буде значно легше при використанні інтегрованих систем менеджменту, які об'єднують напрямки охорони праці та екологічної безпеки в єдину систему управління еколого-техногенною безпекою виробництва (СУ ЕТБВ).

Поняття **еколого-техногенна безпека виробництва** базується на комплексному сприйнятті екологічних та техногенних складових небезпек для людини та довкілля в межах виконання суспільно актуалізованої виробничої діяльності на об'єктах підвищеної небезпеки.

В умовах економічної кризи та зорієнтованості всіх розвинених держав на досягнення цілей сталого розвитку розглянемо яку роль в цьому процесі відіграє охорона праці та екологічна безпека. Серед пріоритетних завдань держави є розробка стратегії розвитку, створення законодавчої бази, контролюючих та фіскальних органів, державних програм підтримки бізнесу і певних галузей економіки, розвиток прогресивних галузей економіки та фінансових установ. В розвинених країнах розробка стратегій сталого розвитку на рівні держави розпочалася з 90-х років ХХ-го століття, флагманами цього процесу стали Швеція, Великобританія, Швейцарія й Ірландія та вже неодноразово переглядалися з того часу [3]. В країнах ЄС принцип сталого розвитку закріплено в установчому Амстердамському договорі ЄС у 1997 році та визнано ключовим для всіх політик країн ЄС. Тому будь-які галузеві чи регіональні стратегії розвитку в цих країнах підпорядковані досягненню глобальних цілей сталого розвитку. Україна також на шляху євроінтеграційного процесу у 2015 році прийняла декларативний документ Стратегія сталого розвитку «Україна 2020» [4], метою якого є впровадження в Україні європейських стандартів життя та вихід України на провідні позиції у світі. Досягнення поставленої мети повинно ґрунтуватися на впровадженні чотирьох основних векторів:

- вектор розвитку - забезпечення сталого розвитку держави, проведення структурних реформ та, як наслідок, підвищення стандартів життя;
- вектор безпеки - забезпечення гарантій безпеки держави, бізнесу та громадян, захищеності інвестицій і приватної власності, де особливу увагу потрібно приділити безпеці життя та здоров'я людини;

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

- вектор відповідальності - забезпечення гарантій, що кожен громадянин, незалежно від раси, кольору шкіри, політичних, релігійних та інших переконань, статі, етнічного та соціального походження, майнового стану, місця проживання, мовних або інших ознак, матиме доступ до високоякісної освіти, системи охорони здоров'я та інших послуг в державному та приватному секторах;
- вектор гордості - забезпечення взаємної поваги та толерантності в суспільстві, гордості за власну державу, її історію, культуру, науку, спорт.

В соціальній сфері серед першочергових завдань держави – створення передумов для формування та розвитку трудового потенціалу. Акулов М.Г. в роботі [5] наводить таке визначення трудового потенціалу – це сукупна суспільна здатність до праці, потенційна дієздатність суспільства, його ресурси праці. До трудового потенціалу належать не лише працездатні особи, зайняті на виробництві, а й ті, що тільки отримують освіту, і ті, що вже закінчили професійну діяльність та вийшли на пенсію. На державному рівні слід звернути увагу на створення потужної медичної, соціальної, освітньої та безпекової складових, а для людини завжди актуальним є питання формування особистості та всебічна реалізація у соціумі. Роботодавці також мають приймати участь у формуванні трудового потенціалу та його ефективному використанні, модернізуючи виробництво та створюючи запит на фахівців з певним рівнем освіти, навичок, компетенцій, здоров'я, тощо. Ефективне та раціональне використання трудового потенціалу держави не можливе без створення безпечних умов праці та заходів по відновленню працездатності, а також збереження біологічного різноманіття та чистоти екологічного простору.

Якщо в умовах виробництва питання безпеки та соціальні питання трудових відносин не враховуються, чи актуалізуються час від часу, то результати такого зневажливого ставлення супроводжуються соціальними та економічними наслідками у вигляді професійних захворювань, травм, загибелі працівників чи сторонніх осіб, порушенні стабільності роботи підприємства. Кожен з напрямків формування, реалізації, та постреалізації трудового потенціалу потребує фінансування та постійного оновлення, осучаснення та контролю, але без цієї діяльності досягти стабільності та сталого

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

розвитку не можливо, тому питання охорони праці та екологічної безпеки, які є значущими у напрямку збереження здоров'я нації є невід'ємними важелями досягнення сталого розвитку.

Ризики завжди формуються у результаті діяльності чи бездіяльності людини і найвищі рівні їх проявів характерні для поєднання гомосфери (простору, в якому знаходиться людина) та нокосфери (простору, в якому формуються небезпеки) і чим більше взаємопроникнення цих двох складових тим вищою є вірогідність прояву небезпеки та ступінь впливу. Для зниження ризиків реалізації небажаних подій, які мають негативні наслідки для людини ідеальним буде стан коли ці дві складові не перетинаються чи у місці перетину застосовані заходи безпеки, адекватні до рівня загрози та вони мають упреждавальний характер.

Техногенні, екологічні, соціальні впливи так тісно сплетені і завжди повинні розглядатися з урахуванням економічного контексту, що настав час об'єднати різновекторні зусилля, спрямовані на вирішення проблем у конкретному напрямку задля досягнення стабільності. Основним фактором і рушійною силою для досягнення цієї мети є створення інтегрованих систем менеджменту. Економічні виклики, демографічна ситуація, зникнення сталих ринків збуту та поява нових форм трудової зайнятості формують нові принципи ведення бізнесу: *«виготовлення якісної продукції/послуги з мінімальними наслідками для навколишнього середовища та максимальним захистом для споживача і працівника, який її виготовляє з урахуванням потреб та зацікавленостей сьогодення та майбутнього»*.

Роботодавці зацікавлені використовувати стратегії управління, які дозволяють отримувати стабільні прибутки та збільшувати їх. На сьогодні ринки перенасичені товарами і боротьба за споживача точиться не в площині нарощування кількості товарів та послуг, а в площині підвищення їх якості, доступності та безпеки для споживача, суспільства чи оточуючого середовища.

**ПРИНЦИПИ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ
ОРГАНІЗАЦІЇ ШКІЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ
НА ТЕРИТОРІЯХ ЗІ СКЛАДНИМ РЕЛЬЄФОМ**

Середовище, де перебуває людина, є вагомим фактором формування особистості. Особливо важливим є простір, у якому виховуються діти. Зараз Україна перебуває у процесі реформування галузі освіти, що зумовлено застарілими підходами до надання знань і станом більшості навчальних закладів, що не відповідають потребам сучасності, адже їх потрібно оновлювати, доповнювати, а деякі – повністю змінювати. Наша держава нині потребує закладів, що стануть альтернативою більшості українських шкіл, таких установ, що відповідатимуть сучасним архітектурним тенденціям у проектуванні навчальних закладів та необхідним будівельним технологіям.

Шкільні комплекси на територіях зі складним рельєфом (далі – шкільні комплекси) – це новий тип учбових установ, що сприятимуть розвитку сучасної української школи й архітектури новітніх навчальних закладів. Шкільні комплекси – це поліпрофільні багатогалузеві навчально-виховні осередки, у яких учні можуть комфортно перебувати протягом дня, оскільки вони забезпечені всім необхідним для навчання, виховання, відпочинку, фізично-спортивного та культурного розвитку. Такий заклад передбачає як необхідний набір приміщень і функціональних зон, що мають загальноосвітні школи: пов’язані з навчанням, харчуванням, медичним обслуговуванням, адміністративними і господарськими процесами, так і додатковими розширеними функціями культурно-видовищних і спортивних процесів. Залежно від типу закладу ці установи можуть мати приміщення для проживання учнів і вчительсько-обслуговуючого персоналу.

Принципи, за якими формуються шкільні комплекси, передбачають низку загальних вимог і правил, що пов’язані з місцем розташування, умовами території, функцією будівель, екологічністю й естетичною виразністю. Можна встановити дев’ять принципів

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

архітектурно-планувальної організації шкільних комплексів: «локалізації середовища», «інтеграції», «доступності», «функціонального розподілення», «адаптації», «естетичної виразності», «екологічності й енергоефективності», «прогресивності» і «впізнаваності».

Принцип «локалізації середовища» полягає, в першу чергу, у виборі схилу – території проектування, його конфігурації та орієнтації відносно сторін світу, розташуванні комплексу відносно мережі населених пунктів. За принципом «інтеграції» будівлі комплексу об'єднуються з обраним ландшафтом в одне ціле, розробляється їхній взаємозв'язок і пристосування одне до одного. Принцип «доступності» вирішує транспортні і пішохідні шляхи горизонтально і вертикально по схилу, організовує проїзди на території комплексу, забезпечує зв'язок із зовнішнім транспортним сполученням. Вимогами принципу «функціонального розподілення» вирішуються розміщення і угруповання будівель шкільного комплексу залежно від їхнього призначення на рівні генерального плану й об'ємно-планувальної структури будівель. Принцип «адаптації» спрямований на забезпечення можливості перспективного розвитку комплексу, завдяки зовнішній і внутрішній трансформації об'єктів, пристосуванню об'ємно-планувальної структури будівель до потреб часу. Принцип «естетичної виразності» зумовлений архітектурно-художніми і композиційними рішеннями. Він базується на поєднанні функції і форми, ідейності змісту архітектури. За принципом «екологічності й енергоефективності» забезпечується у достатній кількості площа зелених насаджень, що беруть участь в організації території та формуванні архітектурно-художнього образу, створюються оптимальні умови мікроклімату. Засади принципу «прогресивності» полягають у відповідності сучасним соціальним умовам і потребам. Їхнє виконання забезпечується використанням досягнень передових технологій, науково-технічних, архітектурно-художніх та інженерних досягнень. Принцип «впізнаваності» забезпечує розуміння призначення будівель комплексу, передбачає спільні стильові рішення мережі шкільних комплексів.

Для кожного з принципів існують свої прийоми і засоби, за допомогою яких вони реалізуються.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Канд. арх., доц. Ладигіна І. В., асп. Руденко А. О.

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ОСОБЛИВОСТІ СТАНОВЛЕННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХІДУ У ВІТЧИЗНЯНОМУ МІСТОБУДУВАННІ

Починаючи з другої половини ХІХ століття в результаті становлення та розвитку капіталістичних соціально-економічних відносин у найкрупніших містах найбільш розвинених держав Західної Європи та США починає спостерігатися концентрація виробництва, що супроводжується швидким приростом міського населення та як слідство хаотичним зростанням міст з екстенсивним територіальним розвитком, формуванням на їх основі міських агломерацій, що поступово зрощуючись між собою перетворюються на міліонні «мегалополіси».

Постійне ускладнення міських утворень в умовах поглиблення процесу урбанізації в ХХ столітті засвідчило необхідність пошуку нових більш гнучких методологічних підходів, що забезпечили б можливість прогнозування та управління розвитком найкрупніших міст – центрів та форм розселення, що складаються на їх основі. Цьому сприяло в 1960 – 1970 роках становлення та поширення загальнонаукового системного підходу – важливого методологічного засобу дослідження складних об'єктів та взаємодій.

У містобудуванні Україні системний підхід починає широко застосовуватися у другій половині ХХ століття, коли акцент у розвитку соціально-економічного потенціалу держави робиться на становленні індустріальної складової виробничого комплексу, в результаті чого формуються території з високим рівнем містобудівного освоєння, що стають підґрунтям для перспективного формування міських систем як реальних утворень.

Необхідність перспективного вдосконалювання існуючих на цей час форм розселення здається очевидною через прояв раніше придбаних негативних властивостей їхньої структурної організації та знаходить відображення в довгострокових цільових програмах. Так, наприкінці ХХ століття виникає концепція планово-регульованого формування систем населених місць (СНМ).

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

При визначенні шляхів і засобів формування СНМ на великій території Радянського Союзу, що характеризувалася великою розмаїтістю містобудівних, економічних, історичних, національних та інших особливостей окремих її частин, велика увага приділялася врахуванню місцевих, регіональних умов. Тому після розпаду СРСР в умовах становлення ринкових відносин у знову створених незалежних державах, в тому числі і в Україні, напрацьовані раніше наукові дослідження в сфері вивчення міських систем перетворилися на фундамент для поновлення робіт з удосконалювання систем розселення й сталому формуванню міст. Цьому сприяло прийняття Закону України «Про Генеральну схему планування території України» (м. Київ, 7 лютого 2002 року, №3059-III), що визначив пріоритети й концептуальні напрямки планування й використання території країни на перспективу, а також переосмислення нашими вченими наприкінці 1990 років розуміння процесу урбанізації та визнання його об'єктивності та історичності.

У сучасних умовах становлення постіндустріального суспільства процес перспективного формування міських утворень як систем ускладнюється. Місто проявляє себе як складний синтетичний об'єкт, у якому когерентно діють історичні, економічні, соціальні, політичні, екологічні, біологічні, природно-наукові закони, що своєю сумісною дією зумовлюють існування єдиних механізмів виникнення та функціонування міста як цілого. Відбувається розширення суб'єкту, що впливає на міську систему на дослідника, розробника нормативної документації, проектанта, управлінця, інвестора тощо. При цьому виникає загроза втрати уяви про цілісність міської системи

Спроби описати процеси виникнення та розвитку міста, а також побудова підходу до перспективного формування міських утворень з урахуванням можливостей їх регулювання, все частіше відбувається за допомогою синергетичного підходу, що найбільш усього відповідає існуючим викликам, а саме місто розглядається як складна відкрита нелінійна, здатна до самоорганізації соціально-територіальна система – система синергетична.

Самоорганізація міської системи – це реальний процес, що відбувається у її структурі та потребує подальшого вивчення. Самоорганізація включає еволюційний та біфуркаційний етапи формування міської системи.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Асп. Несен А.А.

*Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова, Україна*

ВІЗУАЛЬНО-КОМУНІКАЦІЙНЕ СЕРЕДОВИЩЕ СУЧАСНОГО МІСТА

Архітектура останніх десятиліть орієнтована на нові надпотужні цифрові технології та медійність. Статична архітектура вже не є актуальним об'єктом для будівництва – сучасний ритм життєдіяльності людини потребує динамізму та гнучкості.

Теоретичні напрацювання свідчать про те, що довгий час медіа-компоненти розглядалися як доповнення до об'єктів архітектурного проектування. Але з динамічним зростанням міст та впровадженням інноваційних технологій вони відокремилися в самостійну систему, яку необхідно розглядати комплексно та в реальному часі. Відображенням ідей медійності стає візуально-комунікаційне середовище (ВКС) сучасного міста, що є особливим об'єктом архітектурного проектування.

Досліджуючи ВКС було виявлено, що воно є матеріальним відтворенням інтерактивності сучасного міста. ВКС відображає безпосереднє сусідство фізичної реальності, а також людей та їх діяльності.

Візуально-комунікаційне середовище (ВКС) – самостійний функціональний об'єкт архітектурного проектування; ієрархічна система міста, формуючими компонентами якої є антропогенні та природні елементи міського середовища, оснащені візуальними та комунікаційними засобами.

ВКС властиві наступні ознаки:

- нова форма комунікації, що базується на інтернет-платформі;
- нова система зберігання, переміщення та зчитування інформації в просторі;
- мімікрія до існуючого середовища сучасного міста;
- відхід від стійких геометричних форм до плавних й текучих зразків;
- впровадження інноваційних технологій та медіа-пристроїв;
- новий спосіб взаємодії на відчуття і почуття людини.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Як будь-яка складна система, ВКС є сполученням компонентів різного роду, що характеризуються єдністю та цілісністю. Головними структуро-формуючими складовими ВКС є візуально-комунікаційний каркас та візуально-комунікаційна тканина, які безпосередньо формують скелет та тіло ВКС.

Візуально-комунікаційний каркас (ВКК) – головний засіб виявлення та формування візуально-комунікаційного середовища сучасного міста, який чітко виявляє ієрархію композиційних осей та візуально-комунікаційних вузлів; формує «скелет» візуально-комунікаційного середовища.

ВКК утворений сукупністю композиційних центрів (вузлів) та композиційних осей. У ієрархічній системі ВКС композиційні вузли та осі розглядаються як додаткові (другорядні) структуро-формуючі елементи.

Візуально-комунікаційна тканина (ВКТ) – сукупність інформаційних елементів, візуальних засобів та об'єктів, які структуровані та підпорядковані загальній ієрархії композиційних осей і візуально-комунікаційних вузлів, що утворюють «тіло» візуально-комунікаційного середовища.

ВКТ нарощується на ВКК, та є сукупністю візуально-комунікаційних зон з їх візуально-комунікаційними межами. Також ВКТ охоплює різноманітну номенклатуру міських об'єктів природного та антропогенного характеру.

Необхідно зазначити, що кожен з наведених елементів ВКС насправді не існує ізольовано. Елементи мають тенденцію до взаємодоповнення один одного та співіснування. Окрім того, усі вищеперераховані складові ВКС є структурними елементами комплексного генерального плану візуально-комунікаційного середовища сучасного міста. На підставі даного документа здійснюється проектування ВКС сучасного міста, під впливом взаємозалежності якісних та кількісних змін. Основною частиною комплексного генерального плану візуально-комунікаційного середовища є масштабне зображення міста, на яке шляхом графічного накладення нанесено креслення проєктованого об'єкта – ВКС.

Критерії та показники комплексного генерального плану візуально-комунікаційного середовища служать базою для плану-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

вання діяльності в напрямку сталого розвитку розумних міст майбутнього та сприяють створенню якісного ВКС, що безумовно є дуже актуальним питанням в епоху цифрових технологій.

Канд. арх. **Вітченко Д.М., Сєлєзньов Є.І.**

*Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова, Україна*

АКТУАЛІЗАЦІЯ ПАМ'ЯТОК АРХЕОЛОГІЇ УКРАЇНИ ЗАСОБАМИ ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНУ

Присутність у повсякденності сучасного життя культурної спадщини створює глибоке історичне тло та формує широку перспективу майбутнього. Пам'ятки археології – джерела про витоки та культурний поступ людства, а їх збереження – передумова розвитку його сучасної культури. Усвідомлення цього факту відображене у низці міжнародних правових пам'яткоохоронних актів, ратифікованих і в Україні.

Будь яка пам'ятка – це частина системи, цілком залежна від її внутрішніх взаємодій. Тому її збереження має визначатися діями, спрямованими як на саму пам'ятку, так і на оточення, пов'язане з нею фізично, функціонально та візуально. Важливе не тільки фізичне збереження пам'ятки, але й її активне залучення до сучасного життя.

Згідно міжнародних пам'ятничкоохоронних норм демонстрація археологічних пам'яток широкому загалу проста неба є дієвим засобом популяризації наукових знань, найкращім способом прищеплення соціуму усвідомлення необхідності охорони та збереження спадщини археології.

Музеефіковані археологічні об'єкти із охоронно-інформаційними дошками як частина пейзажу чи забудови, надають пізнавальну цінність та мальовничість окремим куточкам міста, села, ландшафту. Але музеефікації об'єктів археології можуть завадити такі фактори:

- незахищеність пам'ятки від «вандалів» та крадіїв,
- якість матеріальної структури пам'ятки (грунт, дерево), що не дозволяє зберігати первісні риси об'єкту,

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

- розташування об'єктів за межами населених пунктів ускладнює завдання показу, обслуговування й реставрації пам'яток.

У цьому випадку культурні здобутки древніх культур можуть бути популяризовані засобами ландшафтної архітектури.

Питання музеєфікації пам'яток археології розглядалися у працях О.М. Бадера, М.М. Булатова, М.І. Гладких, Н.І. Грекова, О.С. Щенкова, А.М. Милецького, О.А. Пламеницької, В.В. Вечерського, І. Плейнерової, В. Борусевича. На базі багатолітнього практичного досвіду з реставрації та консервації нерухомих пам'яток археології вироблено традиційні методи анастілозу засобами благоустрою:

- забезпечення елементами благоустрою режиму прийнятної експозиції нерухомої пам'ятки археології,
- ознакування елементами благоустрою втрачених ліній давніх укріплень, підмурків, споруд, стародавнього розпланування,
- переміщення деяких архітектурних деталей, скульптур, великих посудин з місця їх знаходження до скверів і парків міст та сіл,
- встановлення малої архітектурної форми з пояснювальним текстом.

Досвід розвитку нових контекстів використання археологічної спадщини пов'язаний з індустрією туризму. Під її впливом населені пункти України з пам'ятками археології активно впроваджують цю тематику при організації парків, суспільного простору. При цьому засоби популяризації археології напряму не пов'язані з показом автентичного об'єкту. На основі натурних візуальних обстежень існуючих об'єктів та аналізі проектів відмічене запозичення прийомів з облаштування рекреаційних територій археологічних, краєзнавчих музеїв-заповідників. Рефлексія на археологічні артефакти їх символічну орнаментуку покладається в основу планувальних та об'ємно-композиційних рішень, зонувань території, декоративних мотивів в елементах благоустрою та озеленені території. Декоративні мотиви в їх сучасній інтерпретації переносяться з археологічних знахідок. Творча діяльність ландшафтних архітекторів та скульпторів спрямована як на копіювання конкретних артефактів, виявлених під час розкопок, копіювання архаїчних художніх мотивів так і на вільні інтерпретації археологічних предметів. Є спроби застосування знаково-символьних систем давніх культур у

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

планувально-просторовому рішенні ландшафтних об'єктів. Враховуючи велику цінність автентичних залишків древніх культур на огляд широкому загалу пропонуються їх копії, чи паркові стели із зображеними рельєфними копіями (для петрогліфів). Встановлюються збільшені копії (у масштабі 10:1) археологічних артефактів (Парк Трипільської культури на території МАУП у м. Києві, Парк Трипільської цивілізації у м. Ржищів, Археологічний музей у с. Трипілля Київської обл. та ін.). Характерним є виділенням композиційної домінанти – символу певної археологічної культури, у цьому простежується запозичення з рекреаційної архітектури.

Характерним є резервування місця для проведення скульптурних пленерів на тему давньої творчості людства з подальшим оформленням творчих зібрань у виставки просто неба.

Як підсумок, можна виділити такі заходи використання пам'яток археології у ландшафтній архітектурі:

- збільшені копії рухомих археологічних пам'яток у якості паркової скульптури, стели, штучні гроти з рельєфними копіями петрогліфів,
- зменшені копії нерухомих археологічних пам'яток у якості малих архітектурних форм,
- орнаментальні мотиви у планувальних схемах, елементах благоустрою (бруківка, ковані огорожі) та озеленення.

Асп. Скоробогатько О.В.

*Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова, Україна*

ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРНОГО ПАРТЕРУ СУЧАСНОГО МІСТА

В сучасних умовах формування архітектурного партеру відбувається за рахунок основних вимог населення до пішохідних просторів в структурі міського середовища. Основними напрямками до їх організації є: універсальність дизайну, пішохідна доступність до об'єктів рекреації та повний рівень доступу до публічних

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

просторів не залежно від форми власності. В таких умовах формування архітектурного партеру можливо виділили основні тенденції його формування а саме:

- Залучення громадськості до проектів формування просторових елементів архітектурного партеру. Динаміка розвитку, існуюча якість і енергія у сучасному місті знаходяться в розробках об'єктного рівня, архітектурних деталях, і локальних планувальних рішеннях на певних територіях. Формування архітектурного партеру стає більше співпрацею, обміном досвіду та розподілом обов'язків у різних процесах. Основною причиною цього є взаємозв'язок зростання потреб населення і обмеженості міських бюджетів. Довгострокові плани і напрямки розвитку міста взаємодіють з ростом кількості ідей з боку людей і підприємств. Формування архітектурного партеру є відносно новою сферою в урбаністиці. Нові прийоми формування архітектурного партеру можуть бути отримані при дослідженні реалізованих проектів, які пов'язані з діяльністю різних спільнот в міському середовищі.
- «De-mulling» або видалення проїжджої частини з вулиці з метою розширення пішохідного простору в місті. В умовах автомобілізації проблема поділу пішоходів і автомобілів стала дуже актуальною. Люди вже не могли використовувати вулицю як робили це раніше. Вони почали звикати до нової концепції, яка формувала тротуари і пішохідні переходи, діти були переміщені на ігрові майданчики. Формування пішохідних вулиць дозволяє використання їх як суспільних цінностей, де люди могли б збиратися й обмінюватися інформацією, діти грати, а самі вулиці можуть бути продовженням інтер'єрних просторів.
- «Placemaking» або перетворення простору в місце. В архітектурному партері формуються громадські простори, які підтримують людські взаємини, економічні процеси та достаток. Це постійний процес формування просторових елементів архітектурного партеру з функціональністю і благоустроєм. Всі ці процеси в основному відбуваються за рахунок людей, місць їх збору та міжособистісними взаємозв'язками. При формуванні місць всі учасники, включаючи жителів, працівників підприємств і місцеву владу можуть стати співавторами і модифікаторами просторового об'єкта архітектурного партеру. Цей процес має на

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

меті створення з просторових елементів архітектурного партеру місць з індивідуальними дизайнерськими рішеннями і особливою архітектурною метафорою.

- Створення гібридної зони перед фасадами житлової забудови дозволяє людям організовувати персоніфіковані простори на громадській території перед їхніми будинками. Цим люди створюють буферну зону між приватною і суспільною частиною вулиці. Організація таких просторів досягається за рахунок домовленостей з місцевою владою. При створенні гібридної зони люди отримують простір, де вони можуть проводити дозвілля перед своїми будинками і спостерігати за міським життям, а також самі можуть доглядати за певним клаптиком громадської території.
- Персоніфікація архітектурного партеру за рахунок елементів образотворчого мистецтва. Цей процес відбувається при прагненні жителів зробити свій внесок в організацію міського середовища. В архітектурному партері формується безліч елементів прикладного мистецтва за рахунок ініціативи з боку громадськості. Завдяки цим елементам утворюється аксіологічне сприйняття певних просторів архітектурного партеру а жителі можуть відчувати свою соціальну приналежність до певного територіального формування.
- «Mix-using» або багатопланове використання просторових елементів архітектурного партеру. За даної тенденції формуються простори з можливістю їх використання різними групами населення, а саме: віковими групами, професійними співтовариствами, неформальними групами та ін. Організація змішаного використання дозволяє забезпечити актуальність просторового елемента архітектурного партеру в довгостроковій перспективі.

Зелені коридори сучасних міст формують рекреаційну мережу з просторових елементів в місті із застосуванням засобів ландшафтної архітектури. Архітектурний партер є першою ланкою в ланцюзі «зеленого поясу» міського середовища, який об'єднує культурні та природні міські ресурси. Через цю систему людина має пішохідну доступність до природних рекреаційних територій в міському середовищі, які загалом формують зелений каркас сучасного міста.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Д-р арх. Солобай П. А., канд. арх. Вахніченко О. В.

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ АТРІУМНИХ ПРОСТОРІВ У МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ

З плином часу міський простір потребує проведення локальних чи глобальних трансформацій, які вирішуватимуть проблеми гармонізації середовища. Застосування композиційно-планувальних принципів буде сприяти якісній трансформації просторового середовища міста. Інтегрування атріумного простору в якості просторового компонента є способом формування додаткових комунікаційних та естетичних зв'язків. З появою нового компонента у існуючому середовищі, з'являються і нові функціональні зони, що поєднуються певними процесами.

Дуже часто залишаюся поза увагою ті фрагменти міського середовища, які знаходяться всередині квартальної забудови. Але велика завантаженість міст має компенсуватись достатньою кількістю та якістю буферних зон, особливо в центральних частинах як осередків ділової, адміністративної та економічної діяльності міста. В таких зонах доцільно розміщувати комбінації функцій для забезпечення різноманітних потреб громадськості.

Формування атріумного простору направлене на гармонізацію загального вигляду середовища, тобто на поєднання окремих просторових складових у єдиний композиційний каркас. Таким чином атріумний простір трансформує певні ділянки міського середовища, змінюючи його на різних рівнях: повна або часткова перебудова.

При формуванні атріумних просторів у міському середовищі можна виділити ряд композиційно-планувальних принципів, які є вихідними даними для архітектурних та містобудівних рішень: принцип концентрації, поєднання, інтеграції та принцип «міського залу».

Принцип концентрації характеризується ущільненням об'ємної та планувальної структури простору, упорядкуванням та функціональним насиченням затіснених внутрішніх просторів міських кварталів, завершеністю об'ємно-просторового рішення.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Принцип поєднання встановлює зв'язок між різними типами простору, передбачає пристосування і впровадження нових просторових структур в сформоване міське середовище, характеризує дії, спрямовані на поживлення середовища та наповнення його новими якістьми.

Принцип інтеграції застосовується для одного або декількох локальних просторів та у випадках, коли необхідно об'єднати в єдину систему дискретні ділянки міського середовища.

Принцип «міського залу» передбачає розміщення в міській структурі громадсько-активного простору, тобто локальної площі, яка виступає в ролі об'єднуючого ядра.

Кожний принцип має бути доцільним відносно конкретної ситуації, тобто забезпечувати повноцінне функціонування об'єктів середовища, підтримувати соціокультурні процеси, виявляти композиційну цілісність та сприяти економічному розвитку.

Для історичного ядра міста та щільної забудови також доцільно застосовувати принцип «нове в старому», який дозволяє розширювати функціональні можливості існуючої забудови та оновлювати її якісні характеристики, та принцип «нове зсередини», завдяки якому створюється оновлене середовище, не порушуючи цілісність існуючого.

Сучасне міське середовище має забезпечувати високий рівень комфорту, а за рахунок включення у нього атріумного простору – створювати осередки для розвитку громадського життя.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

К.т.н., доц. Синій С. В.¹, ас. Парасюк Б. О.¹,

к.т.н., доц. Ксьоншкевич Л. М.², к.т.н., доц. Крантовська О. М.²,

к.т.н., доц. Москалькова Ю. Г.³

¹Луцький національний технічний університет, Україна;

²Одеська державна академія будівництва та архітектури, Україна;

³Білорусько-Російський університет, м. Могильов, Республіка Білорусь

РОЛЬ АДАПТИВНОГО ПОВТОРНОГО ВИКОРИСТАННЯ У РЕНОВАЦІЇ МОНАСТИРЯ БРИГІТОК, РОЗТАШОВАНОВОГО У ЗАБУДОВІ ІСТОРИЧНОГО ЦЕНТРУ ЛУЦЬКА

Історія розвитку забудови історичного центру сучасного Луцька щільно пов'язана з Луцьким замком, побудованим на колишньому острові Лучеськ у заплаві річки Стир та болотистої місцевості з її притоками. Багатовікові умови природного обмеження території сформували теперішню щільну забудову історичного центру з історично цінних будівель і комплексів, а також сучасної житлової, громадської забудови.

Історична частина Луцька оберігається державою - у 1985 р. створено "Державний історико-культурний заповідник у м. Луцьку".

Монастир бригіток (пам'ятка архітектури національного значення) був прибудований однією стіною до південної частини муру Окольного замку, заснований у Луцьку у 1624 р., коли луцький староста Альбрехт Радзивіл подарував свій палац монахиням ордену бригіток. Палац збудований на місці православної церкви Святого Якова, яка діяла у XV ст. У 1642 р. збудовано костел, завершилися роботи з реконструкції палацу. Діяльність комплексу монастиря припадає на поч. XVII – кін. XIX ст. За цей час він потрапив у великі пожежі 1724, 1781 та 1845 р.р. Після третьої - закриття в 1878 р. і був пристосований під тюрму, яка діяла при різних владах до 1960 р. Потім - музучилище, кінотеатр, а з 2002 р. - це православний чоловічий монастир з церквою. У іншій частині монастиря діє кілька приватних фірм.

Детальних описів тогочасної архітектури монастиря та костелу не збереглося. При відновленні цих будівель та пристосування комплексу до потреб тюрми було втрачено його початкові фасади та інтер'єри.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Нами проведено аналіз досліджень, пов'язаних з архітектурою монастирського комплексу – поверховості, розбудови будівель, рішень планів поверхів, генеральне планування ділянки, оформлення фасадів та інтер'єрів, конструктивні рішення будівель та їх елементів. Дослідження з архітектури монастиря навели у своїх працях Перлштейн А., Маслов Л., Колосок Б. В., Лесик О. В., Мандзюк Ф., Окуневич В., Троневиц П., Хілько М., Сайчук Б. Найпоширенішими є уявлення про стиль бароко монастирських будівель до першої пожежі та стиль класицизму після другої. Будівля монастиря була двоповерховою, з пізнішою надбудовою для тюрми третього поверху, є підвал. Зміни планувальних рішень поверхів складно відстежити на основі наявних документів.

За основу реновації комплексу Монастиря Бригіток у стилі бароко, який є одним із найважливіших за розмірами та значимістю серед ансамблю історичних об'єктів забудови Старого Луцька, пропонується проектна пропозиція авторської розробки архітектора Парасюка О. Б.

Роль адаптивного повторного використання (англ. – "adaptive reuse") у даній реновації - підвищення стійкої цінності будівель архітектурної спадщини, повернутої до активного використання суспільством на засадах принципів сталого розвитку. Основні принципи архітектурних рішень:

- максимальне збереження історичної "тканини будівлі" та можливість неруйнівного доступу до неї у майбутньому для потреб досліджень;

- збереження локальних зон тюремної історії (приміщень, зовнішніх стін, території) для створення місць пам'яті за жертвами репресій;

- благоустрій та озеленення території монастиря з влаштуванням покриття з бруківки та зелених насаджень з максимальним забезпеченням можливості майбутнього проведення розкопок;

- демонтаж окремих господарських будівель та споруд внутрішньої та зовнішньої ущільненої забудови для благоустрою та організації транспортно-пішохідних потоків у складі концепції розвитку території та історичних об'єктів заповідника;

- створення зон туристичної привабливості, притаманних для сучасних рішень адаптивного повторного використання історичних об'єктів.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

- проведення заходів з енергоефективності в межах дозволених для використання на об'єктах пам'яток архітектури національного значення.

Д.т.н., проф. **Юрченко В. О.**, к.т.н. **Лебедєва О. С.**,

к.т.н., доц. **Левашова Ю. С.**, к.т.н., доц. **Коваленко А. В.**

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВОДОВІДВЕДЕННЯ - ФАКТОРА СТІЙКОГО РОЗВИТКУ МІСТА

Дослідження проблем сталого розвитку населених пунктів, особливо міст, є наразі ключовим напрямком наукового обґрунтування основної парадигми ХХІ століття - сталого економічного, соціального та екологічного розвитку. Концепція сталого розвитку системно поєднала три головні компоненти розвитку суспільства: економічну, соціальну і природоохоронну. В межах міста життєздатність природних систем, в першу чергу, людей – населення міста, залежить від екологічної безпеки умов існування. Ріст чисельності міського населення, стрімка концентрація й інтенсифікація виробничої й невиробничої діяльності призвели до того, що навколишнє природне середовище в багатьох містах світу не може задовольнити усі біологічні і соціальні вимоги сучасної людини, в тому числі забезпечити її повну екологічну безпеку. Особливого значення для сталого розвитку міст набуває надійність та екологічна безпека функціонування систем життєзабезпечення населення в містах. Однією з ланок цієї системи є відведення стічних вод, яке забезпечує екологічну безпеку водокористування і в цілому виконує надзвичайно масштабну природоохоронну функцію – захист природного середовища від забруднення рідкими антропогенними відходами.

Проте, споруди водовідведення є великомасштабними технічними об'єктами, які чинять інтенсивне техногенне навантаження на навколишнє природне середовище. Їх експлуатація створює екологічну проблему, обумовлену утворенням токсичних газоподібних сполук (сірководню, меркаптану, діоксиду сірки, діоксиду ву-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

глицю, метану та ін.), які через шахти й колодязі забруднюють атмосферу міських регіонів. Традиційно як найнебезпечніше забруднення за кратністю перевищення ГДК в газоподібних викидах з каналізаційних мереж розглядався сірководень (речовина 2 класу небезпеки). Але в викидах з каналізаційних мереж є й інші небезпечні речовини, наприклад, формальдегід (2-й клас небезпеки), який виявили ряд фахівців. Причому ГДК усіх видів нормування для формальдегіду суттєво нижчі, ніж ГДК для сірководню. Формальдегід класифікується як ймовірний канцероген для людини з мінімальною разовою інгаляційною дозою $1,3 \times 10^{-5}$ мкг/м³. За даними закордонних науковців його концентрація в викидах з каналізаційних мереж становить 0,370 мг/м³. Присутність цього газу в викидах з каналізаційних мереж викликає такий неспокій через стійке перевищення його концентраціями ГДК в містах України.

Мета роботи – оцінка рівня небезпеки вмісту формальдегіду (сполуки 2-го класу небезпеки) в викидах з каналізаційних мереж та засоби екологічно безпечного рішення цієї проблеми.

Дослідження проводили в натурних умовах у травні 2019 р. сумісно зі співробітниками експлуатаційної служби Харківського водоканалу. Вимірювання концентрацій H₂S, SO₂, CO, CO₂ та CH₄ проводили за допомогою універсального переносного газоаналізатора УГ-2 у підсклепіневому просторі колектора. Концентрації формальдегіду та летких органічних сполук визначали на виході з каналізаційної шахти за допомогою цифрового детектора формальдегіду - аналізатора якості повітря WP6910. Вміст цих речовин вимірювався на каналізаційних шахтах м. Харкова вперше.

За даними концентрації газоподібних речовин в підсклепіневому просторі провели розрахунки концентрації цих забруднень в викидах з шахти (на виході з шахти). Для такого розрахунку використали емпірично встановлену залежність концентрації газів в каналізаційних шахтах від висоти шахти.

За кратністю перевищення ГДК в газоподібних викидах з дослідженої каналізаційної шахти найнебезпечнішим газом є формальдегід. Це створює особливу небезпеку для городян, що мешкають на прилеглих до каналізаційних шахт територіях.

В спеціальних лабораторних експериментах визначили кількісні показники емісії формальдегіду з поверхні полімерних покриттів після їх експозиції в каналізаційному колекторі. А через цей

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

показник розраховували очікувану концентрацію формальдегіду в підсклепіновому просторі каналізаційних мереж і підтвердили її безпечний рівень.

Отже при проведенні ремонтних робіт у колекторах каналізаційних мереж співробітники експлуатаційних та ремонтних служб водовідвідних мереж підпадають під вплив екологічно небезпечних концентрації формальдегіду та інших небезпечних газоподібних речовин, що негативно впливає на їх працездатність та загальний фізичний стан. Необхідно вживати заходи щодо попередження отруєння працівників експлуатаційної служби каналізаційними газами різного складу .

Серед методів захисту атмосферного повітря міста від викидів H_2S та формальдегіду з систем водовідведення (двох газоподібних сполук 2-го касу безпеки) найперспективнішими представляються охолодження та встановлення дегазаторів на шахтах. Ці методи показали свою ефективність в захисті атмосферного повітря в м. Харкові від забруднення H_2S та безпеку для міського середовища, в тому числі відеоекологічну. Перспективність використання охолодження стічних вод, що транспортуються мережами, для зменшення викидів формальдегіду висока, оскільки він є продуктом мікробіологічного метаболізму й мікробної деструкції забруднень стічних вод в анаеробних умовах. А швидкості мікробіологічних реакцій підкорюються температурній залежності Вант-Гофа: зі збільшенням температури на $10^{\circ}C$ швидкість збільшується в 2-3 рази. Використання дегазаторів для вилучення формальдегіду з газоподібних викидів з систем водовідведення також має дуже позитивну перспективу, оскільки досвід біохімічної обробки викидів аналогічного складу свідчить про високий ефект очистки. Причому відеоекологічні проблеми таких установок для очищення газоподібних викидів з каналізаційних мереж (дегазаторів) – зоровий дискомфорт при розташуванні серед житлової та історичної забудови, паркових і рекреаційних зон, також знайшли позитивне рішення. Дизайнерські рішення гармонійно вписують ці техногенні елементи (малі архітектурні форми) в міське середовище.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Д-р арх., доц. Смоленська С.О., ас. Борисенко А.С.

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

СУЧАСНІ ТОРГІВЕЛЬНІ ЦЕНТРИ ХАРКОВА У СПРИЙНЯТТІ ВІДВІДУВАЧІВ

Метою даної роботи є виявлення якісних характеристик середовищ рекреаційно-комунікаційних просторів п'яти сучасних торговельних центрів (ТЦ) м. Харкова, які було побудовано за останні 15 років під впливом західних тенденцій розвитку даного типу споруд. Аналіз базувався на матеріалі 1000 текстових відгуків відвідувачів про харківські ТЦ, розміщених на сервісі «Google Maps», а також 1000 текстових відгуків англійською мовою про п'ять успішних закордонних ТЦ, показових для своїх типів, на тому ж сервісі. Тексти відгуків було піддано семантичному аналізу з виокремленням чотирьох категорій якостей. Категорії було відібрано з позицій середовищного підходу (практик placemaking) з врахуванням останніх тенденцій у проектуванні та дослідженні ТЦ. Результати було піддано кількісному аналізу зі зведенням у таблиці та діаграми за окремими об'єктами та чотирма категоріями якостей, що були виокремлені авторами: «базові торговельні функції», «благоустрій», «пожвавленість діяльності» та «естетичне оформлення діяльності».

Результати аналізу підтверджують наявність трьох основних схем розподілу вподобань людей між категоріями якостей. Ці схеми відповідають трьом типам ТЦ, аналогічним виявленням Б. Мейтлендом: інтровертованому («молл-універмаг»), інтегрованому («молл-пасаж»), тематичному («фестивальний молл» або «лайфстайл-центр»). Згідно з виявленими якостями було оцінено відношення відвідувачів до просторів конкретних центрів. Отримані показники було порівняно з результатами аналізу закордонних ТЦ. Позитивні відгуки на рівні закордонних отримали ті харківські об'єкти («Французький Бульвар», «Даффі» та «Караван»), які відносяться до поширеного інтровертованого типу. Це свідчить, що конкуренція між великими торговельними комплексами в Харкові не досягла того рівня, щоб змусити їх власників шукати нові просторові концепції та підходи, в той час як тенденції закордон-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

ного розвитку ТЦ свідчать про диверсифікацію типів та просторових характеристик ТЦ в умовах розвинених ринків. Характерною для наявної ситуації м. Харкова є відсутність таких типів, як «фестивальний молл» та «лайфстайл-центр», а також наявність лише одного міського інтегрованого ТЦ «Аве Плаза» з помірно позитивними відгуками та помітною проблемою у базовій для цього типу категорії якостей «благоустрій». Запозичення форм та методів організації ТЦ з західної практики, їх пізніша поява в Україні, призводять до того, що поширення їх прогресивних типів у нашій країні також відбувається з запізненням. Низка сучасних тенденцій у позиціонуванні та проектуванні ТЦ відноситься до сфери середовищного підходу (виявленого на Заході через практики placemaking), пов'язаного з відношенням людей до середовища, яке вони обживають. Сьогодні у Харкові лише «Французький Бульвар» демонструє наявність ясної тематичної наративної концепції, яка сюжетно поєднує його архітектурно-дизайнерське оформлення та наповнення, що є важливим для формування характеру середовища у західній практиці. Показово, що категорія «естетичне оформлення діяльності» відіграє незначну роль в загальній картині вподобань харківських відвідувачів, що помітно відрізняє її від картини сприйняття, характерної для закордонних зразків, – за винятком відгуків на «Французький Бульвар» та «Аве Плаза». З цього випливає, що ідея тематичної концепції-наративу – перспективний, але мало використовуваний в умовах Харкова ресурс, який може бути задіяний вже сьогодні при проектуванні нових ТЦ.

Д.т.н., проф. **Внукова Н.В.**, к.т.н., доц. **Желновач Г.М.**,
асп. **Козловський О.В.**

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

«ЗЕЛЕНЕ» БУДІВНИЦТВО ДЛЯ СТАЛОГО ТА ЕКОЛОГІЧНО ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

Стале будівництво (sustainablebuilding) або зелене будівництво (greenbuilding) є результатом філософії проектування, яка дає

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

змогу зробити будівлю ресурсозберігаючою, максимально зручною та з мінімальним впливом на оточуюче середовище. Іншими словами, кожний етап під час зеленого будівництва виконується відповідно до екологічної доцільності. Зазвичай зелені методи будівництва можуть бути інтегровані на будь-якому етапі зведення будівельних конструкцій – від проектування і будівництва, до реконструкції та руйнування. Проте найбільші переваги можуть бути отримані, якщо застосовується комплексний зелений підхід починаючи з ранніх етапів проекту будівництва.

До основних принципів зеленого будівництва відносяться оптимальний вибір місця, включення будівлі в загальний пейзаж, загальну інфраструктуру середовища та транспорту; орієнтування вікон на південь для максимального використання сонячної енергії та денного світла; мінімальні витрати енергії, підвищена ефективність, альтернативні джерела енергії; покращення теплоізоляції, нешкідливе використання теплоізоляційних матеріалів; вентиляція з поверненням тепла (повернення тепла повітря в опалювальну систему); використання нешкідливих, відновлювальних та таких, що переробляються, матеріалів; перевага віддається використанню місцевих матеріалів; нешкідливі, автоматизовані опалювальні системи; ефективне споживання води, можливість повторного використання води; покращення якості повітря в приміщеннях; сприятливий вплив на здоров'я та самопочуття людини; зручне утримання будівель; зниження кількості твердих відходів у процесі зносу та демонтажу будівлі; сприяння довгостроковому розвитку: екологічному, економічному та соціальному. Щоб будівництво можна було назвати «зеленим», необхідно дотримуватися визначених стандартів та норм на кожному з його етапів.

Головним інструментом втілення принципів зеленого будівництва в проектах нерухомості є так звані системи зеленої сертифікації. Системи «зеленої сертифікації» характеризуються наступним чином:

- проводиться оцінка всього життєвого циклу будівлі, а не тільки проектно-будівельної частини;
- використовується широкий спектр різних критеріїв, які оцінюють розташування земельної ділянки, що застосовуються технології проектування і будівництва, використання поновлюваних джерел енергії, технологію демонтажу тощо;

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

– сертифікація не є поодиноким дією, а процесом, який супроводжує проектування і будівництво об'єкта.

У світовій практиці існує кілька незалежних систем сертифікації в зеленому будівництві. Найбільш поширені:

– BREEAM (Building Research Establishment's Environmental Assessment Method, Великобританія), з 1990р., сертифіковано близько 558 тис. будинків у 50 країнах. Попередню сертифікацію LEED отримали бізнес-центр Астарт в Києві та «Оптіма» в Львові;

– LEED (Leadership in Energy and Environmental Design, США), з 2000р., сертифіковано близько 90 тис. будинків. В Україні згідно цієї системи були сертифіковані будівля посольства США, та офіс компанії Shell (в бізнес-центрі «Торонто»);

– DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, Німеччина) з 2009р., сертифіковано близько 1100 будівель. Як рейтингова система 2-го покоління вона забезпечує найбільш цілісну оцінку будівлі з точки зору «сталого розвитку». В Україні сертифіковано один об'єкт – супермаркет компанії Billa в Києві (вул. А. Ахматової, 49).

За цими стандартами будівлі оцінюються за набором низки формальних критеріїв, які поділені на декілька основних груп. Чим більше «балів» отримує будівля за свої документально підтверджені екологічні та інші значні характеристики, тим вище рівень сертифікату, що отримується.

Наприклад, нижче наведено категорії та їх можливі оцінки за стандартом LEED:

- сталість місцезнаходження (14 балів);
- ефективність використання водних ресурсів (5 балів);
- енергія та атмосфера (17 балів);
- матеріали та ресурси (13 балів);
- якість внутрішнього середовища приміщення (15 балів);
- інновації та процес проектування (5 балів).

Зазначені стандарти однаково популярні на міжнародному рівні (на них припадає 80 % усіх сертифікованих будівель): BREEAM існує більше 26 років, LEED – майже 18. Кожна із систем має свої особливості, зокрема BREEAM більше підходить для сертифікації об'єктів житлової та соціальної нерухомості, він є більш соціальним, спрямованим на екологію в широкому сенсі, у тому чи-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

слі з точки зору турботи про людей, дає змогу застосовувати локальні та європейські нормативні документи; LEED – для комерційних об'єктів і здебільшого сфокусований на ресурсоспоживанні, тобто є більш енергоефективним, комерційним, вимагає дотримання американських стандартів. Більш гнучкою вважається система BREEAM, оскільки в ній значно менше обов'язкових вимог порівняно з LEED.

Отже, принципи «зеленого» будівництва можуть бути ефективно застосовані для розробки стратегії сталого та збалансованого розвитку урбанізованих територій з метою зменшення інтегрального техногенного навантаження на довкілля та оптимізації життєвого простору населення.

**К.Т.Н. Самохвалова А.І., д.т.н., проф. Юрченко В.О.,
ас. Онищенко Н.Г., к.т.н., доц. Косенко Н.О.**

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

АКУСТИЧНЕ НАВАНТАЖЕННЯ В СУЧАСНОМУ МІСТІ ЯК НЕГАТИВНИЙ ЧИННИК СТАЛОГО РОЗВИТКУ

В останні роки концепція сталого розвитку набуває значного поширення в усіх країнах світу як одна з провідних глобальних проблем людства, що розглядається в багатьох аспектах і ракурсах.

В результаті розвитку промисловості, транспорту та інфраструктури в житті сучасної людини з'являються нові види шуму. З кожним роком рівень шуму у великих містах невпинно зростає через збільшення кількості транспортних засобів, які постійно мігрують по всій території міста. За останні 30 років у всіх великих містах шум збільшився на 12-15 дБ, а суб'єктивна гучність виросла в 3-4 рази. Крім того, у сучасних міських районах зі значним рухом транспорту рівень шуму наближається до небезпечної межі – 80 дБ. За своїм впливом на організм людини шум більш шкідливий, ніж хімічне забруднення. Він знизив продуктивність праці на 15-20%, суттєво підвищив ріст захворюваності. Тому в проблемі взаємодії людського суспільства та природи важливе місце посідає свідомо й активна боротьба з шумовим забрудненням довкілля.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Різні джерела техногенного шуму вносять вагомий внесок у звукове середовище міста, але все ж таки основне джерело шуму в місті – це наземний автомобільний та рейковий транспорт.

В Україні нормативно допустимий рівень шуму в навколишньому середовищі становить: 55/45 дБА (день/ніч) для сельбищної зони, 40 дБА для зони відпочинку, 65/55 дБА (день/ніч) для першого ешелону будівель від рейкового шляху.

В роботі були проведені дослідження по визначенню рівнів шуму в м. Харкові вдень на територіях, що прилягають до транспортних магістралей без рейкового транспорту – вул. Сумська, вул. Пушкінська, вул. Мירוносицька, вул. Алчевських, вул. Динамівська, і до транспортних магістралей з рейковим транспортом – вул. Полтавський Шлях, вул. Клочківська, пр. Московський, які відрізнялись інтенсивністю руху, матеріалом дорожнього покриття, наявністю/відсутністю зелених насаджень. Для проведення вимірювань використовували шумоміри ВШВ-003 і FLUS MT-901A. Різниця між значеннями величин шумового навантаження, виконаними різними вимірювальними приладами, становила 1-3 дБ. Результати вимірювань показали, що середній рівень шуму на територіях, що прилягають до магістралей міста без рейкового транспорту, на відстані 1 м від дорожнього полотна коливається від 80 до 94 дБ, а на магістралях з рейковим транспортом – від 90 до 94 дБ. Нормативні значення рівня шуму (55 дБ) досягались лише на відстані 50 м від проїжджої частини і тільки на вулицях без рейкового транспорту, і з невеликою інтенсивністю руху (Мироносицька та Алчевських). Найбільший рівень шуму в місцях без рейкового транспорту створюється на вул. Сумська на ділянках з проїжджою частиною із бруківки, яка має вибоїни. На вулицях з рейковим транспортом для зменшення акустичного навантаження необхідно реконструювати трамвайний парк.

В цілому, виявлене перевищення допустимих норм рівня шуму на вулицях м. Харків спричинено високою інтенсивністю руху на вулицях, викладених бруківкою, наявністю трамвайних колій та рухом трамвайних вагонів у загальному транспортному потоці. Визначені показники свідчать про необхідність підвищення рівня екологічної безпеки мешканців цих вулиць шляхом впровадження спеціальних рішень з метою зниження акустичного навантаження.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Відомо, що зелені насадження, сформовані у вигляді спеціальних шумозахисних смуг, можуть знижувати рівень шуму на 8-10 дБА. І саме зелені насадження у м. Харків є найпоширенішим методом боротьби з рівнем шуму. В ході роботи були досліджені шумозахисні властивості зелених насаджень вздовж проїжджої частини території міста та шумозахисного екрану по вул. Динамівській. Як свідчать проведені дослідження, зелені насадження в м. Харків на найбільш галасливих центральних вулицях міста не мають шумозахисних властивостей оскільки дерева на тротуарах висаджуються в один або два ряди на відстані 4-6 м одне від одного, при цьому крони дерев знаходяться на значній висоті та не мають досить щільної захисної маси. А от використання шумозахисного екрану дозволяє зменшити шум на дослідженій ділянці на 10 Дб (близько 13%). Тому установка таких екранів на великих і гучних магістралях значно знизить акустичне навантаження.

Таким чином, боротьба з шумом в місті є однією з найбільш актуальних проблем охорони середовища проживання людини. Вона спрямована на зменшення рівня шуму і охоплює багато різноманітних загальних та індивідуальних заходів.

Д.т.н., проф. Мартинов С.Ю., д.т.н., доц. Квартенко О.М.,
д.т.н., проф. Ковальчук В.А., к.т.н., доц. Орлова А.М.
*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна*

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В ОБЛАСТІ РЕКОНСТРУКЦІЇ СТАНЦІЙ ОЧИСТКИ ПРИРОДНИХ І СТІЧНИХ ВОД

Забезпечення населення якісною водою, яка використовується для питних потреб та збереження екосистем потребує сучасних інноваційних рішень в області реконструкції діючих і побудови нових станцій водопідготовки та очищення стічних вод.

Хімічний склад підземних вод формується під впливом багатьох природних та антропогенних факторів, які характеризуються різними величинами рН–Еh середовища, гідрокарбонатної лужності, солевмісту, кольоровості, містять іони важких металів, легкоокиснювані органічні сполуки, гумінові кислоти, розчинені гази, а

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

також сполуки, які містять азот, феноли, ПАР, фосфати, мікрофлору. Техногенна складова забруднень базується на надходженні інфільтраційних вод з поверхні землі та поверхневих водоймищ. Як відомо 80% господарсько-побутових каналізаційних стоків проходять очищення на станціях механічно-біологічного очищення побудованих в 60-80 рр минулого сторіччя. Технологічне обладнання таких станцій є застарілим та зношеним і не дозволяє проводити очищення води до нормативних параметрів. Самі технології очищення стоків потребують інноваційних змін.

Тому комплексне вирішення проблеми оздоровлення санітарно-екологічної ситуації в населених пунктах, шляхом реконструкції діючих та побудови нових станцій очищення природних і стічних вод з використанням сучасних методів, ресурсо- та енергозберігаючих технологій і обладнання, із застосуванням сучасного математичного моделювання процесів, є актуальним завданням сьогодення.

Накопичений нами багаторічний досвід дозволив розробити ряд ресурсоекономних технологічних схем очищення води, як при новому будівництві, так і реконструкції систем водопостачання та водовідведення. При застосуванні фільтрування води на зернистих фільтрах ми рекомендуємо використовувати пінополістирольні фільтри. В практику очищення води все більше впроваджуються фільтри з плаваючим пінополістирольним завантаженням із висхідним фільтраційним потоком. В конструктивному відношенні фільтри з плаваючою засипкою простіші фільтрів із важким завантаженням. Пінополістирольні фільтри можуть використовуватися в двоступеневих реагентних схемах прояснення і знебарвлення води для остаточного очищення її після відстійників, чи прояснювачів із завислим осадом або в одноступеневих схемах, у якості контактних пінополістирольних фільтрів, в схемах знезалізнення води, для попередньої очистки поверхневих вод, для доочистки стічних вод.

В реагентних схемах прояснення та знебарвлення води вихідну воду спочатку обробляють окиснювачем, а потім – коагулянтном. Для зняття запахів та присмаків в надфільтровий простір пінополістирольного фільтра потрібно засипати шар сорбційної засипки (пінополістирольно-вугільні фільтри).

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Для очищення підземної води від іонів заліза при достатніх лужності та рН рекомендується використовувати аерацією з наступним фільтруванням. При невисокій концентрації іонів заліза у вихідній воді використовується звичайний пінополістирольний фільтр, а при значній концентрації іонів заліза – з шаром зростаючого завислого осаду та пінополістирольною засипкою. Іншим перспективним напрямом інтенсифікації роботи станцій знезалізнення води з низькими лужним резервом та рН є їх реконструкція за методом біохімічного очищення в комплексі з фізико-хімічними методами. Застосування біохімічного методу окиснення стало можливим завдяки широкому розповсюдженню феробактерій в підземних водах у різних регіонах світу.

Отже, сукупність таких факторів, як багатокомпонентність природних та стічних вод, разом із здатністю домішок змінювати свій фазово-дисперсний стан під впливом фізичних і хімічних факторів дозволяє застосовувати широкий спектр прийомів та методів при реконструкції станцій очистки природних та стічних вод.

Д.т.н., проф. **Петрушка І.М.**, д.т.н., проф. **Погребенник В.Д.**,
к.т.н. ас. **Петрушка К.І.**, д.т.н., проф. **Мокрий В.І.**
Національний університет «Львівська політехніка», Україна

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВОДОПІДГОТОВКИ - ЗАПОРУКА СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУЧАСНОГО МІСТА

Водопідготовка і водопостачання – важливі елементи людської діяльності в промисловості і в побуті, в тому числі і раціональному функціонуванні міської зони. Очищення і рециркуляція є найбільш ефективними способами обробки стоків. Досягнення високого ступеня очищення води дозволяє її повторне використання у виробничому циклі. При рециркуляції води можливе повторне використання розчинених речовин. На даний час все більш широко в промисловості і побуті знаходять застосування мембранні методи очищення води з використанням електродіалізу.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Електродіаліз застосовується для демінералізації питної води. Основним обладнанням є електродіалізатори, що складаються з катіонітових та аніонітових мембран. Електродіаліз із іонітовими мембранами, який є одним із головних методів мембранних технологій, це комбінований метод, в якому суміщаються процеси електролізу та діалізу. Перевагою електродіалізу перед іншими способами є відсутність фазового перетворення води, яке відбувається під час дистиляції, виморожування чи застосування газогідратного способу. Його використовують для отримання ультра чистої води. Важливим моментом в розвитку електродіалізу з іонітовими мембранами стало застосування його для демінералізації солонуватих вод.

Здебільшого процеси електродіалізу проводять у розчинах, які очищені від іонів жорсткості, або концентрація яких у цих розчинах невисока.

Стічні води у випадку їх недостатнього очищення потрапляючи в поверхневі водойми, ґрунтові води, водоносні пласти створюють загрозу забруднення цих середовищ, а оскільки гідросфера є однією із складових біосфери - відповідно і загрозу для довкілля в цілому.

Процес очищення води електродіалізом базується на поділі іонізованих речовин під дією електрорушійної сили, яка створюється в розчині по обидві сторони мембран. Він зумовлений міграцією іонів через мембрану під дією прикладеної різниці потенціалів. Для того, щоб виключити процес дифузії, необхідно, щоб іонопроникні мембрани володіли селективністю, тобто здатністю пропускати іони із зарядом одного знаку. Іншими словами, позитивно заряджені мембрани (аніоноактивні) повинні пропускати тільки аніони, а негативно заряджені (катіоноактивні).

Ефективність роботи електродіалізаторів підвищується при улаштуванні перегородок з іонітових матеріалів, які представляють собою плівки, виготовлені на основі полімерних матеріалів із доданням порошків іонообмінних смол.

Для успішного застосування при електродіалізі прокладок із електроізоляційних матеріалів необхідною умовою є попереднє дослідження електропровідності матеріалів, які будуть застосовуватись для міжмембранної засипки. Визначення електропровідності

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

зводиться до вимірювання опору, оскільки вона є величиною обернено пропорційною опоріві.

На межі розділу фаз електрод – рідина виникає контактна напруга поляризації, яка обумовлена стрибком потенціалів і має полярність, протилежну до полярності прикладеної напруги. При цьому молекули ніби утворюють подвійний шар, властивості якого, відрізняються від властивостей молекул, поляризованих на дальшій відстані від поверхні розділу фаз; тому критерієм можливості застосування в тому чи іншому експерименті може бути такий, який враховує вплив стрибка потенціалів на результати вимірювань. В абсолютно сухому стані іоніти володіють високим електричним опором. Коли іоніт набухає, з'являється здатність проводити електричний струм.

Відомі способи вимірювання питомої електропровідності гранульованого іоніту не дають можливості проводити вимірювання в широкому діапазоні концентрації рівноважного розчину. Тому нами запропоновано спосіб вимірювання опору шару зерен гранульованого іоніту після видалення рівноважного розчину за допомогою центрифугування.

З ціллю встановлення оптимальних типів засипки та оптимальних режимів реалізації електродіалізу в електролізері із міжмембранною засипкою нами проводились дослідження, які були направлені на розвиток модельного підходу для опису електропровідних властивостей іонообмінних матеріалів та його експериментальну перевірку.

В роботі досліджувалась система іонообмінна смола КУ 2 – розчин NaCl та система іонообмінна смола КУ 2 – розчин NH₄Cl. Результати отриманні в ході експериментів, дозволять розробити алгоритм розрахунку фізико – хімічних параметрів процесу очищення води методом електродіалізу із іонітовими мембранами із використанням іонітів у формі гранул як міжмембранної засипки.

Іоніт поміщався у вимірювальну комірку (U – подібну трубку) і почергово приводився в рівновагу з досліджуваним розчином. Залежності зворотного опору чистого розчину та системи іоніт – розчин від концентрації розчину (1/R) встановлювались експериментально і будувались на одному графіку. Точка перетину отриманих залежностей для чистого розчину та системи іоніт - розчин дозволяє визначити концентрацію ізопрвідного розчину (за

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

якого концентрація електропровідності розчину така ж, як і у іоніту). Після цього смола переносилась у центрифужну комірку (іонообмінну комірку з пористим дном і двома платиновими електродами, вляганими один проти одного в стінки комірки). Рівноважний розчин видалявся центрифугуванням. Центрифугування комірки тривало 15 хвилин при 373 - кратному збільшенні сили тяжіння. За допомогою моста змінного струму (1000 Гц) вимірювався опір комірки, за величиною якого обчислювалась питома електропровідність іоніту. Отримані результати дали можливість встановити концентраційну залежність питомої електропровідності смоли в досліджуваних розчинах. Нами була розроблена математична модель провідності іонообмінних смол та колонок, яка поєднує теоретичні підходи трьох провідної та мікрогетерогенної моделі. Для перевірки адекватності розробленої моделі досліджена електропровідність синтетичних та природних катіонообмінних матеріалів, а також колонок із цими матеріалами в розчинах різних солей.

Асп. Федак А. Я.

Національний університет «Львівська політехніка», Україна

АРХІТЕКТУРНО-МІСТОБУДІВНІ ОСОБЛИВОСТІ ЕКОТОПІЙ

З урахуванням погіршення екології та зміни клімату в результаті діяльності людей, все більш актуальною стає концепція сталого розвитку. Дане поняття включає в себе аспекти соціальної політики, економіки та екології. Концепцією сталого розвитку передбачається забезпечення якісних умов проживання людей та мінімізація негативного впливу на довкілля задля збереження та покращення екології в майбутньому.

Створення суспільства, де буде забезпечено соціальну та економічну рівність громадян є невід'ємним атрибутом утопічних концепцій. Зі свого боку, твори, які містять описи ідеальних держав, де всі мешкають в відповідних та рівних умовах і, при цьому, приділяється значна увага екології та стану природи називають екотопіями. До таких праць відносяться роботи Е. Каленбаха,

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

М. Букчина тощо. Архітектура та містобудування виступають базою, яка дозволяє імплементувати ідеї в реальність. Цим пояснюється детальність з якою філософи-утопісти описують міське середовище, та моделюють життя людей у ньому.

Близькою до екотопій є аркологія – розроблення містобудівних концепцій з урахуванням взаємозв'язку архітектури та екології. Прикладом є проект міста Аркосанті, що був розроблений та реалізовувався Паоло Солері. Даним проектом передбачається компактне розпланування території завдяки будівництву гіперструктур.

Часткове впровадження концепції сталого розвитку можливе завдяки використанню екологічних матеріалів, зменшенню площі забудови, забезпечення будівель екологічними джерелами енергії тощо. Насправді, якісні трансформації здійсненні лише зі значними змінами способу життя людей. Відповідно до того, що однією з ознак утопій є спроба спрогнозувати майбутнє, цікавим є аналіз екотопій та опису міського середовища та архітектури, яке ними передбачається.

Dr of Tech. Sc., Prof. **Epyoyan S.**,
Ph D (Eng.), Assoc. Prof. **Syrovatsky O.**, Ph D (Eng.) **Haiduchok O.**,
Ph D (Eng.), Assoc. Prof. **Titov A.**

Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture, Ukraine

EFFECT OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS ON CLARIFICATION LOW-CONCENTRATION SUSPENSION BY DISSOLVED AIR FLOTATION

Nowadays, we have a big problem with supplying high drinking quality water to citizens. This is primarily due to the uneven distribution of water bodies in our country. Only 30% of water bodies are in regions where industrial factories are located. Through water scarcity, artificial facilities were built for water collection and distribution. This allowed supplying water in the required amount for all customers (factories and citizens).

The waters of most open water bodies of Ukraine are characterized by low concentrations of suspended solids (near 50 mg/dm³). The

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

particle size distribution is represented by fine fractions (such as colloidal substances, silt, sand and clay), which cause the turbidity of water.

The traditional technological schemes of treatment surface water for drinking watersupply include two-stage scheme “sump-filter” or one-stage scheme with contact illuminators. Unfortunately, the main disadvantages of these schemes are the low efficiency of detention fine particles of suspended solids, as well as low relative performance of structures, even if you use reagents. We should use new facilities or technological schemes, which would ensure reliable removal of fine particles from the water.

We have analyzed modern literature in water clarification technology and concluded that dissolved air flotation (DAF) can effectively remove fine particles from surface water. DAF process includes physical and chemical issues. Properties of air bubbles can help to remove fine particles and organic matter. Using dissolved air flotation facilities could reduce the area of treatment plants and doses of reagents.

We have developed a mathematical model of removing fine particles from surface water by dissolved air flotation to confirm our decisions. The main technological parameters, which influence on DAF process, are: particle sizes of slurry and bubbles; speed of flow and concentration of air in source water.

As a result of the research we have made decision that when particle size of suspended solid decreases, then the quality of cleaning decreases sharply. When the diameter of the bubble decreases, the cleaning process is improved. More bubbles are formed from one unit of dissolved air volume. The probability of encountering them with particles increases and the constant of the flotation process increases. If the size of the bubble increases, the quality of cleaning decreases and with decreasing water velocity the quality of cleaning increases.

Thus, the above technological parameters significantly effect on dissolved air flotation process of clarification low-turbidity surface water to drinking quality.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Л.Т.н., проф. Мальований М.С., д.т.н., проф. Нагурський О.А.,

Синельников С.Д., к.с.-г.н. Тимчук І.С.

Національний університет «Львівська політехніка», Україна

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДСОРТОВАНИХ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ – НЕОДМІННА УМОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУЧАСНОГО МІСТА

Однією із важливих умов сталого розвитку сучасного міста є чітке функціонування системи управління твердими побутовими відходами (ТПВ). Недооцінка цього аспекту часто ставала причиною дестабілізації обстановки, виникненням екологічних та соціальних загроз для практично всіх міст України, а для деяких із них (Львова, Києва, Тернополя) проблема стала особливо гостро.

Успішне функціонування системи управління ТПВ неможливе без попереднього сортування їх населенням із складуванням окремих типів відходів, об'єднаних однією технологією їх утилізації, в окремих контейнерах. При цьому чим вища культура поводження із ТПВ, тим на більше категорій відходів проходить їх сортування. Але окрім сортування важливим є забезпечення впровадження ефективних технологій утилізації відсортованих відходів. Згідно із Директивою 2008/98/ЄС «Про відходи» передбачається така пріоритетність управління ТПВ: 1 - запобігання утворенню відходів; 2 - підготовка до повторного використання; 3 – перероблення; 4 - інший тип утилізації, наприклад, для відновлення енергії; 5 - видалення. Отже першим пріоритетом після запобігання утворенню ТПВ є їх повторне використання. Традиційно відомі технології утилізації скла, металу, паперу, текстилю. Широко застосовуються технології використання органічної частини відходів для виробництва біогазу чи компостування. У випадку, коли горючу частину неможливо використати іншим чином, застосовується тип утилізації із відновленням енергії (найчастіше спалювання). Проблематичним і не завжди вирішеним (попри на перший погляд простоту у реалізації) є питання утилізації пластмасових пляшок, вироблених із поліетилентерафталату (ПЕТ – пляшок). Широко впроваджені установки для первинної переробки відсортованих ПЕТ – пляшок із отриманням гранул або так званих «чіпсів». Але ця сировина не завжди знаходить місце для використання саме завдяки

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

величезному масиву ПЕТ – пляшок, які тісно ввійшли у наш побут. Навіть у такій високо технологічно розвинутій країні як Японія ступінь повторної переробки пластикових пляшок становить лише 40%, що недостатньо, особливо беручи до уваги величезну їх загальну масу.

Щороку у світі виробляють близько 485 млрд. виробів із ПЕТ - пластику, із яких 46% припадає на упаковку для води. Станом на 2017 рік у світі накопичилося приблизно 635 млн. т пластикових відходів, 79% цих відходів зберігаються на звалищах або в природному середовищі, і близько половини з яких припадає на вироби з ПЕТ - пластику. Якщо такі тенденції виробництва та поводження із відходами триватимуть надалі, то до 2050 року на полігонах та природному середовищі буде близько 12 млрд. т. ПЕТ - пластику. Щорічно в Європейському Союзі утворюється 25 млн. т відходів ПЕТ - пластику, у США – 26 млн. т, у Китаї – 8,8 млн. т, у Японії – 9 млн. т. Великі обсяги накопичення пластикових відходів призвели до утворення у Тихому океані, так званої, «Великої тихоокеанської смітцевої плями (Great Pacific Garbage Patch (GPGP))».

В Європейському Союзі у 2018 році була запропонована «Європейська стратегія для пластмас у циклічній економіці (COM/2018/28)», яка зобов'язує всіх країн - членів ЄС переробляти усі відходи пластику до 2030 року, а також Директива 2018/852, яка зобов'язує переробляти 50% відходів пластикової упаковки до 2025 року і 55% до 2030 року. Країни - члени ЄС погодилися запровадити ініціативи, які б дозволили повернути в обіг 90% пластикових пляшок. У таких країнах як Кенія, Нігерія, Тайвань, прийняли більш радикальні заходи, і взагалі заборонили використання деяких пластикових виробів.

Отже актуальним завданням є пошук нових технологій повторного використання ПЕТ – пластику, які разом із існуючими дозволили б мінімізувати проблему. У 2018 році Організація Об'єднаних Націй спільно із фондом Елен МакАртур оголосили про глобальне зобов'язання «Нова економіка пластику», яке підписало більше ніж 290 учасників. Це зобов'язання закликає країни використовувати модель циклічної економіки, яка закриває цикл виробництва пластику і заохочує інновації щодо повторного його викорис-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

тання або переробки. Однією із таких інновацій, яка відкриває широкі об'єми використання вторинної ПЕТ - сировини, є використання його для капсулювання мінеральних добрив.

Мінеральні добрива, які вносяться в ґрунти, не можуть повністю засвоюватись рослинами, частина їх потрапляє у довікля, забруднюючи атмосферу, ґрунтові та поверхневі води. Новою перспективною формою добрив є добрива пролонгованої дії, що досягається капсулюванням традиційних гранульованих добрив водонепроникною оболонкою (капсулою). Нанесення на поверхню гранул добрива оболонки (капсули) сповільнює процес переходу елементів живлення у ґрунтове середовище, що сприяє збільшенню коефіцієнту їх засвоєння рослинами. Відповідно, зменшується необхідна доза внесення у ґрунт мінеральних добрив, кратність їх внесення, втрати незасвоєних рослинами добрив у навколишнє середовище (що приводить до його забруднення), тощо. Як капсулюючий матеріал може використовуватись вторинна ПЕТ - сировина за умови забезпечення її розчинності в органічних розчинниках, що відіграє вирішальну роль у процесі створення плівкотвірної композиції та нанесення покриття на гранули мінеральних добрив. Нами досліджувалась можливість модифікування ПЕТ шляхом реалізації реакції алкоголізу із використанням як реагенту диетилєнґліколю. В результаті досягається розчинність модифікованого ПЕТ у етилацетаті, достатня для реалізації технологічного процесу капсулоутворення в апараті киплячого шару. Аналіз результатів польових досліджень мінеральних добрив, капсульованих модифікованим ПЕТ, свідчить, що у випадку застосування таких мінеральних добрив в агроєкосистемах сільськогосподарських культур картоплі, сої та кукурудзи підвищується коефіцієнт засвоєння елементів живлення добрив рослинами у середньому на 4,5%. Втрати в атмосферу та гідросферу у випадку використання капсульованих добрив зменшуються в порівнянні із гранульованими добривами від 47% до 74%.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Канд. арх., доц. Швиденко О. О., арх. Швиденко Р. Л.
Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ЗАКОНОМІРНОСТІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ПРИРОДНОГО ЛАНДШАФТУ НА АНТРОПОГЕННИЙ НА ПРИКЛАДІ МІСТА КУП'ЯНСЬКА ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Дослідження антропогенного ландшафту міста Куп'янська, заснованого у середині XVII століття, стало складовою частиною виконання історико-архітектурного опорного плану цього міста. Практичним результатом виконання історико-архітектурного опорного плану стають режими використання окремих територій, що гарантують збереження культурної спадщини міста.

Місто Куп'янськ, як і інші невеликі історичні міста Харківщини має досить незначну кількість архітектурних об'єктів, що мають статус пам'яток. Історичну територію сучасного міста формують колишні «слободи», що не мають архітектурних пам'яток, але які тим не менше існують майже з початку розвитку міста.

Було вирішено розглянути ці поселення як антропогенний ландшафт, при розгляді якого акцентувались два аспекти: по-перше, яким чином геоморфологія території впливала на планування міста, а, по-друге, яким чином ландшафт, що склався, формує ідентичність міста, і може бути розглянутий та збережений як культурна спадщина.

У процесі роботи виявилось, що місто почало розвиватись вздовж заплав річкових долин, де близькість води давала можливість вести сільськогосподарську діяльність більш ефективно. Перші великі перетворення ландшафту були направлені саме на відвойовування у води родючої землі у річкових заплавах .

Шляхи, які пов'язували Куп'янськ і інші населені пункти між собою, що виникли одночасно з першими поселеннями, піднімалися від цих заселених низин по вододілу вгору, на плакор (плато), де далі йшли по територіях з мінімально пересіченою місцевістю. Саме ці шляхи з одного боку і надзаплавні вулиці з другого стали першими елементами міського планування, що виконують функцію головних міських артерій і понині.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Регулярна забудова, що була пов'язана з діяльністю центральної влади, у першу чергу формувалась на рівних плато, які забудовувались у останню чергу. Між цим композиційним каркасом поступово виникали фрагменти міської тканини, що мали менший масштаб.

Другий етап великих перетворень рельєфу був пов'язаний з прокладанням залізничної колії наприкінці XIX століття. Значною частиною залізничні колії пройшли по річковим терасам вздовж заплави, але з їх появою значно було змінено рельєф малих річок, що впадали до Осколу. Залізничні колії стали додатковим каркасом, вздовж якого розвивалась забудова міста.

Основний композиційний каркас, що складається з надзаплавних вулиць та головних шляхів є сталим і мало змінюється з часом. Зважаючи, що залізничні колії продовжують використовуватись, і промислові площадки, що містяться вздовж них, не втратили свого функціонального призначення - тканина міста, що пов'язана з ними, також має більш-менш сталий характер. Більш вразливими є фрагменти регулярного розпланування, які з часом втрачають другорядні вулиці і площі-домінанти.

На сьогоднішній час основною діяльністю по збереженню антропогенного ландшафту є його виявлення, опис та популяризація. Визначення сталих та змінних елементів додає новий вимір у ціннісному аналізі слобожанського ландшафту.

PhD student **Khaidukov V.O.**, Dr. arch., prof. **Sleptsov O.S.**

Kyiv National University of Construction and Architecture, Ukraine

SYMBOLISM AND FUNCTIONAL ORGANIZATION OF THE ARCHITECTURE OF THE ORTHODOX RELIGIOUS AND EDUCATIONAL COMPLEX

It is well known that spiritual and educational activities play one of the most important roles in forming the cultural centre of the community. It is the basis of many major functions of any sacred structure, such as the monastery complex. Temples and monasteries are one of the ways of cultural and spiritual development of the population. Unfortunately, the buildings in the monastery complex do not always meet the modern

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

requirements of society. If the development of the temple, as canonical architecture, is ongoing, the accompanying buildings often remain traditional in a functional sense.

Turning to history, architecture is based on a symbolic understanding of space. The proportions in the buildings were determined by the symbolic values of the forms. Using certain laws of geometry, the building turns out to be a sacred force. In ancient Greek and Roman temples, direct relationships were established between architectural proportions and cosmic models, and architects emphasized the idea of spiritual ascent. Similarly, Coptic temples and temples of the Balkan countries were formed in the same way.

The cruciform structure is directly connected with the sacral structures which are the centre of any religious and educational complex.

The modern requirements that are given by the society require the formation of a special area around the sacral structures, whose main function should be educational, religious and educational activities. This is very important in the countryside, where there used to be an enlightenment house at church and school. One of the forms of culture is leisure. Recently, the experience gained in pedagogy over the period of its development defines leisure activities in the following forms: holidays, entertainment, recreation, creative activity, self-education.

Therefore, the article is devoted to the formation of the spiritual and educational centre as a type of spiritual institution whose main activity is leisure. Also, the topic of the article is devoted to the study of the cross structures that may influence the formation of the Orthodox religious and educational complex.

The concept of the spiritual and educational centre (SEC) is to supplement the liturgical and other functions of the socio-cultural. The SEC must meet all the requirements of leisure activities.

The three main functions of the Orthodox SEC are formed: axiological; educational; family, creative and / or cultural and leisure activities. SEC specialization depends on the predominance of the any type of leisure. On the basis of the main functions, the zoning of the Orthodox SEC was formed: entrance; cultural and educational; cultural and leisure; administrative; office and household.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АРХІТЕКТУРІ І ДИЗАЙНІ

The features of cruciform structures consisting of directions and intersections have been established. The importance of architectural and spatial organization in the urban and architectural context is determined.

The following scientific studies of the above complex were tested by the method of experimental design. The religious and educational complex project consists of a monastery complex and a spiritual and educational centre. The main results of the study were presented at the XXVIII International Review-Competition of graduation projects of graduates of architectural and artistic specialties of higher education institutions of Ukraine, which took place in Rivne. The project was awarded with diplomas of the first degree and the National Union of Architects of Ukraine (NSAU), the award for the master's thesis for "Reproduction of the idea of harmonious architecture".

The analysis of typological planning decisions on the example of a generalized scheme of the monastery complex allows to group all functional processes into seven components: the entrance group, the sacral, housing, socio-cultural, economic-production, social and household, educational. The main function is divided into: religious, educational, uniting. The secondary function is divided into: agricultural, industrial, tourist. During the analysis of the monastery complex, the main and secondary functions of the religious and educational complex were formed. The main function is: religious, enlightenment, educational. The secondary function is divided into: production, tourist, cultural and leisure.

Cruciform, transitional and circular structures were used at different planning scales. According to the provided structures, the concept of religious and educational complex was formed.

In order to put this idea into practice, the author interprets the typological planning scheme through the master plan into the planning scheme of the monastery complex. Conventionally, the concept is considered in terms of three aspects: functional, social, symbolic. The value of the first aspect is the reproduction of the educational activities of the monastery complexes. The second aspect is related to the need of society for spiritual development. The third aspect is the connection of symbols and their religious and Christian explanations in terms of the symbolism of numbers, etc. The symbols were divided into two categories: numeric and figurative. The first one is the number 8 and 10. In Christianity, eight

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

means restoration and rebirth. The number eight in the Bible is the number of completeness and is associated with a new beginning – the beginning of a new life, a new era. The second category is the image of a butterfly. In Christianity, the stages of butterfly development are embodied in life, death, and resurrection. The symbol of butterfly is laid in the religious and educational complex. It is stated that the monastery complex has 5 main functional zones: Main temple area, living area, socio-cultural, educational function, economic production, social and household services,

The creative search for the dominant form of the monastery complex consisted of four variants. The best option is similar to a rotunda, bionic with a comprehensive facade inspection and has the shape of a Christian symbol with traditional tectonic architectural elements – arches.

It is determined that the result of creative search for the shape of buildings and structures should be based on a circular structure, taking into account the cruciform structure of the REC. Features of the organization of architectural space are based on the interconnection and orientation of the dominant: the cathedral temple and the bell tower.

It is stated that the main function of the religious and educational complex is divided into: religious, educational and educational. The secondary function of the complex is: production, tourist and cultural and leisure. Functional processes that take place in the complex, in addition to the processes of the monastery and spiritual and educational centre, include the processes of the spectacular complex, baptismal and pilgrimage paths. Aspects of the harmonious architectural space of the SEC are as follows: imagery, recognizability emotional comfort, self-understanding, security and accessibility, contextual

It is established that the cruciform structure has the following features: centrality and dualistic architectural and planning decisions. The architectural space acquires mono- and multifunctional properties. Each type of structure is a reflection of the symbolism of Christian temples.

The architectural image is also a reflection of the symbolism in sacred architecture. The architectural image is a symbol in the cruciform and circular structures.

It is determined that the existing perspective and need of modern society in the spiritual and educational centres is not reflected in reality

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АРХІТЕКТУРІ І ДИЗАЙНІ

due to insufficient study of the problems of organization of their architectural and planning structure and finally uncertain activity of the SEC, which actualizes the continuation of scientific researches of their architecture.

The Orthodox Spiritual and Educational Centre complements the sacral core with additional architectural spaces – leisure, recreation, rehabilitation, training, creativity, transforming the spiritual and educational centre into a religious and educational complex. The features of cruciform structures are established. Their relationship with the design and perception of architectural space, such as sacral structures, is determined. The symbolism of the religious and educational complex is formed by Christian interpretations of numbers and signs, cruciform, transitional, circular structures and architectural image.

Thus, the formation of an architectural image is possible by filling it with different meanings. For example, a characteristic feature of a sign is uniqueness, a symbol is ambiguity. The projection of an image is a sign and the image is a symbol formed from these signs.

As a result of the experimental design of establishments of this type, the analysis of the normative base for the design of sacral and public buildings of different specializations and scientific researches, the functional zoning of educational establishments was determined and certain functional groups of premises were provided.

Канд. арх., доц. **Чечельницька К. С.**

Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

BLACK ROCK CITY – МІСТО-УТОПІЯ

Black Rock City (BRC, укр. «місто чорної скелі») – тимчасове місто у пустелі, що створюється щорічно лише на один тиждень заради Всесвітньо відомого фестивалю Burning Man.

Burning Man (укр. «людина, що палає») – щорічна подія, яка присвячена незалежному мистецтву та самовираженню. Грандіозний фестиваль проходить у пустелі Блек Рок (Black Rock Desert) у штаті Невада у Сполучених Штатах Америки. Історія Burning Man починається з 1986 року. Це місце тяжіння незалежних художників,

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

архітекторів, музикантів та креативних винахідників. Це експеримент зі створення співтовариства радикального самовираження, що покладається лише на себе. На фестивалі створюються витвори сучасного мистецтва, проходять перформанси, цілодобово на пересувних танцювальних платформах та арт-карах грають ді-джеї. Особливу увагу організатори та учасники (бьорнери) приділяють нічним видовищним заходам. Кульмінацією всієї події є спалювання величезної фігури Людини, а також деяких інших інсталяцій. По закінченню фестивалю у пустелі не повинно бути жодних слідів існування міста.

Black Rock City – місто з житловими вулицями та інфраструктурою, навколо якого створюються арт-об'єкти, сценічні простори, розважальні зони. Це справжнє місто, що розраховане на 70 тисяч мешканців. Не дивлячись на те, що Black Rock City існує лише один тиждень на рік під час проведення фестивалю Burning Man, на його створення закладено набагато більше часу. Перші будівельники приїждять у пустелю на місяць раніше початку фестивалю. Відвідувачі та організатори готуються цілий рік та спеціально з'їжджаються заради цієї події із різних куточків світу. Кожен учасник самостійно відповідає за своє життєзабезпечення (харчування, вода, житлові умови тощо), а також за прибирання пустелі від будь-яких слідів свого перебування на фестивалі. Особливістю місцезросташування вдалині від цивілізації є відсутність води, каналізації та джерел енергопостачання. Тому все необхідне потрібно брати з собою та вивозити сміття після завершення події.

Планувальна структура Black Rock City – це розімкнуте коло з фігурою Людини в центрі, що оточене широкою смугою відкритого простору (playa), яка призначена для художніх інсталяцій. Житловий район утворює підковоподібну дугу з радіальними проспектами та концентричними вулицями. Величезна скульптура Людини є ідентифікатором розташування центральної зони, що забезпечує гарний візуальний орієнтир у просторі. Пустеля Блек Рок має досить спокійний рельєф та разом з цим – потужні вітри з пилом та високу температуру повітря, що створює певну специфіку перебування для відвідувачів. Наприклад, це відображається на неймовірно футуристичних костюмах учасників та на особливій увазі щодо гігієни.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Зонування Black Rock City є необхідністю раціонального використання різних тематичних середовищ: наметове містечко, аеропорт, штаб-квартира адміністрації та правозахисні органи, зони арт-об'єктів, а також великомасштабні звукові установки на околицях міста та генератори електропостачання. Мережа вулиць зручна для пішоходів та велосипедистів, із широкими проспектами та маленькими провулками. Велосипедний рух у Black Rock City дуже розвинутий через великі відстані та майже повну відсутність та заборону інших видів транспорту. Формуються суспільні простори, центр міста та велика еспланада. Будуються ресторани, бари, музичні центри, поштове відділення, навчальні заклади, заклади охорони здоров'я, зони паркування тощо. Існує навіть храм. Об'єкти інфраструктури є важливими елементами для функціонування міста.

Формоутворення Black Rock City є результатом безперервної взаємодії багатьох факторів: історичних обставин, питань суспільної безпеки, матеріально-технічних потреб, умов навколишнього середовища, політики, економічної системи, конкуруючих та потенційно конфліктуючих видів використання простору. Це все разом забезпечує життєдіяльність Black Rock City. Не менш важливою умовою є естетичне сприйняття середовища – потреба у духовному символізмі та соціальні ідеали мешканців.

Одним із десяти принципів Burning Man є декоммодифікація. Це відмова від будь-якої комерціалізації фестивалю за рахунок спонсорів або реклами. Потрібно лише купити вхідний квиток, гроші за який йдуть на загальну організацію. Всі послуги на фестивалі є безкоштовними, а всі відвідувачі є учасниками. Кожен має внести свій безпосередній вклад у суспільний проект. Ніхто на Burning Man не глядач, кожен є творцем. Усі повинні брати активну участь у житті фестивалю. Тобто бути громадянином Black Rock City – це бути учасником створення та існування міста. Саме цей принцип є фундаментом тактичного урбанізму. Основна ідея тактичного урбанізму полягає в тому, що позитивне перетворення міста залежить не лише від діяльності влади, але й від ініціатив мешканців.

Через багаторічну історію та популяризацію фестивалю, Black Rock City збільшується та розвивається з кожним роком. У деякі роки навіть проводилися відкриті архітектурно-містобудівні конкурси на проект генерального плану цього міста. Архітектори

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Black Rock City мають можливість переосмислювати, переробляти, експериментувати та вдосконалювати місто щороку, створюючи його з нуля. Останнім часом безліч сучасних урбаністів відвідують Burning Man заради набування досвіду, щодо створення дивовижного співтовариства та дослідження певних уроків формування суспільного простору. Звісно, складно проводити паралелі з реальними містами, але такий досвід є безперечно дуже корисним та цікавим для професіоналів.

Історія існування фестивалю Burning Man налічує вже 33 роки. Сьогодні 2020 рік – перший за всю його історію рік, коли подія відміниться. Точніше, Burning Man переноситься в онлайн-формат через Всесвітню пандемію COVID-19. Це новий етап розвитку цифрового майбутнього, віртуальної реальності та існування легендарного міста сучасності Black Rock City.

Д.т.н., проф. **Ткаченко Т. М.**, к.т.н., доц. **Мілейковський О. С.**,
к.т.н., доц. **Дзюбенко В. Г.**

Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРИМІЩЕНЬ СПІЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ БАГАТОПОВЕРХОВОГО ЖИТЛА

Основними складовими концепції сталого розвитку є соціальна, економічна та екологічна. Соціальна складова серед іншого передбачає покращення здоров'я людей. Сельбищна зона сучасного міста має індивідуальну та багатоквартирну забудову. У першій мешканці легко підлаштовують приміщення для власного комфортного проживання. Вони можуть встановити комфортні параметри мікроклімату, освітлення, а також потурбуватися про власну безпеку. Однак, існують фактори, з якими важко боротися навіть у такій забудові, особливо, при порушенні будівельних та санітарно-гігієнічних норм. Прикладами є надходження радону та вологи, розвиток грибків тощо. Всі ці фактори сприяють розвитку «синдрому хворого будинку», особливо якщо не забезпечується нормативний повітрообмін у приміщеннях задля економії енергії.

У багатоквартирній забудові створити безпечне середовище складніше через залежність від систем колективного користування,

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

можливі порушення сусідами правил користування цими системами, санітарно-гігієнічних вимог тощо. Особливу небезпеку створюють місця загального користування: вестибюлі, ліфтові холи, міжквартирні коридори, сходові клітки. Разом з верхнім одягом туди постійно заносяться мікроорганізми та віруси. При використанні не за призначенням (куріння, складання сміття перед виносом, зберігання старих речей, велосипедів, саней, колясок тощо) туди надходять шкідливі речовини та мікроорганізми. Це погіршує здоров'я людей.

У сучасній висотній забудові ліфтові холи та міжквартирні коридори виконуються без природного освітлення та вентиляції, що призводить до відсутності інсоляції та практично нульового повітрообміну. Це становить пряму загрозу неконтрольованого розвитку патогенних мікроорганізмів та розповсюдження вірусних інфекцій, особливо таких, що передаються повітряно-крапельним шляхом (*Adenoviridae*, *Picornaviridae*, *Orthomyxoviridae*, *Paramyxoviridae*, *Coronaviridae* тощо). Розвиток грибків призводить до виділення сильних канцерогенів – мікотоксинів. Хімічні методи боротьби не завжди безпечні для людини. Вони викликають інтоксикації та алергічні реакції.

Одним з ефективних методів боротьби з зазначеними загрозами є біологічний – фітодизайн приміщень. Ще у 30-х роках ХХ століття Б. П. Токін відкрив фітонциди – леткі біологічно активні речовини, що виділяються рослинами і вбивають або уповільнюють зростання і розвиток бактерій, грибків та простіших. Професор Д. Д. Вердеревський висловив гіпотезу щодо впливу фітонцидів на віруси. Його учень М. Я. Молдован довів вплив фітонцидів проти окремих вірусів. Після цього протівірусний ефект був підтверджений багатьма вченими.

На підставі проведеного аналізу пропонуємо використовувати саме цей біологічний метод фітодизайну для приміщень загального користування багатоквартирних будівель. Для цього рекомендуємо використовувати асортимент фітонцидних тіньовитривалих рослин, що забезпечує достатній рівень захисту при мінімальних витратах енергії на освітлення. Асортимент рослин був перевірений експериментальним шляхом за методом пасивної седимен-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

тації. Розроблено рекомендації щодо кількості рослин та розміщення їх у приміщеннях загального користування за різного планування будівель.

За відсутності природного освітлення необхідно використовувати штучне освітлення, що задовольняє вимогам ефективного фотосинтезу рослин, безпеки та комфорту людини. Для цього проаналізовано спектр поглинання хлорофілів та сприйняття оком людини, а також безпечний та небезпечний для людини спектр ультрафіолетового випромінювання. Ефективне освітлення рослин безпечне для людини надають світлодіодні фітолампи. Однак, вони не відповідають умовам комфорту людини через відсутність зеленого випромінювання, що найбільш ефективно відчувається оком. Листя рослин відбивають в основному саме зелене випромінювання. Через це при освітленні фітолампами декоративні якості рослин знижуються, а листя здається сірим або чорним. Пропонуються три варіанти ефективного освітлення з наявних на сьогодні джерел: комбінація загального освітлення фітолампами та зеленими світлодіодними лампами; комбінація загального освітлення лампами білого світла та ультрафіолетовими світлодіодними лампами; загальне біле освітлення та місцеве освітлення зони рослин ультрафіолетовими світлодіодними лампами або фітолампами.

Арх. **Чуб О. М.**¹ канд. арх., доц. **Крейзер І. І.**²

¹ТОВ «Інститут Харківпроект», Україна;

²Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ПРИНЦИПИ РЕКОНСТРУКЦІ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ СТАДІОНІВ НА ПРИКЛАДІ КИЇВСЬКОГО СТАДІОНУ ЦСК ЗСУ

Тема будівництва нових і реконструкція існуючих багатофункціональних стадіонів як і раніше є актуальною. Сьогодні нагальними питаннями, що постають перед українськими архітекторами, які займаються осучасненням існуючих багатофункціональних стадіонів є: постійний моніторинг світового досвіду проведення змагань та перманентних змін відповідної нормативної бази UEFA,

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

FIFA, IAAF, яка змінюється з урахуванням досвіду проведення змагань світового і європейського рівня; доля і стан цих стадіонів; прогнозування їх майбутнього існування; урахування можливостей проведення міжнародних змагань у майбутньому; а також, їх існування після проведення цих змагань.

На базі досвіду, отриманого в результаті участі в підготовці до ЄВРО 2012, а саме, проектуванні і реконструкції стадіону «Металіст» у місті Харкові, одним з авторів статті були розроблені та запроваджені принципи реконструкції багатофункціональних стадіонів. Розроблені принципи були сформульовані на основі методики формування рішення щодо реконструкції існуючого стадіону.

Отриманий досвід і розроблені принципи впроваджуються в наступних роботах з реконструкції багатофункціональних стадіонів, а саме, в рамках співпраці між Федерацією Легкої атлетики України та Міністерством оборони України щодо будівництва нового об'єкту легкоатлетичної інфраструктури в рамках роботи з реконструкції київського стадіону ЦСК ЗСУ, що на Повітрофлотському проспекті.

Реконструкція стадіону Центрального спортивного клубу Збройних Сил України, м. Києві є нагальною і невідкладною. Проектом передбачено наступні споруди та сервіси:

- центральна спортивна арена з трибунами на 20 000 глядацьких місць з комплексом всіх необхідних приміщень, а саме: приміщення обслуговування глядачів, роздягальні учасників змагань, комплекс VIP глядачів, ресторани, конференц-зали, інфраструктуру обслуговування змагань, фітнес-центр, медіа центр, адміністративний комплекс спортивного клубу, дворівневий паркінг під західною та східною трибунами, необхідні технічні приміщення; що включає в себе:

- простір, який призначений саме для проведення змагань з легкої атлетики складається з наступних пласких споруд:

1. стандартне 400 метрове легкоатлетичне ядро на 8 бігових доріжок, що відповідає вимогам IAAF, для бігу по прямій (100 м та 110 м з бар'єрами) та по колу, обладнане ямою для бігу з перешкодами всередині овалу;

2. вписане в овал для бігу футбольне поле з розмірами 105,0 × 68,0 м, яке відповідає вимогам UEFA: Доріжки для 100 м та 110 м з бар'єрами розташовані з двох поздовжніх сторін.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

3. сектори в середині овалу для легкоатлетичних змагань з метання спису (в обох напрямках), метання диску, молота, штовхання ядра та стрибків у гору і з жердиною. Уздовж прямих 100 метрових доріжок з півночі та півдня розташовані майданчики з розбіжними доріжками і піщаними ямами для стрибків в довжину (кожна у двох напрямках). Архітектурне рішення отримало позитивні результати аеродинамічних досліджень щодо конструкції покрівлі над трибунами та відносно вітрових умов на площині проведення легкоатлетичних змагань, які є особливо чутливі до напрямку та сили вітру. У проєкті враховані умови для спортсменів з обмеженими можливостями. З півдня спортивну арену замикає споруда манежу з біговими доріжками довжиною 130 метрів.

Оновлений стадіон ЦСК ЗСУ буде футбольно-легкоатлетичною ареною, а основним видом спорту на ній буде легка атлетика. Цей стадіон, розташований в центрі столиці, разом з тренувальним біговим комплексом, комплексом для тренувань з метання спису, диска, штовхання ядра та інш. може стати основною базою підготовки збірної України, спортсменів Києва, та місцем якісного проведення чемпіонатів континентального та вітчизняного рівнів.

Окремо, слід відзначити дуже важливий для проведення змагань міжнародного рівня факт вдалого розташування стадіону відносно сполучення з двома аеропортами міста – з аеропортом Жуляни Повітрянофлотським проспектом а, аеропортом Бориспіль – залізничним «шатлом».

Стадіон має відповідати категорії IAAF, яка дозволить приймати змагання рівня до чемпіонату Європи та кубку Європи включно. Також не забуваймо про амбітні плани армійців проведення в Україні Invites Games – Ігор Нескорених.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

К.т.н., доц. **Суханевич М.В.**¹, д.т.н., проф. **Пушкарьова К.К.**¹,
д.т.н., проф. **Плугін А.А.**²

¹Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна;

²Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків

НАНОМОДИФІКОВАНІ ЦЕМЕНТНІ КОМПОЗИТИ ДЛЯ ТОНКОСТІННИХ АРХІТЕКТУРНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Останнім часом у галузі виробництва будівельних матеріалів все більшої популярності набувають нанотехнології, які забезпечують можливість керувати процесами структуроутворення на нанорівні та, як наслідок, направлено змінювати склад та структуру новоуворень і експлуатаційні властивості штучного каменю. Незважаючи на те, що багато дослідників вважають нанотехнології чимось новим, у технології мінеральних в'язучих речовин і бетонів такі способи та засоби, наприклад, пластифікування будівельних сумішей шляхом адсорбції молекул поверхнево-активних речовин, відомі з першої половини ХХ століття. Проте на якісно новий рівень нанотехнології будівельних матеріалів у середині ХХ ст. вивели роботи П.О. Ребіндера, який розвинув колоїдну хімію, окреслив у її складі фізико-хімічну механіку дисперсних систем, зробив значний внесок у розвиток сучасної теорії твердіння портландцементу.

Використання штучно синтезованих вуглецевмістких наночастинок- фулеренів, астраленів, одно- та багаточарових нанотрубок як добавок у композиції на основі портландцементу дозволило підвищити міцність, ударостійкість, знизити деформативність штучного каменю. З цих наночастинок найбільше підвищення показників фізико-механічних властивостей забезпечили вуглецеві нанотрубки, особливо введені у вигляді дисперсій у пластифікаторах та за певних оптимальних дозувань нанотрубок. На жаль, використання нанодобавок в цементних бетонах є обмеженим через їх високу вартість. Зниження вартості в цьому випадку може досягатись шляхом використання неочищених вуглецевих нанотрубок (НВНТ).

Попередніми дослідженнями було пояснено покращення властивостей штучного каменю за рахунок його мікроармування

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

завдяки створенню умов для формування видовжених кристалічних новоутворень, які, розростаючись та переплітаючись, формують просторову сітку. Наночастинки з високою реакційною здатністю, великою площею поверхні та значною поверхневою енергією відіграють роль центрів кристалізації, наноарматури або нанонаповнювача, ущільнюючи структуру та зменшуючи пористість композитів.

Було досліджено механізми взаємодії в нанорозмірному комплексі складу «аніоноактивні ПАР - неочищені вуглеціві нанотрубки». Показано, що збільшення пластифікуючого ефекту для цементних композитів обумовлене утворенням із нанотрубок і молекул ПАР агрегатів згідно з правилом вирівнювання полярностей. Ці агрегати адсорбуються на позитивно заряджених ділянках поверхні частинок портландцементу і повністю перезаряджають їх на відзнаку від нейтралізації цих ділянок за рахунок адсорбції тільки цих ПАР. Внаслідок цього електростатичне притягіння між протилежно зарядженими ділянками поверхонь частинок цементу змінюється електростатичним відштовхуванням, що й обумовлює зниження опору зсуву та в'язкості сумішей цементних композитів.

Експериментальна перевірка запропонованого механізму пластифікуючої та структуроутворюючої дії наноконкомплексу показала, що найбільший вплив на зниження опору зсуву та в'язкості цементного тіста та підвищення міцності штучного каменю у часі спостерігається у разі застосування пластифікуючих добавок лігносульфанатного (SikaPlast 520) або меламінформальдегідного (Muraplast FK-98) типу та НВНТ в кількості 0,025–0,05 %. Міцність на стиск цементного каменю внаслідок уведення ПАР з вуглецевими нанотрубками збільшилась на 21–39 %, міцність на згин – на 13–24 %.

Дослідження мікроструктури наномодифікованого штучного каменю свідчить про те, що має місце утворення пластинчатих гідросилікатів кальцію гексагональної форми, які пошарово нарощуються, утворюючи досить щільну та непроникну структуру. Такі новоутворення в продуктах гідратації зразка тільки з пластифікатором взагалі відсутні. З часом присутність нанотрубок сприяє повній перекристалізації голчатих кристалів у пластинки, які розташовані одна поверх одної і за формою нагадують кристалічну решітку

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

графіту. Це явище може бути пояснене епітаксialним нарощуванням гідросилікатів кальцію за рахунок формування кристалів на поверхні вуглецевих нанотрубок, які сформовані з декількох згорнутих у трубку гексагональних графітових площин.

Підтверджено, що склад цементної матриці відіграє визначальну роль у набутті композитом спеціальних властивостей, а поєднання шлакомісткого цементу з бентонітом в присутності НВНТ у меламінформальдегідному пластифікаторі дає найкращі результати за всіма вивченими експлуатаційними властивостями. Отримано цементні композити, що характеризуються міцністю на стиск 35–49 МПа, міцністю на згині 12–17 МПа, коефіцієнтом водопоглинання 0,018–0,021 кг/м²·√год, водонепроникністю 0,74–0,87 МПа, корозійною стійкістю в сульфатному середовищі 0,73–0,92, морозостійкістю до 200 циклів. Дослідження показали також високу тріщиностійкість наномодифікованих цементних композитів, яка у 1,5–1,7 разів перевищує аналогічні показники немодифікованої системи.

Одержаний композиційний матеріал може бути застосований як цементна матриця під час створення дрібнозернистих та крупнозернистих бетонів, розчинів спеціального призначення, в тому числі гідроізоляційних, ремонтних, стійких в умовах динамічних та агресивних впливів, захисних покриттів і композицій для відновлення залізобетонних конструкцій. Найбільш ефективним здається застосування наномодифікованого цементного композиційного матеріалу як матриці дрібнозернистих бетонів тонкостінних архітектурних конструкцій для ландшафтного дизайну, огорожувальних конструкцій мостових переходів, пірсів, площадок на морських та річкових узбережжях тощо, які можуть виготовлятися за допомогою 3D-принтерів.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Канд. арх., доц. Ладигіна І. В., доц. Дубіна Н. Г., ас. Біжко Є.В.
Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна

ФОРМУВАННЯ ЖИТЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ В СТРУКТУРІ НАЙКРУПНІШИХ УКРАЇНСЬКИХ МІСТ

На ринку житлової нерухомості в Україні останнє десятиліття активно формується новий формат житла – житлові комплекси (ЖК). Вони можуть бути багатофункціональними або з обмеженою кількістю обслуговуючих функцій, різної поверховості – малоповерхові, багатоповерхові, висотні або змінної поверховості, розташовуватися на територіях до кількох десятків гектарів, включати від однієї до десятків будівель. У всіх випадках це досить ізольовані об'єкти, що реалізуються не державою, а будівельними компаніями у тренді «місто у місті», тобто відносно символічно пов'язані з навколишнім міським середовищем, часто виникають хаотично без ув'язки з проектною документацією вищих ієрархічних рівнів – генеральним планом міста та детальним планом території. Можуть розміщуватися у будь-яких структурних елементах міста від його ядра до зони впливу, але обов'язково прив'язуються до транспортної інфраструктури міста. Їх виникнення частіше за все диктується економічною доцільністю та наявністю придатних для забудову територій.

В таких умовах здається вияв особливостей формування, переваг та недоліків житлових комплексів в структурі найкрупніших міст як прояв їх самоорганізації в складних умовах сучасного етапу урбанізації.

Пропонується дослідження міських комплексів як новітніх структурних елементів міста, що після реалізації будівництвом їх певної кількості утворюють нову підсистему, здатну впливати на перспективне формування всієї міської системи.

Поняття «житловий комплекс» з'явилося у нашій державі відносно недавно і ще не має нормативно закріпленого визначення.

В існуючій літературі частіше за все житловий комплекс (ЖК) визначається як один або (частіше) кілька багатоквартирних житлових будинків, об'єднаних єдиною, спеціально спланованою територією, побудованих в єдиному архітектурному стилі, що утворюють єдину територіально-просторову цілісність.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Даний сектор житлового будівництва в Україні в останні роки розвивається стрімкими темпами. Значна частина всіх наявних житлових комплексів розташовується на території міст з мільйонним населенням (Київ, Харків, Одеса, Дніпро, Львів). Більшість будівельних компаній розділяють житлові комплекси на такі класи як економ, комфорт, бізнес та еліт (відповідно до ДБН В.2.2-15:2019 «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення») виділяють житло I та II категорії).

У XXI столітті в країнах Західної Європи набуває все більш широкого розмаху тенденція ландшафтного облаштування прилеглих до житлового комплексу територій. І при будівництві ЖК Європейські Компанії приділяють величезну увагу розробці проектів з ландшафтного оформлення прибудинкових територій.

Українські забудовники поступово переймають європейські тенденції у формуванні житлової забудови і закладають власні традиції в зведенні ЖК, застосовуючи сміливий і нетривіальний підхід в облаштуванні прилеглої до нього території.

Таким чином можна казати, що формування житлових комплексів у структурі українських міст є своєрідним відгуком на зовнішні та внутрішні виклики у розвитку суспільства.

Так, ставши на шлях інтеграції з Євросоюзом, Україна включається до глобального етапу процесу урбанізації, приймаючи на себе усі його позитивні та негативні наслідки, що проявляються у становленні нової технологічної постіндустріальної епохи, розвитку науково-технічного прогресу, пріоритетів третинного та четвертинного секторів економіки, а у структурно-планувальному відношенні – формуванні найкрупніших глобальних (світових) міст з їх специфічною організацією, що проявляється, крім усього, у великій щільності забудови, особливо в центрі, та появі різнофункціональних комплексів, що утворюють своєрідну структуру «міста у місті», та формуванні на їх основі мегалополісів – міських систем найвищого ієрархічного рівня.

Таким чином можна казати, що формування житлових комплексів у структурі найкрупніших міст – об'єктивний, історичний процес, що спостерігається в умовах переходу поселень на новий рівень постіндустріальних відносин.

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Також можна з упевненістю казати, що житлові комплекси являють собою прояв причинного способу самоорганізації постіндустріального міста, яка носить стихійний характер, коли нова впорядкована міська структура виникає спонтанно як ефект кооперації між внутрішніми елементами.

В таких умовах на перший план виходить необхідність у перетворенні причинного способу самоорганізації на цільовий, коли під впливом цілеспрямованих зовнішніх дій та факторів нова міська підсистема житлових комплексів перетвориться на стійку упорядковану структуру атракторів.

Д.т.н., проф. **Габитов А.И.**, к.т.н., доц. **Рязанова В.А.**,

д.х.н., проф. **Рольник Л.З.**, к.т.н., доц. **Салов А.С.**,

доц. **Тимофеев В.А.**

ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ И ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ КАК ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

Одним из основных направлений технического прогресса в области производства минеральных вяжущих материалов является использование крупнотоннажных отходов различных областей промышленности. К таким отходам, имеющимся в Республике Башкортостан, относятся отходы содового производства.

Для проведения исследований и опытных работ на площадке производства кальцинированной соды в 1981 г. было построено опытное производство известково-белитового вяжущего по проекту Института «Промстройпроект» (г. Уфа). Для подготовки шлама был построен дренированный шламонакопитель по проекту Института «Союзводоканалпроект» (г. Москва), на основании исходных данных Института ХНПО «Карбонат» (г. Харьков).

В шламохранилищах АО «БСК» в настоящее время накоплено десятки миллионов тонн (в пересчёте на сухое вещество) отходов содового производства, для хранения которых отведено

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

сотни гектаров земельных угодий. Так, площадь главного шламохранилища составляет 136 га при глубине 22м.

Автоклавные газобетонные блоки на основе ИВС использовались для возведения жилых домов и хозяйственных построек. В экспериментальном порядке в двух деревнях Ишимбайского района из этих блоков было построено 9 одноэтажных жилых домов. Отделка наружных стен из-за отсутствия специальных составов была выполнена путём оштукатуривания обычными строительными растворами, при этом блоки пропитывались влагой практически на всю толщину. Заселение домов было осуществлено осенью 1985г.

В настоящее время исследования по данному направлению активно продолжаются в Научно-образовательном центре инновационных технологий Архитектурно-строительного института Уфимского государственного нефтяного технического университета. Специалисты АСИ УГНТУ проводят научно-техническое сопровождение и контроль качества материалов и выполненных работ на большей части строительных площадок города Уфа и республики Башкортостан. Внедряются инновационные апробированные в лабораторных условиях составы бетонов с использованием отходов, побочных и целевых продуктов химических и нефтехимических производств, с высокими эксплуатационными свойствами, модифицированные комплексом многофункциональных химических добавок и модификаторов, разработанных и запатентованных сотрудниками университета. На сегодняшний день производится поиск альтернативных вяжущих, заполнителей на основе наноматериалов, разрабатываются составы эффективных суперпластификаторов при существенном расширении автоматизации процессов подбора составов. Получены свидетельства о государственной регистрации программ, позволяющих оптимизировать и оценить качество применяемых материалов.

Сырьём для экспериментальных исследований и опытного производства в 1980-х гг. служил шлам, добываемый из участков шламонакопителя, в который уже многие годы не сливали свежие шламы. Эти отходы имеют значительную неоднородность состава, т.к. при длительном нахождении шлама в отстойнике происходит разделение мелких и крупных частиц неравномерно как по пло-

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

щади, так и по глубине. Неоднородность исходного сырья усложняет технологию изготовления и приводит к снижению качества конечного продукта. Наиболее оптимальным является использование свежееотфильтрованного шлама, поступающего непосредственно с производства, который имеет однородный химический состав, что позволит повысить качество выпускаемого вяжущего.

Таким образом, экспериментальными исследованиями, производственными испытаниями и успешно действовавшим опытным производством доказано, что известьсодержащие шламы дистиллерной жидкости – отход производства кальцинированной соды – являются потенциальным сырьевым источником при производстве строительных материалов (газобетона, силикатного кирпича, строительных растворов) в качестве замены извести. Помимо экономии природного сырья (в частности, известняка для производства извести), использование отходов производства позволило бы решать экологические задачи, связанные с освобождением сотен гектаров земель, занимаемых под устройство шламонакопителей.

Список авторів

- Abyzov V.A. (c. 120);
Amelina N.O. (c. 128);
Bazeliuk N.L. (c. 120);
Berdyk O. Yu. (c. 128);
Blahovestova O.O. (c. 44);
Blinova M.Y. (c. 16);
Bondarenko O.P. (c. 146);
Bryzhachenko N.S. (c. 17);
Bulhakova T. (c. 56);
Dansheva S.O. (c. 44);
Epoyan S. (c. 178, 255);
Haiduchok O. (c. 178, 255);
Honchar O.A. (c. 120, 131);
Glushchenko R. O (c. 12);
Gorbyk O. O. (c. 22);
Pchenko S.A. (c. 16);
Khaidukov V.O. (c. 261).
Kochevykh M.O. (c. 120, 131);
Kubko A.Y. (c. 22);
Kuzmych V. (c. 19);
Kysil S. (c. 56);
Lastivka O.V. (c. 128);
Maystrenko A.A. (c. 128);
Mironenko N.G. (c. 17);
Pechertsev O.O. (c. 44);
Petrovska Y. (c. 19);
Protsenko E.M. (c. 147);
Pushkarova K.K. (c. 120, 131, 274);
Rodyk Y.S. (c. 17);
Safronova O. (c. 56);
Semyroz N. (c. 56);
Shevtsova G. V. (c. 22);
Skorokhodova A.V. (c. 17);
Sleptsov O. (c. 56, 261);
Sukhorukov G. (c. 178);
Syrovatsky O. (c. 255);
Titov A. (c. 255);
Tkachenko T.M. (c. 12);
Tsapko A.Yu. (c. 146);
Tsapko Yu.V. (c. 146);

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

- Verkhovodova Ya.A. (с. 17);
Volkov V. (с. 178);
Volosyuk M.A. (с. 147);
Агеева В.Р. (с. 65);
Азнаурян І.О. (с. 139);
Албатов А.Ю. (с. 126);
Андрух С.Лі. (с. 198);
Аніщенко А.І. (с. 126);
Арус Яра Самир (с. 202);
Арутюнов В.А. (с. 105);
Бастракова В.Р. (с. 51);
Беліченко О.А. (с. 187);
Белка В.В. (с. 95);
Белих І.М. (с. 65, 191);
Біжко Є.В. (с. 276);
Бичковська Л.С. (с. 73);
Бондар О.Г. (с. 167);
Бондаренко А.И. (с. 101);
Бондаренко Г.Г. (с. 184);
Бондаренко Д.О. (с. 105, 180);
Борисенко А.С. (с. 243);
Бородай А.С. (с. 203);
Бородай Д.С. (с. 203);
Бородай С.П. (с. 203);
Бородай Я.О. (с. 203);
Биков Р.О. (с. 173);
Божелко І.К. (с. 129);
Буряк О. П. (с. 76);
Бутнік С.В. (с. 95);
Буцкая Л.Н. (с. 150, 164);
Вахніченко О. В. (с. 234);
Вигдорович О.В. (с. 76);
Вільдман І.Л. (с. 142);
Вінніченко В.І. (с. 117, 193);
Вітченко Д.М. (с. 231);
Волошкіна. О.С. (с. 142);
Височин І. А. (с. 198);
Внукова Н.В. (244);
Волошкіна О.С. (с. 219);
Вяткін В.А. (с. 95);
Габитов А.И. (с. 171, 278);
Гасвой Ю.О. (с. 76);
Гайсин А.М. (с. 171);
Гаврилова М.О. (с. 152);
Галінський О. М. (с. 185);
Галицький О.О. (с. 108);
Галкин А.В. (с. 169);
Галушка С.А. (с. 198);
Гасан Ю.Г. (с. 140);
Гасанов А.Б. (с. 158);
Гелевера О.Г. (с. 116);
Гелла О.І. (с. 58);
Герасименко В.В. (с. 51);
Герасименко Л.В. (с. 152);
Гіль Ю.Б. (с. 158);
Глива В.А. (с. 155);
Говоруха І.В. (с. 95);
Головченко А.О. (с. 76);
Голубчак К.Т. (с. 80);
Гончарова І.В. (с. 211, 215);
Гоц В.І. (с. 103, 116, 174);
Гречко Н.В. (с. 30);
Григоренко О.М. (с. 173);
Губанов О.В. (с. 211, 215);
Гудим М.С. (с. 84);
Гузій О.І. (с. 129);
Гузій С.Г. (с. 129);
Гунченко О.М. (с. 219, 221);
Гуркаленко В.А. (с. 164);
Данилов С.М. (с. 83);
Дворкін Л.Й. (с. 93);
Деденьова О. Б. (с. 180);
Джалалов М.Н. (с. 95);
Дзюба О.П. (с. 149);
Дзюбенко В. Г. (с. 268);
Долинина О.Е. (с. 7, 202);
Дубіна Н.Г. (с. 276);
Дунаєвський Є. Ю. (с. 209);
Дьоміна О.І. (с. 180);
Євтушенко А.В. (с. 108);
Ємельянова І.А. (с. 126, 144);
Єсіпов А.О. (с. 26);
Єфремов С.В. (с. 113);
Желновач Г.М. (244);
Жерибор Є.І. (с. 183);
Житковський В.В. (с. 93);
Заворіна А.А. (с. 86, 206);
Загинайло І.В. (с. 184);
Задорожний А.А. (с. 90);
Зерова А.О. (с. 28);
Зиміна С.Б. (с. 45);
Золкіна Є.С. (с. 173);
Іванова Н.В. (с. 26, 88);
Ізбаш А.М. (с. 83);
Ільчук Н.І. (с. 97);
Ісупова М.І. (с. 49);
Кабусь О.В. (с. 189);
Казакова Є.С. (с. 60);
Калінін В.В. (с. 30);
Камчатна С.М. (с. 110);
Карбан А.А. (с. 225);
Качемцева Л.В. (с. 58);
Квартенко О.М. (с. 249);
Кебко О.В. (с. 99);

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

- Киселева А.О. (с. 21);
Кисельов В. В. (с. 69);
Кисіль О.В. (с. 54);
Клапченко В.І. (с. 139, 140);
Коваленко А. В. (с. 240);
Ковальчук А.В. (с. 176);
Ковальчук В.А. (с. 249);
Ковальчук О.Г. (с. 174);
Козлова К.С. (с. 28);
Козловський О.В. (244);
Кондращенко В.І. (с. 135, 161);
Кондращенко Е.В. (с. 161);
Константиновський О.П. (с. 176, 183);
Кордуба І.Б. (с. 219);
Король С. І. (с. 196);
Корх О.І. (с. 137);
Коршунова Н.Н. (с. 7);
Косенко Н.О. (с. 247);
Костюк Т.А. (с. 105);
Кравченко М.В. (с. 219);
Краєва Є.О. (с. 60);
Крантовська О. М. (с. 238);
Краснянський Г.Ю. (с. 139, 140);
Крейзер І. І. (с. 270);
Кривенко П.В. (с. 176);
Крот О.П. (с. 193);
Крот О.Ю. (с. 193);
Ксьоншкевич Л. М. (с. 238);
Кудряшова І. В. (с. 14);
Кузнецова І.О. (с. 140);
Кулаєнко О.О. (с. 189);
Кущенко Ж.В. (с. 84);
Лабода М.А. (с. 183);
Ладигіна І. В. (с. 227, 276);
Лаповська С.Д. (с. 139, 140);
Ластівка О.В. (с. 174);
Латорець К.В. (с. 164, 166);
Лебедева О. С. (с. 144, 240);
Левашова Ю. С. (с. 240);
Левченко Л.О. (с. 155);
Линник Д.С. (с. 184);
Лушнікова Н.В. (с. 39, 93);
Мазур Т. М. (с. 196);
Маймескул О.В. (с. 67);
Макаренко О.В. (с. 164);
Мальований М.С. (с. 257);
Мамон О.С. (с. 67);
Мартинів С.Ю. (с. 249);
Мартиненко А. С. (с. 14);
Мартишова Л. С. (с. 41);
Меженна Н. Ю. (с. 63);
Мілейковський О. С. (с. 268);
Мироненко В.П. (с. 24, 25, 26, 35, 48, 211);
Михальченко С.В. (с. 54);
Мокрий В.І. (с. 251);
Молодід О. С. (с. 185);
Морозова Е.Б. (с. 7);
Москалькова Ю. Г. (с. 238);
Нагурський О.А. (с. 257);
Недосеко І.В. (с. 117);
Несен А.А. (с. 229);
Нікіфорова С.М. (с. 58);
Ніколаєнко М.В. (с. 176);
Николаєв А.П. (с. 161);
Ожерєдов Б.І. (с. 51);
Оксак С.В. (с. 169);
Олійник Є.О. (с. 142);
Омельчук В.П. (с. 103);
Онищенко Н.Г. (с. 247);
Орлова А.М. (с. 249);
Пальчик П.П. (с. 103);
Панова О.В. (с. 155);
Парасюк Б. О. (с. 238);
Пасинюк М.Є. (с. 65);
Першина Л.О. (с. 164, 167);
Перцевий М.С. (с. 149);
Петропавловський О.М. (с. 116, 176);
Петрушка І.М. (с. 251);
Петрушка К.І. (с. 251);
Піпа В.В. (с. 183);
Плахотніков К.В.
Плохута Р. О. (с. 185);
Плугин А.А. (с. 105, 273);
Погребенник В.Д. (с. 251);
Пойда Е.О. (с. 48);
Попов Ю.В. (с. 173);
Посацький Б.С. (с. 196);
Потапчук І.В. (с. 73);
Проценко О.М. (с. 35);
Пыриг Я.И. (с. 169);
Радомська М.М. (с. 155);
Рахімов Р.З. (с. 117);
Ремарчук М.П. (с. 108);
Ремізова О. І. (с. 14);
Рогозіна Н.В. (с. 116);
Рольник Л.З. (с. 278);
Рошупкін О.І. (с. 108);
Руденко А. О. (с. 227);
Руденко І.І. (с. 176);
Русанова М.В. (с. 67);
Рябушко А.В. (с. 189);
Рязанов А.О. (с. 117);
Рязанов О.М. (с. 117);
Рязанова В.А. (с. 171, 278);

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

- Саєнко Н.В. (с. 149, 173);
Салия М.Г. (с. 105);
Салов А.С. (с. 171, 278);
Самохвалова А.І. (с. 247);
Селезньов Є.І. (с. 231);
Симин В.Е. (с. 191);
Синельников С.Д. (с. 257);
Синій С. В. (с. 238);
Скоробогатько О.В. (с. 233);
Слепцов О. С. (с. 69);
Смешко В.В. (с. 116);
Смірнова О.В. (с. 5);
Смоленська С.О. (с. 243);
Солобай П. А. (с. 234);
Сопов В.П. (с. 135, 137, 118, 189, 191);
Сопов Д. В. (с. 35);
Старкова О.В. (с. 180);
Стефанович П.І. (с. 219);
Стрижельчик Г.Г. (с. 101);
Субота Д.Ю. (с. 144);
Суханевич М.В. (с. 274);
Телима С.В. (с. 142);
Тимофеев А.А. (с. 171, 278);
Тимошенко С.А. (с. 103);
Тимченко І.В. (с. 30);
Тимчук І.С. (с. 257);
Титаренко І.А. (с. 150);
Тихенко О.М. (с. 155);
Ткаченко Т. М. (с. 268);
Товбич В.В. (с. 54);
Толмачов Д.С. (с. 187);
Толмачов С.М. (с. 187);
Томін О.О. (с. 174);
Трикоз Л.В. (с. 110);
Ужегов С.О. (с. 97);
Ушеров-Маршак О.В. (с. 137, 189);
Федак А. Я. (с. 254);
Філіппова Д. І. (с. 63);
Філіппський Т.С. (с. 60);
Фоменко О.О. (с. 83);
Ханані М. (с. 24);
Ходак А.М. (с. 84);
Холодова Я.В. (с. 152);
Хороян Н.П. (с. 58);
Цимбалова Т.А. (с. 25);
Чайка Д.О. (с. 144);
Черкасова К.Т. (с. 86, 206);
Чечельницька К. С. (с. 265);
Чжан Іхе (с. 135);
Чмуж Я.В. (с. 108);
Чуб О. М. (с. 270);
Шарикіна Н. В. (с. 185);
Швиденко О. О. (с. 260);
Швиденко Р. Л. (с. 260);
Шинкевич Е.С. (с. 184);
Шишкін О.О. (с. 123);
Шишкіна О.О. (с. 123);
Шишко Н.С. (с. 135);
Юніс Башір Н. (с. 149);
Юрченко В. О. (с. 240, 247);
Юшкевич С.В. (с. 129);

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Тези доповідей

**IV Міжнародної науково-практичної конференції
«Інноваційні технології в архітектурі і дизайні»**

21-22 травня 2020 р.

За загальною редакцією: д-ра техн. наук В.П. Сопова,
д-ра арх. В.П. Мироненка

Здано до складання 28.04.2020 р.

Підписано до друку 12.05.2020р.

Формат 84x108 1/32. Папір друк. №1. Гарнітура Times.

Друк офсетний.

Обсяг 12,7 друк. арк. Зам № 14327. Тираж 150. Замовне.

Договірна ціна.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

Харківське обласне територіальне відділення

Академії будівництва України

Адреса: 61002 Харків, вул. Сумська, 40. Тел. 706-18-25

Підготовка до друку та друк ПФ «Михайлов» 61095, Харків-95,
а/с 2410