

Міністерство освіти і науки України  
Одеська державна академія будівництва та архітектури

## **ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

74-ї науково-технічної конференції  
професорсько-викладацького складу академії  
17-18 травня 2018 року

Одеса – 2018

**УДК 001.89**  
**Т 96**

*Рекомендовано до друку Вченою Радою  
Одеської державної академії будівництва та архітектури  
(протокол № 8 від 26 квітня 2018 р.)*

**Т 96** Тези доповідей 74-ї науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу академії — Одеса : ОДАБА, 2018. — 305 с.  
**ISBN 978-617-7195-61-9**

***Оргкомітет конференції:***

Голова оргкомітету: Ковров А. В., к.т.н., професор, ректор ОДАБА.  
Заступники голови: Клименко Є. В., д.т.н., професор, проректор з НР;  
Кривяков С. О., к.т.н., доцент, начальник НДЧ.  
Секретар: Медведь Т. О., провідний інженер НДЧ.

У збірнику розміщені тези доповідей 74-ї науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу Одеської державної академії будівництва та архітектури (17-18 травня 2018 року).

**УДК 001.89**  
**Т 96**

**ISBN 978-617-7195-61-9**

**© Одеська державна академія  
будівництва та архітектури, 2018**

## **НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА ЯК НЕВІД'ЄМНА ЧАСТИНА ДІЯЛЬНОСТІ АКАДЕМІЇ. РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ТА НАЙБЛИЖЧІ ЗАДАЧІ**

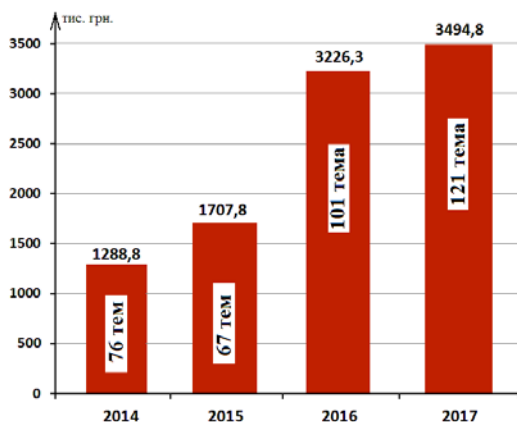
Клименко Є.В., д.т.н., професор, *проректор з наукової роботи*,  
Кровяков С.О., к.т.н., доцент, *начальник НДЧ*

Науково-дослідна робота є невід'ємною і важливою складовою діяльності закладів вищої освіти. В ОДАБА ця робота поводитьсь відповідно до планів, затвердженими Міністерством освіти і науки та Вченою радою академії. Науково-педагогічні співробітники усіх інститутів та факультетів, співробітники науково-дослідної частини, науково-дослідних інститутів та лабораторій в тій або іншій формі проводять наукову і дослідну роботу.

Одною зі складових наукової роботи є підготовка кадрів вищої кваліфікації. За 2017 рік нашими співробітниками було захищено 10 кандидатських і 3 докторських дисертації: І.А. Ажаман, В.І. Мартинов і А.Ф. Петровський. Більшість захистів проводилися у діючих при нашій академії 2-х спеціалізованих Вчених радах.

Науково-дослідницька робота в академії проводиться за двома формами фінансування: за рахунок державного бюджету, в тому числі у межах робочого часу викладачів, за рахунок господарських договорів з замовниками. За останні роки поступово збільшувалися обсяги науково-дослідних робіт, які фінансуються за рахунок державного бюджету. У 2014 році цей обсяг складав 558,6 тис. грн., у 2015 – 505,7 тис.грн., у 2016 – 582,6 тис. грн. та у 2017 – 892,7 тис. грн. Серед найбільш активних виконавців таких видів досліджень слід відмітити М.Г. Сур`янінова, О.І. Менайлюка, В.М. Карпюка і О.С. Шинкевич. Також щорічно зростають обсяги виконання господарських науково-дослідних робіт, тобто таких, що виконуються згідно догорів з замовниками (рис.1). У 2017 році обсяг їх виконання досяг майже 3,5 млн. грн. Найбільш активними виконавцями наукових робіт згідно догорів з замовниками є С.Й. Кушак, В.М. Мігінський, М.В. Заволока, О.В. Новський, О.М. Нахмуров, В.Г. Суханов, В.М. Карпюк, І.В. Шеховцов, А.В. Мішутін і Г.П. Коломійчук.

В академії зроблено декілька важливих кроків для покращення якості наших публікацій та їхнього індексування наукометричними базами. Всі номери Вісник ОДАБА за 2016 рік включено до міжнародної наукометричної бази Капернікус. На розгляд та індексування відправлено всі номери за 2017 рік. Це є результатом значного підвищення якості цього видання. Поставлена задача підвищення рівня публікацій у Віснику ОДАБА, що у перспективі дозволить йому увійти до переліку журналів, які індексуються Scopus.



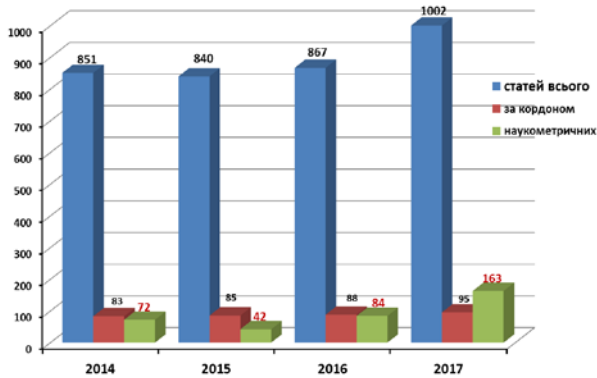
*Рис.1. Обсяги господарських наукових досліджень і робіт в академії*

Починаючи з 2017 року наша академія сумісно з університетом «Північ» (Хорватія) стала видавцем технічного журналу «Технічки glasnik», який індексується базою Web of Science. При забезпеченні належного рівня наукової публікації наші співробітники можуть друкуватися в даному журналі безкоштовно. Вісник ОДАБА та збірник «Сучасні будівельні конструкції з металу та деревини» включено в список фахових видань України. Тобто на сьогодні в академії видається три періодичних фахових наукових видання: два вище згаданих і збірник «Проблеми теорії та історії архітектури України».

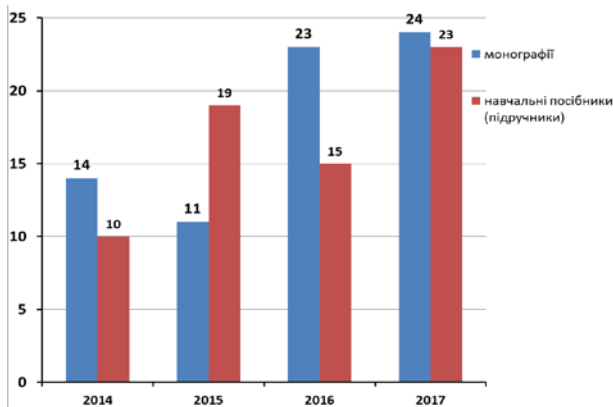
З будь-якого комп'ютера академії відкрито доступ до однієї з провідних наукометричних баз Scopus. Це право було здобуто в конкурсному відборі, який проводився Міністерством освіти і науки і який враховував наукові досягнення закладів освіти. Серед інших важливих кроків можна назвати активне наповнення наукового репозиторію бібліотеки, проведення декількох семінарів щодо роботи з наукометричними базами, продовження оформлення і реєстрації наукових шкіл та відкриття філій кафедр на виробництві.

Як результат зростає кількість наукових публікацій, які видають наші співробітники (рис.2). У 2014 році вийшло 851 публікація, у 2015 – 840, у 2016 – 867 а у 2017 – 1002. При цьому кількість статей в наукометричних виданнях зросла у 2017 році в порівняно з минулим майже вдвічі: 163 статті в порівнянні з 84 в 2016 році. Цьому сприяв як розвиток вітчизняних видань з включенням їх до наукометричних баз, зокрема нашого Вісника, так більш активна співпраця науковців з закордонними виданнями. У 2017 році нашими науковцями видано 24 монографії та 23 навчальних посібника. Це більше, ніж у попередні роки що теж свідчить про активізацію наукової роботи (рис.3).





*Рис.2.  
Кількість публікацій  
(статей та тез доповідей)  
співробітників академії*



*Рис.3. Видання  
монографій і  
навчальних  
посібників*

У 2017 році науковцями нашої академії було проведених 17 наукових конференцій різних рівнів, 13 з яких мали міжнародний рівень. Зокрема наша академія була співорганізатором двох закордонних конференцій, одна з яких «Інформаційні технології розрахунку і проектування конструкцій об'єктів сейсмостійкого будівництва» проходила у Грузії, а друга «MATRIB 2017 (матеріали, трибологія, переробка)» проходила у Хорватії.

Тобто в цілому результати науково-дослідної роботи в академії можна вважати задовільними. В найближчій перспективі для покращення ефективності наукової роботи співробітникам академії необхідно посилити співробітництво з міськими, обласними і загальнодержавними структурами з метою пошуку можливостей щодо участі у дослідницьких програмах, які вони фінансують. Також необхідно активніше діяти на міжнародному рівні, в першу чергу для якісного представлення результатів наших досліджень і розробок в наукометричних виданнях.

Секція «Технологія будівництва»

**РОБОТИЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА**

Галушко В.О. д.т.н., доцент, професор кафедри,  
Уваров Д.Ю., аспірант  
(кафедра технології будівельного виробництва)

Наразі використання автоматизації та роботизації у різних напрямках виробництва продукції та сферах обслуговування дає значну економію часу та людських ресурсів, що в свою чергу зменшує собівартість виконання відповідних процесів. До основних напрямів впровадження відносяться процеси, що мають деяку повторюваність алгоритму роботи робота та в більшості випадків на стаціонарних позиціях роботи на підприємствах.

Впровадження роботизації в будівельному виробництві ускладнено необхідністю використання роботів по місцю, що впливає на їх розмір, мобільність та передислокацію між захватками. Іншим ускладнюючим фактором є алгоритми функціонування, що постійно змінюються, оскільки кожен проект має різну конфігурацію конструкцій.

Було розглянуто та проаналізовано більшість напрямів будівельного виробництва, де можна застосувати автоматизацію та роботизацію та поділено на групи за функціональним призначенням:

- Демонтажні роботи та прибирання;
- Монтаж дрібних елементів;
- Монтаж конструкцій;
- Оздоблювальні роботи.

Будь-який з перерахованих напрямів має перспективи розвитку, що буде впливати на підвищення якості виконання даних робіт зі зменшенням ризику для людей та продуктивності праці.

*Література*

1. ДБН Д.2.2 - 99. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. - К.: Держкомбуд України, 2000.
2. Литвинов О.О. Технология строительного производства [Електронний ресурс]/О.О. Литвинов, Ю.И. Беляков // Высшая школа. – 1985. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-161-stroitelnye-tehnologii/>.

## ВПЛИВ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ПОКАЗНИКИ ПІДПРИЄМСТВА З БУДІВНИЦТВА ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ ЕЛЕВАТОРІВ

Менейлюк О. І., д.т.н., проф., Нікіфоров О. Л., аспірант  
(кафедра технології будівельного виробництва)

В якості найбільш значущих було обрано такі показники операційної діяльності підприємства: зміна повних виробничих витрат -  $Y_1$ ; витрати на одиницю будівельної продукції - обчислюються для наступних основних одиниць продукції:  $Y_2$  - залізобетонні конструкції (1 м. куб.);  $Y_3$  - несучі металоконструкції (1 тн.);  $Y_4$  - кубометр зберігання силосу зернового (1 м. куб.);  $Y_5$ ,  $Y_6$  - транспортне технологічне обладнання (норійний, конвеєрний транспортер - 1 м. п.).

Аналіз інформаційних джерел [1-2] показав, що такі організаційно-технологічні чинники найбільш істотно впливають на досліджувані показники:  $X_1$  - середній бюджет комплексу проектів;  $X_2$  - середня відстань перебазування;  $X_3$  - приналежність ресурсів, що використовуються;  $X_4$  - індустріальність рішень, що застосовуються.

За результатами експериментально-статистичного моделювання були побудовані закономірності зміни досліджуваних показників під впливом чинників, що варіюються. Вони представлені нижче.

$$Y_1 = 1,61X_1 - 1,78X_1^2 - 2,24X_1X_2 + 0,7X_1X_3 + -2,08X_1X_4 + 3,15X_2 - 0,85X_2^2 - 1,11X_2X_3 + 2,05X_3 - 0,57X_4$$

$$Y_2 = 3458,34 - 137,88X_1 + 137,08X_1^2 - 158,9X_1X_4 + 66,95X_3 - 92,72X_4$$

$$Y_3 = 4633,10 - 48,01X_1^2 - 48,01X_2^2 + 320,37X_3 - 48,01X_3^2 - 16,86X_3X_4 - 224,821X_4 + 103,74X_4^2$$

$$Y_4 = 43,45 - 16,18X_1 + 15,35X_1^2 - 1,11X_1X_3 + 1,49X_1X_4 + 3,97X_3 - 0,366X_3X_4 - 4,99X_4$$

$$Y_5 = 1198,81 - 18,38X_1^2 - 8,82X_1X_4 - 12,43X_2^2 + 82,53X_3 - 12,43X_3^2 - 3,72X_3X_4 - 49,89X_4 + 26,87X_4^2$$

$$Y_6 = 824,41 - 24,34X_1 - 7,37X_1^2 - 7,04X_2^2 + 46,77X_3 - 7,04X_3^2 - 40,57X_4 + 15,2X_4^2$$

### Література

1. Асаул А.Н. Управление затратами в строительстве / А.Н. Асаул, М.К. Старовойтов – СПб: ИПЭВ, 2009. – 392 с.
2. Методичні рекомендації з розроблення ресурсних елементних кошторисних норм / збірник «Ціноутворення в будівництві». – 2002 р. – №5 – С. 39-64.

## ЖИТЛОВЕ БУДІВНИЦТВО НА СКЛОНАХ ЗІ СКЛАДНИМИ ГРУНТОВИМИ УМОВАМИ

Галушко В.О. д.т.н., доцент, Уваров Д.Ю. Уварова А.С. студенти  
(кафедра технології будівельного виробництва)

У сучасних умовах населені пункти зводяться поблизу узбережжя водойм, рік, озер. З кожним роком будівництво таких об'єктів зростає. Велика кількість селищ з'являються на вільних незабудованих територіях України. Для будівництва таких об'єктів міська влада виділяє ділянки під забудову не завжди придатно рівними. Будівлі найчастіше зводяться в зсувних зонах.

Завдяки розвитку науки з'явилися різні механізми і устаткування що дозволяє досконально вивчати геологію ґрунту та знайти шляхи технологічного рішення. Даною проблемою займалися вчені і фахівці різних країн, такі як Філахтов А.Л., Ткаченко Р.Н., Янкулін М.Г., Пісанко Н.В., Чернухін АМ, Шейнблом В.М., Менеїлюк А.І., Бічев І.К., Перетрухіна Н.А., кандидати техн. наук Бутов А.С., Висоцький А.Ф., Гулецький В.В., Дьяков П.П., Песов А.І., Пешков П.Г., Цвелодуб Б.І., Ціликів Ф.І., Яковлева Е.А., і ін

На підставі літературних джерел, інженерних рішень складена класифікація способів зміцнення схилів рис. 1. Кожен з засобів має свою область застосування безліч плюсів, проте можна виділити ситуації, коли використання одного з методів є неефективним. Як приклад Коттеджне селище яке розташоване на березі р. Дніпро, що перебуває по вул. Воронезької м. Запоріжжя.

У ході будівництва різного роду будівель на місцевості зі складним рельєфом (балки, яри та інше) найчастіше виникає необхідність у підпірному спорудженні. Така укріпна конструкція несе в собі одне основне завдання - запобігання обвалу ґрунтових мас.

### *Література*

1. ДБН А.3.1-5-2009. Організація будівельного виробництва. - К.: Мінрегіонбуд України, 2011.
2. *Технология строительного производства* [Електронний ресурс]/О.О. Литвинов, Ю.И. Беяков // Высшая школа. – 1985. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-161-stroitelnye-tehnologii/>.

## **ПРОБЛЕМИ ПОСИЛЕННЯ СХИЛІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ.**

Бічев І.К. *к.т.н., доцент,  
(кафедра технології будівельного виробництва)*

Необхідність розробки стратегії захисту берегів від руйнівного впливу хвиль продиктована різними аспектами діяльності людини в береговій зоні - виробничої, господарської, наукової та ін. Втручання людини в природні берегові процеси (зокрема, вилучення матеріалу для будівництва пляжів) викликало тенденції до активізації контурів берегів. Свого часу держава витратила колосальні кошти на будівництво берегоукріплювальних споруд.

Як показав аналіз, берегоукріплювальні заходи виявилися недостатньо ефективними. Тому виникає необхідність в розробці нових підходів до вирішення проблеми з метою стабілізації берегових процесів, мінімізації фінансових витрат на будівництво і подальше обслуговування берегозахисних споруд.

Тривалий час берегоукріплювальні роботи проводилися для ліквідації локальних міст розмиву, що не могло задовольнити зростаючі потреби господарського та курортного будівництва. У 1961 році була розроблена перша Генсхема, в основу якої покладено будівництво жорстких систем берегоукріплення. Хоча вона і називалася генеральною, але фактично мала на меті захист локальних ділянок в межах міських територій і важливих комунікацій. На сам перед, необхідно оцінити стан морського узбережжя, намітити комплекс першочергових заходів, розробити і впровадити сучасні ефективні методи і технології захисту морських берегів від хвильового руйнування.

Як показав глибокий аналіз, якщо вносяться до берегову зону гідротехнічні споруди, вони надавали мінімальний вплив на природні процеси. Там же де існуючі берегозахисні споруди працюють неефективно або чинять негативний вплив на берегові процеси, рекомендується позбутися від них взагалі або провести додаткові заходи, які б дозволили знизити ступінь цього негативного впливу.

Найбільш ефективним способом захисту берега в великих обсягах є відсіпання штучних пляжів. У бухтах вони можуть бути вільними. На відкритих ділянках берега можуть створюватися під захистом наносотримуючих споруд (кам'яно-накидних). На ділянках берега з явно вираженим уздовж береговим потоком наносів, проектом обов'язково повинні бути передбачені компенсаційні відсіпання і байпасінг з ділянок накопичення пляжоутворюючого матеріалу на ділянки розмиву.

## **ВЫБОР НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ВОЗВЕДЕНИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ**

Менейлюк А.И., д.т.н., проф., Черепашук Л.А., ассистент  
(*кафедра технологии строительного производства*)

Статья посвящена анализу современных, в том числе и новых, технологий возведения ограждающих стеновых конструкций зданий и сооружений, которые позволят возводить дома быстрее, дешевле, с минимальными трудозатратами и механизацией строительных работ и, что особенно актуально, - с максимальным теплосберегающим эффектом. Все технологии заключаются в использовании в своей конструкции энергоэффективных материалов. Основной причиной, вызвавшей изменения в устройстве ограждающих конструкций, стал современный нормативный документ по теплозащите. Исследования заключаются в сравнении новой технологии возведения ограждающих конструкций и современных по многокритериальному анализу.

Многокритериальный анализ является современным инструментом принятия решений в области оценки технологий строительства. Задачи многокритериального анализа заключаются в том, что сравниваемые технологии, сопоставляются по большому числу количественных и качественных критериев.

### *Литература*

1. Державні будівельні норми. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2016. – [На заміну ДБН В.2.6-31:2006; чинний від 01.05.2017]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2017. – 37 с. – (Державні будівельні норми).
2. Менейлюк А. И. Оптимизация организационно-технологических решений реконструкции высотных инженерных сооружений / А. И. Менейлюк, М. Н. Ершов, А. Л. Никифоров, И. А. Менейлюк. – К.: ТОВ НВП «Інтерсервіс», 2016. – 332 с.
3. Патент України на корисну модель UA 115636 U, МПК E04C 2/34 (2006.01). Багатошарова стінова панель / Менейлюк О.І., Черепашук Л.А. №. u2016 10618; заявл. 21.10.2016; опуб. 25.04.2017. – Бюл.№8/2017.

## **АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ УСТРОЙСТВА ТЕПЛО- И ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ ПЕРЕКРЫТИЙ**

Попов О.А., к.т.н., доцент; Гострик А.Н., аспирант  
(*кафедра технологии строительного производства*)

Проблема тепло- и звукоизоляции является актуальной задачей в современном строительстве [1]. Для улучшения этих показателей перекрытия применяют различные конструктивные и технологические меры. К конструктивным мерам относят подбор материалов с минимальным количеством сквозных пор и различным сопротивлением прониканию звуков, устройство многослойных пористых конструкций. К технологическим мерам относят высококачественное изготовление конструкций и меры по предупреждению и ликвидации различных неплотностей в процессе строительства [2].

Для повышения звукоизоляции перекрытий применяют пористо-губчатые и волокнистые материалы. К таким материалам относятся минераловатные и стекловолокнистые маты и плиты, древесно-волокнистые, поливинилхлоридные плиты, пористая резина, различные мягкие рулонные покрытия полов и т. п. [2].

В качестве теплоизоляции перекрытий, разделяющих помещения с различным температурно-влажностным режимом, используют пористые сыпучие (пемзу, керамзитовый гравий, шлак) или плитные теплоизоляционные материалы (минераловатные плиты, минеральный войлок, камышит и др.) [3].

Однако, несмотря на длительный опыт и широкий выбор материалов, на сегодняшний момент задача улучшения характеристик тепло- и звукоизоляции решается с помощью дополнительных конструктивно-технологических слоев, которые приводят к возрастанию стоимости и уменьшению полезного объема помещений, увеличению трудоемкости и продолжительности при ее устройстве.

### *Литература*

1. Кочергин С.М. Изоляция. Материалы и технологии / С.М. Кочергин – К. /: Стойинформ, 2006 - 656 с.
2. Зарубина Л.П. Теплоизоляция зданий и сооружений. Материалы, технологии / Л.П. Зарубина - БХВ-Петербург, 2008. – 336-351 с.
3. Литвинов О. О., Ю. И. Беляков. Технология строительного производства / О. О. Литвинов – К./: «Высшая школа», 1985 –321 с.

## ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ ПРОЕКТОВАНОГО БІЗНЕС-ГОТЕЛЮ

Бабій І.М., к.т.н., доцент, Борисов О.О., к.т.н., доцент,  
Багмет О.Ю., Яковенко Р.О., студенти  
(кафедра технології будівельного виробництва)

Використання енергозберігаючих технологій в проектованому бізнес-готелі вирішить проблеми, які пов'язані з ростом продуктивності, заощадженням коштів в експлуатації і підвищенням конкурентоспроможності, що знайде своє відображення у збільшенні функціонування комплексу. Використання нових енергозберігаючих технологій виведуть проектований готель на сучасний рівень, в пріоритеті якого стоїть збереження природних ресурсів, при комфортному експлуатуванні об'єкта будівництва.

При проектуванні будинку були враховані мікроклімат території, що досягався за рахунок використання альтернативних джерел енергії, енергозберігаючих фасадних технологій, енергоефективного скління, тощо. Енергозбереження будівлі готелю також здійснюється на основі нових технологій інженерних систем «smart».

Для забезпечення комфортного мікроклімату території проектового бізнес-готелю була проведена оцінка за трьома напрямками: забезпечення сприятливих умов території забудови за комплексом кліматичних факторів, забезпечення достатньої інсоляції території та приміщень будівлі; забезпечення мінімізації тепловтрат будівлі і формування раціонального теплового режиму.

При впорядкуванні проектової ділянки прийнято використання нових малих архітектурних форм, на основі сонячних батарей. В бізнес-готелі використовується нове енергоефективне скління – смарт-скло, енергоефективні вентилязовані огорожувальні конструкції.

Енергозбереження будівлі готелю також здійснюється на основі нових технологій будівель «smart». В якості «smart» водопостачання обрана нова система AquaBast, а в якості «smart» тепlopостачання проектового комплексу обрана система теплоінформатору GSM, як «smart» освітлення була обрана система датчиків руху і датчиків присутності. Для постійного освітлення приміщень бізнес-готелі застосовуються нові технології світлодіодного освітлення.

Наведені енергозберігаючі технологічні рішення дають можливість мінімізувати витрати звичайної енергії і найбільш раціонально використовувати не традиційну енергію. Тим самим ми маємо змогу значно підвищити екологічну безпеку, комфорт та естетичну виразність як самої будівлі так і території, що прилягає до неї.



## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ВОСТАНОВЛЕНИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕРИАЛА ФАСАД-4

Дмитриева Н.В., к.т.н, доцент,  
Иванова Т.И., Ясницкий М.А. магистранты  
(кафедра технологии строительного производства)

Стены каменных зданий исторической части городов и более 60-80% объёмов возводимых зданий в 40-х, 60-х годах прошлого века сложены в основном из керамического кирпича и пиленого камня (известняка-ракушечника) в таких республиках и районах как: юг Украины, Молдавия, Азербайджан, Армения. Вместе с тем около 16% зданий было построено с подземными полуцокольными помещениями.

Полноценное восстановление наружной гидроизоляции не всегда возможно, в условиях плотной городской застройки. Применение инъекционной технологии в условиях плотной городской застройки, на примере г. Одессы, обосновано [1] многокритериальном анализом.

Современные гидроизоляционные материалы рекомендованы в большинстве случаев для гидроизоляции каменных конструкций, а для конструкций из известняка-ракушечника нет.

Исследования технологических параметров нагнетание гидрофобизатора ФАСАД -4 на образцах моделей каменных стен из известняка-ракушечника Ильинского карьера Одесского региона площадью 0,32м<sup>2</sup> и толщиной 200мм, 400мм и 600мм давлением 0,8Мпа и пакером диаметром 14мм показали следующие результаты.

Повышение эффективности противokaпиллярного экрана, уменьшение расхода материала и продолжительности работ достигается при следующих технологических рекомендациях:

Сверление отверстий в теле камня в два ряда, расстоянием между рядами 125мм, со смещением центров шпуров относительно друг друга, в шахматном порядке с шагом 125мм при толщине стены 200мм и 400мм и с шагом 100мм при толщине 600мм. Продолжительность нагнетания состава в одно отверстие в стене толщиной 200мм - 11мин 50с с расходом материал 0,83л±0,05%; толщиной - 400мм - 26мин 40с расходом материал 1,74±0,05%.

### *Литература*

1. Дмитриева Н.В., Иванова Т.И., Гострик А.Н. О многокритериальном анализе технологических решений гидроизоляции известняка-ракушечника. Научный журнал «Молодые вченый» №7 (47) липень, частина 1 «Видавничий дім «Гельветика». - м. Херсон, 2017.- С.20-25.

## ТЕХНОЛОГІЇ ВЛАШТУВАННЯ ФІБРОБЕТОННИХ ФАСАДНИХ СИСТЕМ

Кирилук С.В., к.т.н., Поддубний О.О., аспірант  
(кафедра технології будівельного виробництва)

В останній час в будівництві найбільш широко використовується монолітно-каркасна технологія зведення будівель та споруд. Для захисту залізобетонних огорожувальних стінових монолітних конструкцій від атмосферних впливів, утеплення та зовнішнього вигляду будинків використовують фібробетонні фасадні системи [1].

Для виготовлення фібробетонних фасадів використовуються сучасне обладнання, такі як для установки набризк-бетонних робіт. Установки використовують розчинонасоси малої продуктивності в комплекті з пересувними компресорними станціями та пістолету для маніпулювання. До останніх можуть бути віднесені як бункер-пістолети, так і концентричні пістолети з одночасною рубкою волокна [2].

Фібробетони являються композитними дисперсно армованими бетонами з високими міцнісними характеристиками [3]. Цемент використовується марки М550 з мінімальним вмістом добавок та скороченням терміном твердіння. Пісок кварцовий середньої фракції 0,3–0,8 мм. Фібра лугостійка цирконієва нарізується до приготування розчину чи під час набризку концентричним пістолетом з одночасною рубкою волокна. Торкретування дозволяє забезпечити поліпшені показники міцності фібробетону, рівномірний розподіл волокон фібри та зовнішній вигляд фасадів будівель та споруд.

### *Література*

1. Менейлюк А.И., Дорофеев В.С., Лукашенко Л.Э. и др. Современные фасадные системы, –К, «Освіта України», 2008 – 380 с.
2. URL:<http://www.poliuretan.ru/steklofibrobeton/pistolety-dlya-pnevmonabryzga> (дата звернення: 10.03.2017).
3. Рабинович Ф. Н. Композиты на основе дисперсно армированных бетонов. Вопросы теории и проектирования, технология, конструкции, М.: Изд-во АСВ, 2004 – 560 с.

## СУЧАСНІ СПОСОБИ УКРІПЛЕННЯ СХИЛІВ

Галушко В.О. д.т.н, професор; Колодяжна І.В ст. викладач,  
(кафедра технології будівельного виробництва)

Населені пункти у сучасних умовах зводяться поблизу узбережжя водойм, рік, озер. Під час експлуатації будівель у таких местах може виникти зсув. Причина зсуву у більшості випадках - це змочування дощовою водою ґрунту. Така маса ґрунту стає важкою й більш рухливою. Для захисту споруд, які збудовані на схилах використовують сучасні способи укріплення.

Сучасні технології дозволяють зводити будівлі на схилах природного походження. Будівництво на таких схилах вимагає серйозних підходів і технічних рішень. Пропонуються різноманітні способи укріплення ґрунтів схилів.

Одним з відомих способів являються контрбанкети. Область застосування цієї конструкції - особливо круті косогори, по низу насипів або півнасипи-піввиїмки з метою їх зміцнення, або боротьби з випиранням основ.

Інший спосіб - конструкції контрфорсних дренажів. Область застосування - стабілізування зсувних ділянок гірських схилів та штучних укосів насипів.

Традиційний спосіб захисту земель порушених водною ерозією - габйонні конструкції. Вони призначені для захисту земель і споруд від небезпечних природних гідрометеорологічних, геологічних і антропогенних процесів, у т.ч. руслової, схилової, ярижної й хвильової ерозії, зрушень.

Геомат. Область застосування - геосинтетичні матеріали, призначені для створення армуючих, дренуючих, захисних покриттів, які фільтрують, гідроізольують шари покриттів при спорудженні доріг і гідротехнічних споруд, а також забезпечують стійкість ґрунтів до ерозії, та облагороджують ґрунтову поверхню рослинним покривом.

Область застосування геомата збільшується за рахунок поліпшення взаємодії смуг геосітки та розташованих між її осередками екструдованих хаотичних філаментів з ґрунтовою поверхнею, що має різний гранулометричний склад ґрунту.

Кожен з представлених конструкцій не завжди буває ефективним на забудованій території. Тому вибір ефективних організаційно-технічних рішень, пов'язаних із запобіганням зсуву й ерозії ґрунту на основі інноваційних технологій залежить від різних чинників, які слід виявляти у процесі обстеження.

## ІННОВАЦІЙНЕ БУДІВЕЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ РІШЕННЯ СКЛІННЯ ДАХІВ

Лукашенко Л.Е., доцент, Попов О.О., доцент, к.т.н.  
(кафедра технології будівельного виробництва)

Скляні дахи ще не так давно вважалися справжньою дивиною, незвичайним, захоплюючим, але сумнівним будівельним експериментом. Сьогодні скляні дахи відрізняються не тільки вражаючими конструкціями, але при цьому мають високі технічні і експлуатаційні характеристики.

Надійність та безпеку скляного даху забезпечує сталевий профіль, що є основою для скляного даху, який має велику несучу здатність і може без проблем утримувати на собі максимально великі листи скла (склопакетів).

На підставі проведеного інформаційного пошуку відомих технологій та конструкцій скляних дахів і проведеного аналізу обрана ефективна технологія скляної покрівлі серії ТПСК-60500 - ПРОФІ-Т СПБ системи Татпроф. Дахова серія ТПСК-60500 призначена для виготовлення світлопрозорих покриттів різної конфігурації - від односхилих і двосхилих дахів до складної геометрії куполів, арочних склепінь і пірамід. Конструкція світлопрозорих дахів ТПСК-60500 можуть бути самонесучими або на металевому каркасі.

Готові склопакети встановлюють в заздалегідь виготовлену металоконструкцію. Стойки ригелів мають ширину 60 мм, мають вузли зливу води. Склопакет енергозберігаючий, внутрішнє-скло триплекс, зовнішнє скло – загартоване товщиною 6 мм. Установка склопакетів здійснюється на опорні підкладки.

Для герметизації світлопрозорих конструкцій застосовуються озоностійкі ущільнювачі на основі EPDM, умови експлуатації від  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+80^{\circ}\text{C}$ . У дахові світлопрозорі конструкції крім основного контуру ущільнення (зовнішнього і внутрішнього) з метою додаткової герметизації наклеюється бутилова ізоляційна стрічка. Також в серію ТПСК-60500 входить суцільний ущільнювач для гарантованого відведення вологи. Для герметизації в місцях примикання металопластикових блоків використовують ПВХ шнур серії ТПСК, який встановлюється в паз між ригельною термовставкою і склопакетом для того, щоб не провалювався герметик і створювався рівний шов.

Габаритні розміри, номенклатура дахів визначаються відповідно до будівельної нормативно-технічної документацією та каталогом «Уніфікована система «Татпроф».

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛАЖНОСТИ ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ

Дмитриева Н.В., к.т.н., доцент  
(кафедра технологии строительного производства)

Ухудшение статических свойств строительных конструкции, что в конечном итоге, приводит к ее разрушению происходит под воздействием влаги. Для устранения последующих проблем, связанных с нарушением гидроизоляционных экранов, следует уделять пристальное внимание технологическим аспектам, начиная с этапа проектирования и строительства зданий. Это особенно важно в комбинации с мерами по снижению потребления ресурсо- и энергопотребления.

Воздействия воды на сооружение можно разделить на временные и постоянные. Постоянное воздействие подземных вод на конструкцию обуславливается наличием существующего уровня (уровней) подземных вод. Следует не забывать о капиллярной воде, которая в зависимости от вида грунта может подниматься на различную высоту: в среднезернистых песках до  $0,15 \div 0,35$  м, в супесях она возрастает до  $1,0 \div 1,5$  м, – до 2,0 м; в суглинках до  $3,0 \div 4,0$  м, а в глинах до 8,0 м (по некоторым данным, до 12,0 м).

Вследствие этого проводились исследования комплексной системы «вертикальная гидроизоляция – горизонтальная гидроизоляция – тело конструкции фундамента – грунт». Повышение эффективности гидрозащиты фундамента на 84% достигается в результате применения в качестве вертикальной гидроизоляции, акриловой мастики «AQUASTOP», нанесением в 2 слоя кистью с интервалом 24 часа и толщиной слоя 1 мм. Испытания проводились при степени влажности грунта  $Sr$  0,55. Горизонтальная гидроизоляция выполняется по периметру фундаментной ленты здания толщиной 20 мм из цементно-песчаного раствора с добавлением жидкого стекла в количестве 2% от массы цемента. Раствор готовить порциями 5-7 л, так как время работы с составом 12 минут и требует высокой квалификации работника.

Во время твердения цементной гидроизоляции через 8 часов после нанесения необходимо осуществлять распыление струей воды без напора, а затем 2—3 раза в сутки в течение 14 дней.

## ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ЗВЕДЕННЯ БЕЗРИГЕЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ

Олійник Н.В., к.т.н., доцент  
(кафедра технології будівельного виробництва)

Каркасні будівлі вигідно відрізняються від інших конструктивно–технологічних схем. Міцний залізобетонний каркас дозволяє змінювати планування у процесі експлуатації. Такі будівлі, при необхідності, можуть нести значні навантаження від внутрішнього обладнання, а термін їхнього зведення у кілька разів менше, ніж у монолітних і цегляних.

Зведення сучасних багатопверхових каркасних будівель вимагає значного підвищення продуктивності праці, зниження вартості, скорочення тривалості та поліпшення якості будівництва. Для цього необхідно підвищувати рівень індустріалізації будівельного виробництва, розширювати застосування нових ефективних конструкцій, вдосконалювати методи зведення.

Одним із способів рішення цих задач при зведенні каркасних будівель – це уніфіковані безригельні системи, в яких роль ригелів виконують плити перекриття. А колони зазвичай – багатоярусні без частин, що виступають. Внаслідок цього не порушується естетика приміщень, економиться матеріал і внутрішній простір. Елементами жорсткості виступають в'язи або діафрагми.

Найбільше розповсюдження отримала конструктивна система КУБ-2.5 (каркас уніфікований безригельний збірно-монолітний) та її різні модифікації: КУБ-3V та КБК (конструкції безригельного каркасу). У модифікації КУБ-3V розглянуті питання оптимізації виготовлення та монтажу каркаса, а у КБК велике значення приділяється розробці нового комплексу конструкторської документації і проведенню комплексних статичних та динамічних випробувань каркаса будівлі.

До систем з безригельними каркасами також відноситься система ІМС (Інституту матеріалознавства Словенії). У цій системі попереднє напруження конструкцій перекриття виконується на проектних відмітках, що ускладнює проведення монтажних робіт.

Збірно-монолітні конструктивні системи КУБ дозволяють зводити будівлі і споруди різних типів з мінімальною кількістю типорозмірів стандартних конструктивних елементів. Це – житлові, громадські, промислові будівлі, а також склади, багатоярусні гаражі тощо. Будівлі зводяться заввишки до 24 поверхів у звичайних умовах та в районах з сейсмічністю до 9 балів включно (відповідно до 12-бальної шкали).

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И НАНЕСЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ЦЕМЕНТА

Трофимова Л.Е., к.т.н., доцент  
(кафедра технологии строительного производства)

Известно, что процессы приготовления, транспортирования и нанесения разнообразных защитных покрытий на основе цемента, осуществляются при вынужденной конвективной диффузии дисперсных фаз исходных дисперсных систем. Как указывается в [1], получение плотных, прочных и долговечных композитов в значительной степени определяется условиями формирования структуры при перемешивании. Преимущественное значение смешения по сравнению с другими технологическими процессами регламентируется тем, что основы будущей структуры закладываются уже в ходе взаимного распределения образующих её компонентов при сдвиговой деформации вследствие вращения смешивающих органов машин. Описание поведения большинства дисперсных систем при смешении состоит в построении полных реологических кривых течения, полученных с помощью ротационных вискозиметров.

Предложено [2] описывать эволюцию эффекта аномальности течения дисперсий при сдвиге топологической моделью, что позволяет устанавливать наиболее существенные особенности возникновения зон повышенной плотности и формирования разрывов сплошности. Разработаны и обоснованы схемы распределения скоростей в рабочем зазоре вискозиметра и установлена их связь с видом структурных изменений в сдвиговом потоке. Предложена модель, иллюстрирующая особенности структурных изменений в дисперсиях в условиях сочетания непрерывного сдвига с ортогонально направленной к нему вибрацией. Установлено, что наложение на деформируемую систему вибрации с оптимальными параметрами способствует образованию заданной структуры композиционного материала, обуславливающей его эксплуатационные показатели.

### *Литература*

1. Урьев Н.Б. Физико-химическая динамика дисперсных систем и материалов / Н.Б. Урьев. – М.: Интеллект, 2013. – 232 с.
2. Трофимова Л.Е. Моделирование процессов структурообразования дисперсных систем и материалов / Л.Е. Трофимова, Н.Б. Урьев. – Одесса: Астропринт, 2011. – 36 с.

Секція «Енергоефективна реконструкція та утримання міської забудови»

**ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ САНАЦІЇ  
ЖИТЛОВОГО ФОНДУ**

Чабаненко П.М., к.т.н., професор,  
Нечипорук О.В., Нетека А.Г., магістранти  
(кафедра міського будівництва та господарства)

При дослідженні забудованого кварталу розташованого в Малиновському районі м. Одеси нами виявлена невідповідність житлових будинків старої забудови сучасним нормативам і стандартам. У процесі експлуатації будівель внаслідок впливу факторів зовнішнього середовища і невиконання вимог правил утримання міської забудови багато огорожувальних основних конструктивних елементів знаходяться в стані втрати їх несучої здатності. Особливо загрозовим є стан конструкцій стиків зовнішніх стін, гідроізоляції кровель і підвалів.

Основною причиною незадовільного стану житлового фонду є відсутність системного підходу до проведення поточних і капітальних ремонтів. Враховуючи необхідність термінового вирішення проблеми житла по теплостійкості, звуко- і гідроізоляції пропонуємо переймати зарубіжний досвід.

З досвіду санації будівель в Німеччині проведенні комплексні санації дали можливість заощаджувати до 50 відсотків енергії на опалення і гарячу воду. При цьому потреба в первинній енергії в середньому знижується по 0,5-0,7 тон умовного палива на квартиру на рік.

З початку 2013 року в Литві по розробленій програмі термомодернізації будинків реалізуються проекти з підвищення енергетичної ефективності які поліпшують умови житла і значне скорочення витрат на теплову енергію.

Суттєвий якісний ефект дає схема фінансової підтримки Уряду Польщі у вигляді надання субсидій на термомодернізацію і ремонт будівель в країні.

Вважаємо прийнятним досвід перелічених країн для застосування у нас при проведенні санації житлових будівель старої забудови.

*Література*

1. Керш В.Я. Енергозберігаючі технології в міському будівництві і господарстві. Навчальний посібник. ОДАБА, 2007.
2. Чабаненко П.М. Утримання міської забудови. Навчальний посібник. ОДАБА, 2012.



## **РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБЛЕГЧЕННЫХ БЕТОНОВ**

Барабаш И.В., д.т.н., профессор; Стрельцов К.А., к.т.н., ассистент  
(*кафедра городского строительства и хозяйства*)

В каркасно-монолитном строительстве жилых домов, предусматривается использование тяжелых бетонов средней плотностью  $2400 \div 2450 \text{ кг/м}^3$  и легких бетонов средней плотностью  $1400 \div 1800 \text{ кг/м}^3$ . В таких бетонах крупный заполнитель занимает до 50% объема. В зависимости от вида крупного заполнителя – плотного или пористого, получают тяжелые или легкие бетоны. Представляют интерес бетоны, в которых гранитный щебень, частично, заменен на керамзитовый гравий. Бетоны на такой смеси заполнителей можно назвать облегченными, поскольку их средняя плотность ( $1850 \div 2000 \text{ кг/м}^3$ ) находится в диапазоне между тяжелыми и легкими бетонами[1].

Установлена высокая однородность распределения керамзитового гравия в смеси заполнителей «гранитный щебень – керамзитовый гравий» после вибрации в течение 5 минут. Разница в средних плотностях смеси заполнителей нижнего и верхнего цилиндров не превышает 5 – 6 %.

Замена гранитного щебня керамзитовым гравием позволяет получать облегченные бетоны средней плотностью от  $1850 \text{ кг/м}^3$  до  $2000 \text{ кг/м}^3$  и прочностью от 25,6 МПа до 29 МПа соответственно. Механоактивация вяжущего позволяет получать бетоны аналогичной средней плотности с прочностью при сжатии 34 - 45 МПа.

Результаты эксперимента свидетельствуют о том, что бетоны на данной смеси заполнителей «гранитный щебень – керамзитовый гравий» характеризуются повышенным на 11 – 24 % звукопоглощением и пониженным на 39 – 50 % коэффициентом теплопроводности по сравнению с тяжелым бетоном. Частичная замена гранитного щебня керамзитовым гравием приводит также к повышению ударной стойкости облегченного бетона.

### *Литература*

1. Стрельцов К.А., Барабаш И.В., Матковский В.Д. /Облегченные бетоны на механоактивированном вяжущем Будівельні конструкції №72/Київ 2009 С.525-527.

## **ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ МЕТОДОВ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ**

Шкрабик И.В. к.т.н., доцент  
(*кафедра городского строительства и хозяйства*)

В настоящее время на Украине наряду с централизованным теплоснабжением применяется децентрализованное теплоснабжение. Главная цель - независимость страны от импортного газа и независимость бюджетов ее граждан от растущих тарифов на тепло.

Разновидностью принято считать электротеплоснабжение, когда мощность электрокотлов не превышает 23 МВт.

В городах Украины имеется большой выбор для перехода от прямого сжигания природного газа к использованию преимуществ мультитопливной схемы местного базирования, когда первичное топливо сжигается в теплогенераторах, расположенных непосредственно в жилых помещениях и зданиях либо в котельных мощностью до 20 Гкал/час. Прежде всего, это использование в качестве постоянного вида топлива городского мусора для производства горячей воды.

Утилизация городского и промышленного сбросного тепла позволит вытеснить природный газ из тепловых балансов практически полностью в таких городах, как Запорожье, Днепродзержинск, Кривой Рог, Мариуполь и др.

Заслуживает внимания технологии производства тепловой энергии с использованием гранулированного биотоплива от отходов сельского хозяйства. Только в Запорожской области гниет и сжигается на полях более 2 млн. т биомассы в год.

Перспективным направлением является использование теплоаккумулирующих технологий на основе ночных тарифов на электроэнергию, что позволит полностью заменить природный газ в бюджетной сфере Украины.

Нельзя сбрасывать со счета и применение нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, таких как гелио-, гидро-, ветро-, биоэнергетика, геотермальная энергия, тепло подземных выработок и др.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что каждый населенный пункт, независимо от его величины, должен развивать свои перспективы развития городских систем теплоснабжения с учетом использования местных источников получения энергии.

## **СВЯЗЬ СТРУКТУРЫ И ТЕПЛОИЗОЛИРУЮЩИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО КОМПОЗИТА**

Керш В.Я., к.т.н., профессор; Колесников А.В., к.т.н., доцент  
*(кафедра городского строительства и хозяйства)*

Для описания проводящих свойств композитного материала (тепло- и электропроводность) наиболее адекватна перколяционная модель, согласно которой каждая точка пространства с вероятностью  $p$  заполнена изолирующим наполнителем с теплопроводностью  $\lambda_f$ , и с вероятностью  $(1-p)$  – проводящими компонентами, в частности – вяжущим с теплопроводностью  $\lambda_c$ , ( $\lambda_c \gg \lambda_f$ ). Порог протекания  $P$  в этом случае равен доле пространства  $p$ , занятой нетеплопроводными элементами, при которой наблюдается скачек теплопроводности.

При изменении  $p$  в пределах от 0 до 1 теплопроводность композита падает от  $\lambda_c$  до  $\lambda_f$ . В условиях не сформированной структуры материала значение  $P$  не зависит от способа получения композита и существенно не изменялось в различных экспериментах.

Существование определенной (не случайной) структуры в композитном материале может быть обусловлено рядом эффектов, связанных с процессами структурообразования. В частности, в высоконаполненных композитах возникает тенденция к формированию периодических чередующихся структур – с вяжущим адгезирует преимущественно наполнитель из-за количественного преобладания, а со слоями наполнителя – вяжущее, благодаря своей адгезионной способности. При продвижении фронта роста новообразований от поверхности зерен частично растворенного вяжущего возможно смещение частиц составляющих композита на периферию области структурообразования (к ее границе) и образованию уплотненной структуры из них. В результате этих и других подобных процессов теплопроводность композита уменьшается по сравнению с идеальной (случайной) смесью – теплопроводное вяжущее изолировано «барьерами» из частиц наполнителя.

Это, однако, существенно снижает прочностные и адгезионные характеристики (до потери сплошности) композита. Влиять на процессы самоорганизации можно, например, изменяя структурную вязкость композитного теста и механическими воздействиями на процесс структурообразования с помощью вибрации.

## **ВИСОКОМІЦНИЙ БЕТОН ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ**

Ксьоншкевич Л.М., к.т.н., доцент.  
(кафедра міського будівництва та господарства)

Високоміцні бетони отримують все більше поширення в практиці будівництва. Застосування в технології бетону сучасних суперпластифікуючих добавок, тонкодисперсних активних мінеральних добавок, зокрема, мікрокремнезема, дозволяє отримувати бетони з міцністю при стисканні 100МПа і більше.

Введення в портландцемент реакційно-здатного мікрокремнезема спільно з високоефективним хімічним модифікатором інтенсифікує структуроутворення твердіючого цементного каменю, підвищує його щільність і міцність.

Імовірно, що структурна модифікація поверхні зерен цементу в процесі швидкісного змішування призведе до ще більшої інтенсифікації процесів структуроутворення, що позначиться на подальшому підвищенні міцності як цементного каменю, так і бетону на його основі.

Основна мета досліджень - отримання високоміцних бетонів для об'єктів міської забудови, шляхом механоактивації рядового портландцементу з органо-мінеральної добавкою.

Для приготування суспензії в'язучого в активатор послідовно вводилися вода замішування, суперпластифікатор С-3 і мікрокремнезем. В якості заповнювачів використовувався кварцовий пісок з  $M_{кр} = 2,2$  і гранітний щебінь фракції 5 ... 20 мм..

Для контролю готувалися бетонні суміші аналогічного складу, але без механоактивації в'язучого.

Проведений експеримент дозволив встановити вплив незалежних факторів ( $x_1$  - вміст мікрокремнезема в в'язучому -  $5\pm 5\%$ ;  $x_2$  - витрата в'язучого в бетоні -  $450\pm 100\text{кг/м}^3$ ;  $x_3$  - питома поверхня ( $S_{шт}$ ) портландцементу -  $400\pm 100\text{м}^2/\text{кг}$ ) на фізико-механічні властивості бетону.

Встановлено, що використання механоактивованого рядового портландцементу з органо-мінеральної добавкою (мікрокремнезем + С-3) дозволяє отримувати високоміцні бетони з міцністю при стисканні в 28-ми добовому віці до 120 МПа [1, с. 104].

### *Література*

1. Ксьоншкевич Л.Н. Высокопрочные бетоны на механо-активированом вяжущем: дис. канд. техн. наук: Одесса, 2013, 145с.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГОРОДСКОГО ТРАНСПОРТА ОДЕССЫ

Ващинская Е.А., доцент

(кафедра городского строительства и хозяйства)

Эффективность транспортной системы города складывается из эффективности транспортного средства, эффективности передвижения и эффективности системы.

Для удовлетворения спроса на пассажирские перевозки в г. Одессе создана маршрутная сеть 6332 км<sup>2</sup>, которая является самой протяженной в Украине и соответствует Европейским показателям. Она состоит из 117 маршрутов: автобусных - 86, трамвайных - 20, троллейбусных - 11. Говоря об *эффективности транспортного средства*, следует отметить, что хорошей альтернативой маршруткам является горэлектротранспорт, это трамвай и троллейбусы. В г.Одессе 150,01 км троллейбусных линий и 198,65 км трамвайных путей. Парк подвижного состава - 263трамвая и 169 троллейбусов. Годовой объем пассажироперевозок составляет 103.3 млн. человек(58.3 – трамваем и 45.0 – троллейбусом). Одесский Городской Совет принял программу, благодаря которой развивается энергоэффективная городская транспортная инфраструктура. Производится модернизация трамваев и троллейбусов. Альтернативным видом транспорта в городах все популярнее становится немоторизованный вид (велосипеды). В г. Одессе осуществляется программа по оборудованию велодорожек (по улице Ольгиевской).

*Эффективность системы* обусловлена спросом на транспорт. При территориально-транспортном планировании необходимо учитывать возможность оптимизации маршрутов движения и сокращения затрачиваемого времени на дорогу.

*Эффективность передвижения* предполагает воздействие на потребительское поведение населения. Целесообразно проектировать районы смешенного пользования, в которых магазины, рабочие места, предприятия бытового обслуживания, развлекательные центры находятся в шаговой доступности между собой.

### *Литература*

1. Транспорт г. Одессы Сайт Департамента транспорта г. Одессы]. <http://www.oget.od.ua/ru/catalog/istoriyapredriyatiya/>

## **САМОУПЛОТНЯЮЩИЕСЯ БЕТОНЫ НА МЕХАНОАКТИВИРОВАННОМ ЦЕМЕНТОСОДЕРЖАЩЕМ ВЯЖУЩЕМ**

Гаращенко Д. П. аспирант, Барабаш И. В., д.т.н., профессор  
(*кафедра городского строительства и хозяйства*)

В ряду разновидностей бетонов особое место принадлежит самоуплотняющемуся бетону (СУБ). Наличие в его составе высокоэффективного химического модификатора на поликарбоксилатной основе, в также тонкодисперсной минеральной добавки в совокупности с повышенным расходом кварцевого песка в смеси заполнителей, придают свежеприготовленной бетонной смеси исключительную подвижность. Такая смесь может безвибрационно, под воздействием собственной массы, заполнять форму, освобождаясь при этом от вовлеченного в процессе перемешивания воздуха. Преимущества укладки самоуплотняющихся бетонных смесей очевидны. Сюда, в первую очередь, можно отнести снижение массы конструкции опалубки, увеличение объема укладки бетонной смеси в смену, уменьшение шага между арматурными стержнями, увеличение прочности сцепления бетона с арматурой.

Представлял интерес выяснить влияние механоактивации портландцемента на прочность при сжатии самоуплотняющегося бетона. Исследования проводились с использованием чистоклинкерного портландцемента активностью 48,0 МПа. В качестве водоредуцирующей добавки к цементу использовался поликарбоксилатный суперпластификатор Релаксол–Супер ПК. Роль активной минеральной добавки отводилась микрокремнезему, концентрация которого варьировалась в диапазоне от 0 до 10 % массы портландцемента. В качестве волокнистого заполнителя использовалась полипропиленовая фибра (до 1 % массы вяжущего). Результаты исследований свидетельствуют о том, что механоактивация вяжущего совместно с вышеперечисленными добавками обеспечивает получение СУБ с прочностью при сжатии в 28-и суточном возрасте 56,7 МПа, что на 30 % превышает прочность контрольных\* образцов (40,5 МПа).

*\*контроль–прочность при сжатии СУБ на вяжущем, которое механоактивации не подвергалось*

## **ЗОЛА-УНОС И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА СВОЙСТВА РЕМОУТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА.**

Барабаш И. В., д.т.н., профессор; Сальникова Н.В., студентка  
(кафедра городского строительства и хозяйства)

В связи с непрерывным ростом цен на энергоресурсы особую актуальность приобретают исследования, отражающие влияние тонкодисперсных минеральных добавок на физико-механические характеристики твердеющих и затвердевающих композиций на основе портландцемента, в том числе, и ремонтных. В ряду эффективных активных минеральных добавок особое место принадлежит золеуноса, образующейся в результате сжигания твердого топлива на тепло-электростанциях.

Выбор золы-уноса, как добавки к портландцементу, обусловлен ее гидравлической активностью. Активность золы в значительной степени вызвана наличием в ее составе оксидов кремния и алюминия, которые химически взаимодействуют с гидроксидом кальция, образующегося в следствии гидратации портландцемента.

Представлял интерес выяснить влияние добавки золы-уноса Ладыжинской ГРЭС, а также водоредуцирующей добавки Релаксол – Супер ПК на нормальную густоту цементного теста, а также на сроки его схватывания. Содержание золы-уноса в портландцементе варьировалось в диапазоне от 0 до 40%. Концентрация добавки Релаксол – Супер ПК изменялась в диапазоне от 0 до 1,5% массы вяжущего.

Экспериментально установлено, что введение золы-уноса в портландцемент приводит к уменьшению нормальной густоты цементного теста от 29,6 до 27,1%. В значительной большей степени на нормальную густоту цементного теста оказывает водоредуцирующая добавка Релаксол – Супер ПК. Введение ее в количестве 1,5% массы вяжущего приводит к снижению нормальной густоты цементного теста с 29,6 до 24,9%, т.е. почти на 16,6%. Совместное введение 1,5% водоредуцирующей добавки и золы-уноса 40% в портландцемент приводит к снижению нормальной густоты цементного теста с 29,6% до 22,6% , т.е. почти на 24%. Сроки схватывания цементного теста удлиняются, что расширяет диапазон применения ремонтных составов, особенно в жаркий период времени.

## **ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ВОДОРЕДУЦИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ РЕЛАКСОЛ - СУПЕР ПК НА СВОЙСТВА РЕМОНТНЫХ ЦЕМЕНТОВОДНЫХ КОМПОЗИЦИЙ.**

Барабаш И. В., д.т.н., профессор; Онуфрийчук А. Ю., студент  
(кафедра гордского строительства и хозяйства)

Среди множества химических добавок к растворным и бетонным смесям важную роль занимают суперпластификаторы. Их использование позволяет в значительной мере снизить время вибрации смесей, либо вообще отказаться от нее. Суперпластификаторы обеспечивают получение составов с улучшенными адгезионными и когезионными свойствами, которые необходимы при проведении ремонтно-восстановительных работ. В ряду современных водоредуцирующих добавок особое место занимает комплексная добавка отечественного производства (ООО «Будиндустрия ЛТД», Запорожье) — суперпластификатор Релаксол – Супер ПК [1].

Представлял интерес оценить влияние добавки Релаксол – Супер ПК на нормальную плотность и экзотермический разогрев цементного теста. Выбор этих характеристик цементного теста позволяет судить как о кинетике протекания реакции гидратации цемента, так и о возможности управления его вязкостью.

Экспериментально установлено, что увеличение концентрации добавки Релаксол – Супер ПК от 0% до 1,5% приводит к снижению нормальной плотности цементного теста с 27,1 до 22,6%, то есть более, чем ~~почти~~ на 16%.

Экзотермический разогрев твердения цементного теста определялся при помощи калориметрической установки термосного типа. Разогрев непрерывно фиксировался при помощи датчиков DS18B20, подключенных к микрокомпьютеру Raspberry Pi 2B. Выявлен сдвиг пиковой температуры экзотермического разогрева с 9 часов 00 минут (53,6 °С) до 16 часов 20 минут (37,6 °С) при увеличении концентрации добавки от 0 до 1,5%. Это свидетельствует о замедляющем влиянии добавки Релаксол – Супер ПК на процесс гидратации цемента в начальный период твердения.

### *Литература*

1. Релаксол — Супер ПК [Электронный ресурс] // «Будиндустрия ЛТД» – Режим доступа к ресурсу: <http://relaxol.com.ua/релаксол-супер-пк/>.



## **МЕТОДОЛОГІЧНІ ПРИНЦИПИ ГУМАНІЗАЦІЇ ЖИТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА МІСТА**

Топал С.С., старший викладач  
(*кафедра міського будівництва та господарства*)

Гуманізація житлового середовища в умовах сталого розвитку міст є однією з пріоритетних засад містобудівної політики нашої країни, що відображено в законодавстві України у сфері містобудування. В процесі розвитку міського середовища та суспільства людина виступає як суб'єкт, так і об'єкт міських умов: під її впливом змінюється міське середовище і воно ж, в свою чергу, формує поведінку соціуму. В цьому розрізі слід розглядати взаємодію міста та людини в їх взаємному впливі та розвитку. Саме через ці обставини середовище повинне максимально відповідати вимогам комфорту громадського суспільства та вимогам методологічних принципів гуманізації, що передбачають систему дій, скерованих на створення умов розвитку людини і реалізації її потреб. Тобто гуманізація міського середовища є процесом, спрямованим на збільшення цінності особистості, забезпечення її комфортом, увагою та справедливістю, що повинен покращити якість житлового середовища, пов'язані з цими поняттями.

Вимоги до показників середовища безпосередньо пов'язані з біологічними, фізіологічними, психологічними, соціокультурними, духовно-естетичними потребами людини. В гуманізації відображено комплекс існуючих проблем середовища та варіанти та можливості їх вирішення функціональними та морфологічними засобами моделювання середовища та процесів, що в ньому відбуваються. Важливим показником середовища є забезпечення його екологічної, психологічної та естетичної комфортності на основі дотримання відповідності цілому ряду вимог: соціальних, екологічних, ергономічних, функціональних, естетичних, конструктивно-технологічних, економічних.

### *Література*

1. Глазычев В.Л. Урбанистика: монография/ В.Л.Глазычев.-М. изд-во «Европа»,2008.-220с.
2. Моор В.К., Ерышева Е.А. Предпосылки и современные подходы к гуманизации сложившейся среды современного города: Актуальные проблемы архитектуры/ Сборник докладов международной научной конференции.-Ереван: Ереванский государственный университет архитектуры и градостроительства, 2011.-С.142-146.

## **АНАЛІЗ ДОСТУПНОСТІ ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН м. ОДЕСА З УРАХУВАННЯМ МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ**

Даниленко А.В., к.т.н., доцент; Ткач У.І., Кусурсуз В.П., студенти  
(*кафедра міського будівництва та господарства*)

Останнім часом у містах дуже гостро постала проблема поліпшення умов життєдіяльності та реабілітації інвалідів, ослаблених людей похилого віку, а також інших маломобільних груп населення, включаючи молодих людей з каліцтвами, отриманими у результаті бойових дій. Для даної категорії населення повинно створюватися реабілітаційне середовище, в якому відбувається як фізична, психологічна так і соціальна адаптація. Частиною реабілітаційного середовища, що має вагоме значення в соціальній адаптації, є ландшафтно-рекреаційні зони міст, ними являються: парки, сквери та інші подібні об'єкти масового відвідування.

Натурне обстеження ландшафтно-рекреаційних зон центральної частини міста Одеси виявило, що організація благоустрою є частковою і мало пристосованою для відпочинку маломобільних груп населення, а саме:

- відсутність візуальної, звукової та тактильної інформації;
- відсутність санітарно-гігієнічних приміщень, обладнаних для використання маломобільних груп населення;
- відсутність обладнаних місць відпочинку для людей з порушеннями опорно-рухового апарату та інвалідів інших груп;
- відсутність виділених паркомісць для інвалідів, які обладнані спеціальною розміткою та знаками;
- відсутність обладнаних пішохідних переходів зі спеціальними звуковими світлофорами;
- порушення у влаштуванні сполучення поверхонь доріжок, майданчиків, стежок.

Для створення доступних ландшафтно-рекреаційних зон міста, комфортних для різних категорій населення, необхідно передбачити ряд заходів таких як:

- розміщення парків та скверів в зоні пішохідної доступності;
- розвиток і доступність мережі пішохідних комунікацій з урахуванням перепаду висот на всій території паркової зони;
- раціональне розміщення обладнання з урахуванням маломобільних груп населення;
- влаштування тактильно - кінестетичних, кольорових, звукових, ароматичних та інших орієнтирів, тощо. Запропоновані заходи можуть бути основою для реконструкції або модернізації паркових зон міста.

## **МЕХАНОАКТИВАЦИЯ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ПРОЧНОСТЬ ЦЕМЕНТО-ЗОЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ**

Мостовой С.Н. инженер, Барабаш И.В. д.т.н., профессор,  
(*кафедра городского строительства и хозяйства*)

Несмотря на то, что использование золы-уноса в портландцементе известно давно, этот вопрос остается актуальным с учетом необходимости получения качественных строительных материалов и экономии ресурсов в вяжущих.

Тонкодисперсные частицы золы, располагаясь в пространстве между зернами цемента, выполняют при этом роль смазки, улучшая реологические свойства цементоводных композиций. Зола также оказывает уплотняющее влияние на структуру цементного камня. В то же время, вследствие низкой гидравлической активности золы возникает необходимость повышенного расхода вяжущего для обеспечения требуемых показателей прочности раствора. Для повышения активности золы предлагается активация ее поверхности в скоростных смесителях – активаторах.

В эксперименте в качестве вяжущего использовался портландцемент ПЦ I-500 Каменец-Подольского цементного завода. В качестве добавки к нему применялась зола-унос Ладыжинской ГРЭС. Расход золы варьировался в диапазоне от 0 до 80% массы вяжущего. Для пластификации цементозольных суспензий использовался суперпластификатор С-3, концентрация которого варьировалась в диапазоне от 0 до 1% массы вяжущего.

Представлял интерес выяснить влияние содержания золы и концентрации С-3 в портландцементе на прочность при сжатии строительного раствора состава 1:2. В эксперименте использовался кварцевый песок с  $M_{кр.}=2,7$ . Эксперимент проводили по 2-х факторному плану. В качестве независимых переменных были приняты следующие факторы варьирования:  $X_1$ - расход золы в портландцементе (40±40)%;  $X_2$ - концентрация С-3 в вяжущем (0,5±0,5)%.

Выполнялось две параллельные серии экспериментов. Первая – (контрольная) – по традиционной технологии. Вторая - с применением механоактивации. Активированная суспензия смешивалась с кварцевым песком в тихоходной мешалке до однородного состояния.

Анализ экспериментальных данных позволяет сделать вывод о том, что механоактивация приводит к повышению прочности раствора на 20...25%, что позволяет на 15...20% заменить клинкерную составляющую портландцемента на золу-унос.

## **ВЛИЯНИЕ ВОДОРЕДУЦИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ НА НОРМАЛЬНУЮ ГУСТотУ ДИСПЕРСНО-АРМИРОВАННОГО ЦЕМЕНТНОГО ТЕСТА**

Барабаш И.В., д.т.н., профессор; Макушева А.Н., студентка  
*(кафедра городского строительства и хозяйства)*

Дисперсное армирование предусматривает равномерное распределение фибры по объёму материала или изделия. Такое армирование позволяет сохранить требуемые характеристики как небольшого участка, так и всего изделия или материала в целом. Особенно актуально дисперсное армирование для ремонтных составов, используемых в технологии восстановления бетонных и ж/б конструкций.

В статье в качестве объекта исследования принимается цементное тесто нормальной густоты. Обеспечение заданной вязкости цементного теста осуществлялось путем корректировки расхода воды затворения.

Представлял интерес выяснить влияние полипропиленовой фибры марки ВСМ - 6 (длина волокон 6 мм, диаметр 20 мкм), а также водоредуцирующей добавки Релаксол – Супер ПК на нормальную густоту цементного теста. В эксперименте использовался портландцемент Ивано-Франковского цементного завода марки ПЦ П/А-П-500. Концентрация добавки Релаксол – Супер ПК изменялась в диапазоне от 0 до 1,5% массы портландцемента. Расход полипропиленовой фибры колебался от 0 до 1% массы вяжущего.

Исследовалось влияние концентрации полипропиленовой фибры на нормальную густоту цементного теста. Выявлено, что повышение содержания фибры от 0 до 1% приводит к увеличению нормальной густоты цементного теста с 28,6% (фибра отсутствует) до 30,8 % (содержание фибры составляет 1% массы вяжущего). Установлено, что введение в состав цемента водоредуцирующей добавки Релаксол – Супер ПК нивелирует отрицательное влияние фибры на повышение нормальной густоты цементного теста. Введение в дисперсно-армированное цементное тесто (содержание фибры 1%) 1,5% водоредуцирующей добавки приводит к снижению его нормальной густоты с 30,1 до 23,1%, т.е. больше чем на 20%.

Секція «Будівельна механіка та опір матеріалів»

**СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ОРТОТРОПНЫХ ПЛАСТИН**

Сурьянинов Н.Г., д.т.н., профессор, Калинина Т.А., к.т.н., доцент,  
Чучмай А.М., к.т.н., старший преподаватель  
(*кафедра строительной механики*)

В современных конструкциях выделяется отдельная группа ортотропных материалов, у которых наблюдается различие упругих свойств не во всех направлениях, а только в трех (иногда в двух) взаимно перпендикулярных направлениях. Большой класс конструкций, применяемых в разных отраслях, имеет форму пластин.

На пластины могут действовать не только статические нагрузки, но и динамические, приводящие к возникновению колебаний. Как известно [1], основой решения задач динамики является изучение собственных колебаний системы — определение собственных частот и соответствующих им форм колебаний. Для этих целей используют разные методы. Все эти методы имеют недостатки, что определяет актуальность поиска других путей решения задач динамики, одним из которых, является применение численно-аналитического метода граничных элементов (ЧА МГЭ) [2].

Получено трансцендентное частотное уравнение. В отличие от других методов, определитель, составляющий основу этого уравнения, содержит лишь систему фундаментальных функций, что позволяет упростить поиск собственных частот. Интервал, содержащий корень уравнения, фиксируется при изменении знака определителя. После определения частот можно найти формы собственных колебаний.

Применение численно-аналитического метода граничных элементов позволило получить решение задачи о собственных колебаниях ортотропной пластины без каких-либо ограничений на характер закрепления ее сторон. Матрица фундаментальных функций, которая является основой частотного уравнения, — сильно разреженная, что существенно улучшает устойчивость численных операций и обеспечивает высокую точность результатов.

*Литература*

1. Василенко М.В. Теорія коливань і стійкості руху / М.В. Василенко, О.М. Алексейчук — К.: Вища шк., 2004. — 525 с.
2. Дашенко А.Ф. Численно-аналитический метод граничных элементов / А.Ф. Дашенко, Л.В. Коломиец, В.Ф. Оробей, Н.Г. Сурьянинов — Одесса: ВМВ, 2010. — В 2-х томах. — Т.1. — 416 с. — Т.2. — 512 с.

## **ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ СЕКЦИИ МАЧТЫ СВЯЗИ СРЕДСТВАМИ ПК «ANSYS»**

Балдук П.Г., к.т.н., доцент, Бурганова И.Н., Столевич О.И.  
(*кафедра строительной механики*)

Рассматриваются возможности топологической оптимизации, выполняемой средствами ANSYS Workbench Mechanical, которая реализуется с помощью АСТ-расширения[1].

Оптимизация топологии - изменения в конструкции, включающие создание новых границ тела и удаление существующих[2]. Целью топологической оптимизации является увеличение или уменьшение заданного свойства конструкции (например, уменьшение энергии деформации, увеличение главной собственной частоты) при удовлетворении определенных условий (например, снижение материалоемкости или веса)[3].

Возможности топологической оптимизации в ПК ANSYS рассматриваются на примере существующей стальной мачты мобильной связи «Киевстар» в г. Одессе[4].

На I-ом этапе выполняется расчет напряженно-деформированного состояния мачты как стержня высотой 50,3 м., под действием существующих нагрузок (усилий в растяжках, веса мачты, оборудования, обледенения и ветровой нагрузки). Стержень мачты задается как квадратное трубчатое сечение. Количество КЭ берется кратно количеству технологических секций мачты.

На II-ом этапе выполнялась топологическая оптимизация наиболее нагруженной секций мачты (однотипной пространственной фермы, высотой 2,4 м.), находящихся на уровне крепления нижних растяжек (плоский и пространственный вариант). Далее следует проектирование этой секций на прочность. Осуществляется проверка отдельных элементов и всей на устойчивость. Проводится сравнение полученного варианта секции мачты с исходным.

Топологическая оптимизация позволяет с помощью МКЭ расчетов снижать массу и улучшать жесткостные характеристики конструкций.

### *Литература*

1. Электронный источник: [<https://cae-club.ru>]
2. Электронный источник: [<http://wordnewstrends.ru>]
3. Электронный источник: [<https://cae-expert.ru>]
4. Звіт прообстеження сталевї щогли Н=50,3 м. ПрАТ Київстар», м. Одеса, вул. Миколи Аркаса, 56.

## **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В БИМЕДИЦИНЕ**

Бекирова М.М., к.т.н., доцент; Еньков Е.У., к.т.н., доцент;  
Яременко Е.А., к.т.н., доцент,  
(*кафедра строительной механики*)

Фундаментальные исследования в области биомедицинской инженерии развиваются высокими темпами вследствие широкого применения новых инновационных технологий и специализированного программного обеспечения.

На сегодняшний день разработаны сотни программ, обеспечивающих диагностику и визуализацию (рентгеноскопия, магнитно-резонансная томография, позитронно-эмиссионная томография, компьютерная томография, ультразвуковые аппараты, оптическая и электронная микроскопия и т.д.).

Особо следует выделить роль компьютерного моделирования [1] в биомедицинской инженерии. На основе количественных данных исследований программист создает модели биологических процессов и структур; соответствующие программы позволяют предсказать поведение биологической системы в зависимости от внешних воздействий, лечения и развития болезни.

Подавляющее большинство исследований в этом направлении проводится с использованием известных многопрофильных программ.

На этом фоне выделяется специализированный продукт компании «Материалайз» (Бельгия) — Mimics Innovation Suite [2], который позволяет обрабатывать данные двумерных изображений с КТ, МРТ, микроКТ и прочих сканеров для создания 3D моделей. Можно построить виртуальную трехмерную модель на основе набора импортированных двухмерных изображений. Mimics Innovation Suite позволяет создать своего рода виртуальную операционную.

Задачи, стоящие перед биомеханикой, требуют подготовки специалистов соответствующего уровня. И такая работа уже ведется в некоторых вузах Украины, в том числе, и в Одесской государственной академии строительства и архитектуры.

### *Литература*

1. Чуйко А.Н. Биомеханика в стоматологии: Монография / А.Н. Чуйко, И.А. Шинчуковский. — Х.: Изд-во «Форт». 2010. — 516 с.
2. Mimics 12. Пакет обработки изображений. Базовый обучающий курс / Materialise, 2008. — 81 с.

## **К РАСЧЕТУ ПЕРЕКРЕСТНО-БАЛОЧНЫХ СИСТЕМ**

Сорока Н.Н., к.т.н., профессор, Твардовский И.А., к.т.н., доцент,  
Шилиев А.С., ассистент  
(*кафедра строительной механики*)

Использование перекрестно-балочных систем позволяет решить задачу устройства рационального, логически обоснованного перекрытия даже при сложных объемно-планировочных решениях. С этим приходится часто сталкиваться при проектировании театрально-зрелищных зданий, поскольку к ним предъявляются высокие градостроительные и эстетические требования. Не менее широко перекрестно-балочные системы применяются в мостостроении.

Рассмотрено применение алгоритма численно-аналитического метода граничных элементов [1] к расчету перекрестно-балочных систем. Записаны основные уравнения решаемой задачи в развернутой и матричной форме. Выполнено построение всех матриц рассматриваемого метода — вектора усилий и перемещений, вектора внешней нагрузки, матрица фундаментальных функций. Показан принцип разбиения расчетной схемы на модули — отдельные стержни, соединенные в узловых точках. Подробно изложены принципы преобразований матриц, позволяющие получить вектор искомых параметров задачи. Отмечено, что численно-аналитический метод граничных элементов позволяет рассчитывать системы перекрестных балок произвольной конфигурации, используя при этом точные зависимости для определения перемещений и внутренних усилий. При этом нет ограничений на характер внешней нагрузки и условий закрепления концов балок. Преимущество изложенного подхода состоит также в том, что дискретизации подлежит не вся область, как в методе конечных элементов, а только ее граница. Это приводит к существенному уменьшению числа дискретных элементов, а, значит, и к уменьшению порядка решаемой системы алгебраических уравнений. Алгоритм метода легко программируется и может быть реализован в MATLAB [1], Scilab [2], Delphi и т.п.

### *Литература*

1. Дьяконов В. П. MATLAB 6/6.1/6.5 + Simulink 4/5 в математике и моделировании. Основы применения. Полное руководство пользователя. — М.: «СОЛОН-Пресс», 2003. — 576 с.
2. Campbell S. Modeling and Simulation in Scilab/Scicos. — New York: Springer, 2006.



## **ЛАБОРАТОРНІ ТА КОМП'ЮТЕРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАЛЕФІБРОБЕТОННИХ БАЛОК**

Балдук П.Г., к.т.н., доцент; Сидорчук М.М., Маковкіна Т.С.  
(*кафедра будівельної механіки*)

В даний час одною із головних задач будівельної галузі є збільшення міцності і надійності будівельних конструкцій при зниженні затрат на будівництво. Цього можна досягти за допомогою використання нових більш досконалих матеріалів, таких як фібробетон. В порівнянні зі звичайним залізобетоном фібробетон має кращі фізико-механічні характеристики (міцність на стиснення, розтяг, зріз, тріщиностійкість [1-3]). В якості армуючого волокна можуть використовуватися різноманітні матеріали [4], у тому числі зі сталевим фіброволокном.

На кафедрі будівельної механіки проводять комплексні лабораторні випробування сталеві фібробетонних елементів та конструкцій (кубів, призм, балок, оболонки) для визначення їх напружено-деформованих станів та тріщиностійкості. Одночасно з цим виконується комп'ютерне моделювання поведінки сталеві фібробетонних балок з різними зонами і коефіцієнтами армування сталевим фіброволокном. Подальший аналіз та збіг отриманих результатів, дає основу для заміни матеріаломістких та дорогих лабораторних випробувань сталеві фібробетонних конструкцій комп'ютерним моделюванням, а також можливість визначення напружено-деформованих станів та тріщиностійкості більш складних та габаритних сталеві фібробетонних конструкцій.

Дані цих комплексних досліджень дадуть більш чітку картину перспективи використання в сучасному будівництві сталеві фібробетону, армованого сталевим фіброволокном.

### *Література*

1. Армирующие материалы для фибробетонов // Архитектура и строительство. 2009. № 11 (210)
2. Клюев С.В. «Высокопрочный фибробетон для промышленного и гражданского строительства» / С.В. Клюев // Инженерно-строительный журнал. -2012. -№8 — С. 6-10.
3. Пухаренко Ю.В. «Научные и практические основы формирования структуры и свойств фибробетонов».
4. К. А. Сарайкина, В. А. Шаманов. «Дисперсное армирование бетонов».

## НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ПРИОПОРНЫХ УЧАСТКОВ ИЗГИБАЕМЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ДЕЙСТВИИ НАГРУЗКИ ВЫСОКИХ УРОВНЕЙ

Неутов С.Ф., к.т.н., доцент  
(кафедра сопротивления материалов)

Несущая способность приопорных участков балочных железобетонных элементов очень часто является определяющим фактором при проектировании конструкций. Вместе с тем работа этих участков до настоящего времени остается не до конца изученной.

Вышесказанное свидетельствует об актуальности исследований приопорных участков изгибаемых железобетонных элементов с учетом их длительного нагружения.

Для определения несущей способности  $V_{ult}$ , а также с целью сопоставления результатов кратковременного и длительного нагружения, в каждой серии опытов одну из балок доводили до разрушения кратковременно действующей нагрузкой. Остальные три загружали длительно действующей нагрузкой, уровень которой варьировался от  $0,875V_{ult}$  до  $0,925V_{ult}$ . Испытание железобетонных балок проводили в соответствии с действующими рекомендациями.

В процессе испытаний как при длительном, так и при кратковременном нагружении, фиксировали нагрузку, прогибы, деформации отдельных волокон бетона и арматуры.

Балки, не разрушившиеся в процессе запланированных длительных испытаний (более 80%) подвергались повторному нагружению (догружению) с целью определения их несущей способности.

При длительном нагружении наблюдается давно известная тенденция – чем выше класс бетона – тем меньше, при прочих равных условиях, влияние ползучести на длительное нагружение. На практике это приводит к меньшему относительному росту деформаций в сжатой зоне бетона и большему – в растянутой арматуре. В случае изменения пролета среза меняется распределение напряжений, механизмы деформирования и разрушения. Для балок с большим пролетом среза, фактически разрушение происходит по зоне чистого изгиба и бетон в зоне разрушения находится в одноосном напряженном состоянии.

Догружение до разрушения опытных балок, длительное время находившихся под воздействием постоянной нагрузки высокого уровня показало, что несущая способность наклонных сечений повышается в среднем на 15-25% по сравнению с кратковременным нагружением.

## **ИССЛЕДОВАНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СТАЛЕФИБРОБЕТОННОЙ ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ**

*Неутов С.Ф., к.т.н., доцент, Корнеева И.Б., к.т.н., доцент  
(кафедра сопротивления материалов)*

На сегодняшний день применение в строительстве железобетонных многопустотных плит перекрытия носит массовый характер. Представляется, что улучшения прочностных и деформационных свойств многопустотных плит при одновременном снижении их себестоимости можно добиться за счет применения фибробетона и связанного с этим уменьшения объема стержневой арматуры.

Для обоснования этого утверждения необходимо провести экспериментальные исследования новой конструкции. Для определения мест установки тензодатчиков необходимо знать характер распределения напряжений и перемещений при действии внешней нагрузки. Поэтому предварительно было выполнено компьютерное моделирование многопустотной плиты предложенной конструкции с комбинированным армированием стержневой арматурой и стальной фиброй с последующим исследованием ее НДС.

Анализ результатов позволяет сделать вывод о том, что применительно к рассматриваемым конструкциям конечно-элементные расчеты в двух программных комплексах (ANSYS и SCAD) приводят к практически одинаковым результатам: максимальная погрешность составила 4,2 %. При этом во всех случаях напряжения и прогибы, определенные в ANSYS, меньше, чем в SCAD. Это, по-видимому, можно объяснить разными подходами к моделированию, разными типами конечных элементов и заложенными в этих программах вычислительными алгоритмами.

Сравнение напряжений и прогибов в одинаково расположенных точках сталефибробетонной и железобетонной плиты показывает, что в первой из них указанные величины меньше, хотя и незначительно, чем во второй. Так, при свободном опирании плиты по двум коротким сторонам, максимальные напряжения в сталефибробетонной плите меньше в 1,02 раза, а прогибы — в 1,18 раз.

Секція «Розвиток архітектурно-просторової організації забудови Одеської агломерації»

## **РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ АРХИТЕКТУРЫ В УКРАИНЕ**

Дмитрик Н.О., ассистент  
(кафедра архитектуры зданий и сооружений)

В системе знаний о развитии промышленной архитектуры и ее типов важное место должна занимать практика своего региона, т. е. Украины. Особенностью развития промышленной архитектуры на украинских землях можно считать затянувшийся период мануфактурного строительства.

*Доиндустриальный этап, 17-18 вв.* Формировалось мануфактурное производство, основанное на мелких крестьянских промыслах и городской ремесленной технике. В 80-х годах 18 в. на Левобережье было более 3300 водяных мельниц и 12 тыс. ветряков, много гуралень.

*Этап становления индустрии, 1830-1917 гг.* В 1824 г. Сахарная отрасль занимает первое место в промышленности на территории Украины, которые обеспечивали 90% производства сахара в Российской империи. Второе место принадлежало суконной промышленности (160 фабрик). Развивалась также военная, металлургическая промышленность, машиностроение. Количество промышленных предприятий достигла 649.[7].

*Индустриальный этап, 1918-1970 гг.* В этот период Украина получила современные границы. Экономика Украинской ССР была одной из самых мощных в составе Советского Союза. В больших объемах выпускалась продукция чёрной металлургии, химической промышленности, машиностроения.

*Постиндустриальный этап, делится на два периода: 1-й – с 1980-1990г. - период упадка СССР; 2-й – с 1991- по сегодняшний день,* характеризуется обретением независимости Украины. С 1992 года идет прогрессивная деиндустриализация. В крупных городах наблюдается рост «промышленных залежей», деградация целых кварталов и районов. Последние десятилетие здания, освобожденные промышленностью, перестраиваются либо используются в существующем виде под новые функции. Процесс происходит точно, без разработки единой концепции.

### *Литература*

1. Козюк В. В., История экономики и экономической мысли XX века. - начало XXI века. – Учебное пособие / За ред. В. В.Козюк, Л. А. Родионовой. – К. : Знание. 2011. – 582 с.

## **ВЛИЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРОСТРАНСТВЕННУЮ ОРГАНИЗАЦИЮ ГОРОДОВ**

Вершинин В.И., канд. арх., профессор  
(*кафедра архитектуры зданий и сооружений*)

Важнейшее значение в пространственной организации городов играет промышленное производство. Проблема взаимодействия производства с окружающей застройкой способствовала зарождению градостроительства как науки, а такие специфические качества предприятий, как крупные размеры, наличие выделяемых вредностей, во многих случаях негативные архитектурно-композиционные качества обусловили функциональное разделение градостроительных структур в XX веке. Особенности организации массового поточного промышленного производства стали причиной высокой концентрации промышленности, сформировали такие формы размещения производства как промышленные районы, промышленные зоны и комбинаты. Переход в начале 1970-х годов промышленности к новой парадигме – развитию инновационного, индивидуализированного производства на основе информационных технологий, тесно связанного с научными исследованиями коренным образом изменил градостроительную концепцию размещения предприятий и производства в целом.

Массовое развитие производства в форме малых предприятий во всех отраслях, включая высокотехнологичные, их экологическая чистота и выразительность архитектурных решений способствовали переходу от функциональной изоляции производства к всеобъемлющей интеграции производства и города на всех уровнях – города, комплексов и отдельных зданий, к тесной связи предприятий с научными и образовательными центрами, включению исследований в структуру производства.

Новая модель производства обусловила появление таких градостроительных образований как технополисы, технопарки, инновационные районы, многофункциональные районы с производством, а передовые тенденции в развитии современного производства способствуют гармонизации градостроительных структур.

### *Литература*

1. Morisson, A. Innovation districts: a Toolkit for Urban Leaders Paperback / A. Morisson. - CreateSpace Independent Publishing Platform, United States, 2015 – 192 p.

## **АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ.**

Захаревская Н.С., старший преподаватель  
(*кафедра архитектуры зданий и сооружений*)

В зарубежной архитектурной практике термины «образовательный хаб» и «коворкинг» широко распространены, а вышеупомянутая тема достаточно актуальна. *Коворкинг* (от англ. Co-working, «совместная работа») был изобретён в 2005 году калифорнийцем Брэдом Ньюбергом. Слово «хаб» (hub) также имеет английское происхождение и означает «центр, узел». Лондонский TheHub стал международной сетью из 65 пространств на пяти континентах, и наш одесский Хаб входит в это число. Образовательные хабы – это полифункциональные центры преимущественно учебной направленности. В хабах проводятся культурные мероприятия, встречи, читаются лекции из разных отраслей науки и жизни, приобщаются молодые специалисты к получению опыта и т.д. В центре могут быть расположены образовательные курсы всевозможной направленности [1].

Главная задача обоих заведений: подтолкнуть людей к общению и саморазвитию и обеспечить наиболее комфортные условия для этого процесса. Рассматриваемые центры являются относительно новым веянием в архитектуре, однако выросли они из досуговых центров студенческой молодежи и образовательных центров кампусов.

Вместо традиционного формата учебного здания с километрами коридоров, связывающих коробчатые лекционные залы и аудитории, архитекторы предлагают уникальный дизайн, адаптированный к современным способам обучения. Создаются пространства где студенты и преподаватели из разных дисциплин могли бы встречаться и взаимодействовать друг с другом.

Образовательные хабы и коворкинг-пространства являются перспективным типом образовательного учреждения, архитектурно-планировочные особенности которых требует детального изучения.

### *Литература*

1. Сидоренко Е.Ю., Денисенко А.В. Образовательные хабы и коворкинги – новое веяние в архитектуре. ПГАСА, Днепропетровск, Украина. [tps://www.scienceforum.ru/2017/pdf/31160.pdf](https://www.scienceforum.ru/2017/pdf/31160.pdf)
2. Обучающий Хабот Heatherwick Studio. Автор: DESIGN ZOOM, 11 Мар 2015 • 10:16 [designzoom.ru/2015/03/11/obuchayushhiy-hab-ot-heatherwick-studio/](https://designzoom.ru/2015/03/11/obuchayushhiy-hab-ot-heatherwick-studio/).

## **ПРОБЛЕМЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ЭКСПОЦЕНТРОВ**

Москалюк Е.В., ст. преподаватель, Бойко Т.В., студент  
(кафедра архитектуры зданий и сооружений)

Выставочная деятельность в Украине является активно развивающимся направлением предпринимательства. Цель выставки – показать научно-технические достижения в одной или нескольких отраслях производства, науки и техники.

К настоящему времени оборудование, планировка и архитектура многих выставочных зданий морально устарели, но состояние конструкций позволяет их эксплуатировать еще многие десятилетия. Работы по реконструкции зданий отличаются, по сравнению с новым строительством, повышенной трудоемкостью на 30%. Капитальные вложения в реконструкцию зданий существенно меньше, а окупаемость их в 2,5 раза быстрее, чем при новом строительстве.

Применяются в основном три способа их использования:

- снос ветхих и небольших по объему зданий, препятствующих развитию комплекса на данной территории;
- приспособление устаревших для данной технологии зданий по другому назначению;
- расширение зданий с реконструкцией части или всех помещений – наиболее часто используемый прием.

Реконструкция объекта предусматривает выполнение следующих работ:

- полную или частичную реорганизацию объекта с изменением габаритных размеров;
- повышение уровня инженерного оборудования, включая реконструкцию наружных сетей (кроме магистральных);
- проведение дополнительных строительных работ (надстройка, пристройка, уширение здания и т.д.);
- замену изношенных и морально устаревших конструкций и инженерного оборудования на современные, более надежные и эффективные;
- разборка и усиление несущих конструкций;
- улучшение архитектурной выразительности зданий.

Сочетание уважительного отношения к архитектурной традиции, умелого и тактичного преобразования облика исторически сложившихся выставочных комплексов с переоборудованием и приспособлением к решению современных технологических задач – основные признаки современной мировой практики реконструкции.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В АРХИТЕКТУРНО – ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ КИНОТЕАТРОВ**

Ноговицына Т.В., *старший преподаватель*, Истомина В.С., *студентка*  
(*кафедра архитектуры зданий и сооружений*)

История появления и строительства кинотеатров в Одессе уходит корнями еще в начало XX века, когда зародился массовый кинематограф и появился большой интерес к нему у публики. Основным критерием для открытия кинотеатра было наличие большого свободного помещения с возможностью его полной изоляции от проникновения дневного света. Первый кинозал «Арс» был открыт в здании Офицерского клуба (арх. Янчис Т.) в 1909 г. В этом же году на перекрестке улиц Екатерининской и Фабричной арх. Зайлер Э. построил «Биоскоп Зайлера»-деревянное сооружение, которое можно считать, пожалуй, первым отдельно стоящим специально спроектированным зданием кинотеатра.

Самостоятельными в типологии здания кинотеатров сформировались в советский период. Именно в это время сложилась устойчивая функциональная система и узнаваемый образ. Новые здания кинотеатров получили особое градостроительное значение благодаря выделению их в отдельно стоящие крупные объемы. Располагались они в общественных центрах крупных жилых районов. Отступ от красной линии позволял открыть массивные фасады для восприятия и большую свободу в объемно -планировочных решениях.

Главным принципом размещения кинотеатров в наше время стал кластерный принцип. Он характеризуется появлением многозальных кинотеатров (мультиплексов) в крупных торговых и развлекательных центрах. Кинотеатры полностью исчезли из исторической части городов, что говорит о смещении общественной жизни от культурного центра к торговым центрам. Роль улицы в данном случае выполняет галерея торговых рядов. Изменилось и восприятие кинотеатра, из культурного центра он тяготеет к центрам развлечений. Интегрированный в структуру торгово-развлекательного центра, кинотеатр утратил свой узнаваемый облик. Структура кинотеатра объединяется с структурой ТРЦ в результате чего кинотеатр лишается собственной фасадной части.

На современном этапе перед архитекторами стоит задача найти новую типологическую модель кинотеатра обобщающую в себе идентичный образ кинотеатра и современного мультиплекса.



## **ПЕРЕДУМОВИ ВИНИКНЕННЯ НОВИХ ТИПІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ ОБ'ЄКТІВ**

Рижкова К.Г., асистент  
(кафедра архітектури будівель та споруд)

Високий рівень розвитку світової науки сприяє створенню нових типів науково-дослідних комплексів та лабораторій, які б відповідали сучасними вимогам до функціонально-планувальної та об'ємно-просторової організації будівель. Зважаючи на модернізацію та міждисциплінарний підхід до наукової діяльності, вимоги до структури та складу об'єктів та принципи розробки архітектурних рішень зазнають змін. В ході еволюції різних галузей наукових досліджень науково-дослідні комплекси та лабораторії стали необхідними елементами сучасного навчально процесу.

Виникнення і еволюція науково-дослідних об'єктів тісно пов'язане з історією виникнення експериментальних досліджень, які вимагали створення особливих умов для проведення наукових експериментів. Таким чином, на початку ХХ століття будівлі наукового призначення стають об'єктами архітектурного проектування, а розвиток технологій змінює принципи архітектурного формування науково-дослідних об'єктів, завдяки чому створюються новітні, інноваційно оснащені приміщення для забезпечення нормальних умов праці вчених.

Сьогодні по всьому світу активно розвивається система різноманітних науково-дослідних об'єктів, в тому числі науково-дослідних комплексів інноваційних лабораторій, технопарків, бізнес-інкубаторів, інноваційно-технологічних центрів, інжинірингових центрів, центрів трансферу технологій та інших.

Розвитку науки і сучасних досліджень приділяється велика увага в більшості розвинених країн. Реформи в науці і освіті пов'язані з інноваціями, впровадження яких сприяє вдосконалення архітектурної типології наукових установ.

### *Література*

1. Jong, T. M. D. Ways to Study and Research Urban, Architectural and Technical Design [Text] / T. M. D. Jong, V. D. Voordt. – Amsterdam: Delft University Press, 2002. – 554 p.
2. Watch, D. D. Building Type Basics for Research Laboratories [Text] / D. D. Watch, S. A. Kliment. – New York: John Wiley & Sons, 2008. – 288p

## **КРИТЕРИИ КРАСОТЫ В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ.**

Снядовский Ю. А., доцент  
(*кафедра архитектуры зданий и сооружений*)

Как запроектировать здание так, чтобы оно было красивым, модным, современным.

В своём трактате об архитектуре Витрувий вывел формулу «Прочность-Полезьа-Красота», ставшую золотым правилом архитектуры.

Разделив эстетическую составляющую на категории соразмерность, симметрия, оформление, дистрибуция и др. мы должны отдавать себе отчет, - а что же мы привыкли называть словами современная архитектура, что сегодня для нас означает это словосочетание.

Исторически, точкой отсчета начала современного искусства вообще и архитектуры, в частности, стал русский авангард начала 20-го века — как своего рода центр системы координат, как точка отсчета, с которой начинает свое развитие все современное искусство. Ее зрительной квинтэссенцией является «Черный квадрат». Это тот космос, который служил фоном для всех реалистических произведений искусства, но который стал главным предметом искусства. Этот фон один из главных идеологов авангарда, основоположник супрематизма Казимир Малевич назвал точкой в искусстве, и нулем форм[1].

В архитектуре фоном или «черным квадратом» является стена здания. Именно она, стена здания, объемная композиция здания выходит на первое место. И в зависимости от сложности этой композиции различаются стилевые направления: от простого (минимализм) к сложному (деконструктивизм, параметризм и пр.). Украшение элементов здания декором, резьбой по камню, лепниной это все остается признаками классических, традиционных стилей архитектуры.

Палитрой для создания произведений современной архитектуры являются фасадные системы и структурные фасады. Их бесчисленное разнообразие предоставляет сегодня современная строительная индустрия. За их техническим совершенствованием - будущее.

### *Литература*

1. Малевич К.С. «Манифест Супрематистов». kazimirmalevich.ru > Эпоха "Анархии" (1918).

**«ІДЕАЛЬНІ МІСТА» УКРАЇНИ.  
ІСТОРІЯ ЗАСТОСУВАННЯ КОНЦЕПТУАЛЬНИХ  
МІСТОБУДІВНИХ СХЕМ В УКРАЇНІ.**

Худяков І.О. , старший викладач,  
(кафедра архітектури будівель та споруд)

«Ідеальне місто» як абстрактна модель поселення, яке повністю задовольняла б потреби його мешканців, займала людство з найдавніших часів.

Практика застосування міст, побудованих за єдиним планом в короткий проміжок часу, в нашій країні має свою тривалу історію. Вже в IV столітті до н. е. в Ольвії і Херсонесі була правильна система вуличної мережі, аналогічна системі Гіпподама Мілетського.

За часів Відродження на зміну середньовічному місту прийшла модель «ідеального» міста-фортеці, яке оточено бастіонами і має вигляд зірки в плані. Такий тип «фортеці-зірки» був основним при будівництві нових міст і реконструкції існуючих.

Під час Речі Посполитої в XVII столітті ці містобудівні ідеї застосовувалися при будівництві таких міст, як Жовква, Броди, Полонне, Станіслав та ін.

Концепція «фортеці-зірки» була покладена в основу при будівництві оборонних споруд Києва, розпочатих ще за часів І. Мазепи. На цій моделі базувалися плани міст і фортець, пов'язаних з будівництвом так званих ліній оборони, які будувала Росія протягом всього XVIII століття, до яких відноситься і м. Одеса.

У 20-30-х рр. XX століття практика застосування містобудівних схем була заснована на передових ідеях того часу: лінійних міст А. Сорія-і-Мати і Н. Мілютіна і міст-садів Е. Говарда. Ці концепції знайшли застосування при будівництві соцміст Харкова, Запоріжжя, Донецька, Макіївки та ін.

*Література*

1. Саваренская Т.Ф. История градостроительного искусства. – Москва. Строиздат. 1984
2. Всеобщая история Архитектуры в 12 томах. Том 6, 7 – Москва. Стойиздат. 1968-1969
3. Д. Чобіт. Фортифікації міста Броди XVI-XVII ст. – Броди. Просвіта. 2010
4. Хан-Магомедов С.О. Архитектура советского авангарда: В. 2 кн. Кн.2. Москва.: Стройиздат. 2001

## **ПРИНЦИПИ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ РЕАБІЛІТАЙНИХ ЦЕНТРІВ ДЛЯ ДІТЕЙ З ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ.**

Малашенкова В.О., к. арх., старший викладач  
(*кафедри архітектури будівель та споруд*)

Реабілітаційний центр для дітей з обмеженими можливостями - це багатофункціональна будівля або комплекс будівель (медичні та реабілітаційні приміщення, спортивні, житлові, адміністративні) об'єднані одним композиційно-планувальним рішенням. Планувальні параметри будівлі, функціональний склад, поверховість, вибір містобудівного рішення залежать від сьогоденних вимог.

Можна сформулювати основні принципи функціонально-планувальної організації реабілітаційних центрів для дітей з обмеженими можливостями здоров'я: принцип розширеного зонування, принцип безбар'єрної доступності, принцип комплексності відновлюючих функцій, принцип адаптивності середовища.

Принцип розширеного зонування передбачає крім традиційних функціональних зон для дитячих комплексів (житлова, спортивна, тощо) виділення спеціалізованих зон, призначених для реалізації особливих потреб дітей з обмеженими можливостями.

Принцип безбар'єрної доступності має на меті формування комфортного середовища для дітей з обмеженими можливостями з використанням спецзасобів для забезпечення їх мобільності (пандуси, підйомники, ліфти), як у будівлі так і на території реабілітаційного центру.

Принцип комплексності відновлюючих функцій, який дозволяє створювати багатофункціональний реабілітаційний центр зі специфічними блоками (медично-діагностичний, бальнеолікувальний, лікувально-фізкультурний тощо) та багатопрофільний заклад для лікування дітей з різними хворобами (неврологічні, вроджені, травматичні, генетичні).

Принцип адаптивності середовища для дітей і підлітків з обмеженими можливостями, який враховує розміри споруд, відстані між ними, масштаб забудови з орієнтацією на фізичні параметри дітей.

## **ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЫ ПОСТСОВЕТСКИХ РЕСПУБЛИК**

Яременко И.С., к.арх., доцент,  
*(кафедра архитектуры зданий и сооружений)*

Формирование постсоветских республик как самостоятельных независимых государств стимулирует решение таких проблем как обновление и реконструкция застройки центров городов, в особенности, столичных, а в некоторых случаях – строительство новых центров и даже новых столиц. Возведение крупных общественных зданий, достойно представляющих национальную архитектуру, а также реконструкция существующих и восстановление наиболее ценных утраченных памятников архитектуры выполняют важную роль в самоидентификации наций и государств. Целью исследования является выявление актуальной типологии зданий и их архитектурной стилистики на современном этапе развития архитектуры постсоветских республик.

В новой застройке городов в постсоветских республиках широко представлены следующие типы крупных общественных зданий: административные здания (Дворцы президентов, здания парламентов, здания министерств); деловые здания (предназначенные для отдельных компаний, например, газо- и нефтедобывающих, а также многофункциональные здания с офисными, гостиничными, жилыми, обслуживающими и др. помещениями, в том числе и здания – небоскребы, ранее не строившиеся в республиках Советского Союза); крупные торгово-развлекательные комплексы (располагаемые в новых зданиях, в реконструируемых или вновь созданных подземных пространствах в центрах городов); культурно-развлекательные, зрелищные объекты, конгресс-центры, библиотеки; комплексы отдыха и гостиницы повышенной комфортности; крупные спортивные здания и сооружения; культовые сооружения (как новые, так и воссозданные).

Для архитектурной стилистики новой застройки постсоветских республик характерно использование таких новейших архитектурных стилей как неомодернизм, деконструктивизм, хай-тек. В то же время историзм, аллюзии в постмодернистском духе, неоклассические композиционные приемы, применение традиционных региональных форм и символики также можно считать одной из ведущих тенденций в современной национальной архитектуре.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ОДЕССЫ**

Бельская Н.К., старший преподаватель  
(*кафедра архитектуры зданий и сооружений*)

Градостроительная схема г. Одессы, в первую очередь её центральной части, сложилась к началу XX века. Начало XI века охарактеризовалось лавинообразным увеличением транспортных потоков, неконтролируемой «точечной» застройкой и пренебрежением к эстетической и культурно – исторической ценности сооружений и архитектурных ансамблей, прославивших г. Одессу. Вследствие непринятия адекватных градостроительных мероприятий как ответственными структурами города, так и утверждённым генпланом автомобильное движение стало испытывать трудности, грозящие коллапсом, городская застройка, осуществляемая в интересах девелопмента распадается на отдельные, фрагменты, что особенно губительно для исторической части города.

Раздел генплана: «Основные мероприятия по реализации Генерального плана» гласит, что «для реализации основных целей по обеспечению развития города на долгосрочную перспективу необходимо: провести научные исследования и выполнить градостроительные и проектные разработки по направлениям социальная сфера, жилищное строительство, транспорт, инженерная инфраструктура, охрана окружающей среды, инженерная подготовка территории». Это положение даёт возможность внесения изменений в документ, основанных на современных научных изысканиях и проработках в целях спасения города, его комфортности для жителей и привлекательности для производств и туризма, базируясь на системе ценностей, лежащей в основе градостроительной деятельности. Необходимо также дополнить работу архитекторов и градостроителей качественным заказом от городских структур.

### *Литература*

1. Лобанов А.В., Коммуникативные пространства как инструмент познания современной архитектуры, archi.ru
2. Симпсон Б., Транспортная планировка городов, ntu.org.ua
3. Симоненко В.К., Планирование развития городов, изд. Транспорт
4. Фесенко Д. Генплан Одессы — зеркало проблем развития города, www.2000.ua. Проблемы современного мегаполиса. <http://www.intelros.ru>

## **НАПРАВЛЕНИЯ ГАРМОНИЧНОЙ ИНТЕГРАЦИИ МУСОРОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ГОРОДСКУЮ СРЕДУ**

Долгих Т.А. старший преподаватель  
(*кафедра архитектуры зданий и сооружений*)

Бытовые и промышленные отходы являются неизменными спутниками любого крупного города. Ежегодно население страны "производит" 14 млн тонн бытовых отходов, еще 434 млн тонн генерируют предприятия, из которых перерабатываются лишь 5,6%, а 93% вывозятся на свалки, занимающие огромные территории. Поэтому, актуальным в нашей стране становится строительство мусороперерабатывающих заводов. В настоящее время, как показывает мировой опыт, проблема переработки отходов может быть удачно совмещена с концепцией экологически чистого производства и его гармоничного внедрения в среду города, которая должна решаться с учетом художественных и архитектурных задач.

Сегодня во всем мире активно разрабатываются и внедряются альтернативные технологии по переработке и утилизации твердых бытовых отходов, направленные на получение новых материалов и извлечение ценных утильных фракций, комплексной сортировки и др. Особенностью таких предприятий является механизированность и жесткость технологической цепочки, а сложность архитектурной задачи заключается в необходимости сделать эти объекты социально привлекательными и гармонично интегрировать их в существующую урбанистическую среду. Примерами выразительных архитектурных решений промышленных сооружений по переработке бытовых отходов в городской застройке являются художественно оформленный мусоросжигательный завод в Вене архитектора Хундертвассера, перерабатывающий завод с динамичной композицией ломаной формы в городе Роскилл в Голландии, здание с деревянным каркасом и системой «зеленых» стен на фасадах завода в британском городе Лидс, мусороперерабатывающий завод в Копенгагене, Дания, с городской горнолыжной трассой на крыше и др.

Таким образом, использование озеленения в элементах конструкции и на фасадах, визуальная эксплуатация здания как арт-объекта, обновление функции объекта по истечении срока его эксплуатации, а также совмещение функций дают промышленным сооружениям безопасность технологического оснащения и новые возможности в их архитектурно-композиционном решении.

## **ФИТОМОРФИЗМ В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ БИОТЕКА**

Коренецкий О. В., ассистент  
(*кафедра архитектуры зданий и сооружений*)

Биотек – название современной «нео-органической» архитектуры, где выразительность конструкций достигается заимствованием природных форм.

Биотек в современном понимании возник в конце XX – начале XXI веков и поныне находится на этапе формирования. Стиль биотек развился из бионики – прикладной науки, сторонники которой для решения сложных технических задач ищут вдохновение в природе.

Фитоморфизм (от греч. *phyton* – растение, *morphe* – вид, форма) – моделирование, при котором объекты наделяются чертами растений.

Примеры фитоморфной архитектуры: Храм Лотоса в Нью-Дели (Индия, 1986 г., арх. Fariborz Sabha); офисное здание Motisons Jewellers Tower (Джайпур, Индия, 2013 г., арх. студ. Kothari Associates); музей науки и искусства Artscience museum (Сингапур, 2011 г., арх. Moshe Safdie); эко-вилла Leaf House (Бразилия, арх. Студ. Mareines+Patalano Arquitetura); 3D визуализация для проекта Megatropolis, City in the Sky (арх. Tsvetan Toshkov); дом Orchid House (Англия, 2014 г., арх. Sara Fiserstone).

Вывод: Архитектура биотека дает перспективы развития фитоморфному направлению. Фитоморфная архитектура, которая обладает своеобразием и выразительностью, развивается и совершенствуется в контексте эко-проектов, реализует идеи «зеленой» архитектуры.

### *Литература*

1. Байкова Е. В. Биоморфизм как источник смыслообразования в культуре/ Саратов: ООО «Издательский центр «Наука», 2010 г.
2. Фитоморфизм, [Электронный ресурс]:<http://www.wowdolls.com/>



## **ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ПРОГРЕССИВНЫХ ИДЕЙ В АРХИТЕКТУРНОЙ НАУКЕ СОВРЕМЕННОЙ УКРАИНЫ**

Харитоновна А.А., к.арх, доцент  
*(кафедра архітектури будівель і споруд)*

Украинская национальная архитектура на современном этапе требует изменения своей старой парадигмы: в науке об архитектуре в широком смысле, в достижении высокого уровня ее научно-практического обобщения; освещения отдельных проектно-строительных достижений и исследований, посвященных тем или иным проблемам архитектурного бытия. Специфика деятельности архитекторов постепенно переходит к единому, органическому способу мышления, познания генезиса архитектурного национального феномена в его неразрывном единстве, во взаимодействии всех составляющих, которые его формируют. Все это требует широкого практического и теоретического архитектурного мировоззрения, чтобы не остановиться на каком-то одном решении, этапе, периоде, стиле, а решать проблему в ее эволюции, от простейших форм пространства и среды до современных, трактованных в синкретическом единстве и, что самое важное, в сопоставлении с достижениями мирового архитектурного опыта. Это последнее сопоставление, использование мирового опыта и его роль в концепции украинской национальной деятельности - науки, практики, образования является одной из наименее адаптированных разделов нашей архитектуры. Непонятным остается сам алгоритм творчества, большинства практикующих архитекторов в Украине - они либо копируют примеры зарубежной архитектуры и механически переносят всемирно известные решения в условиях постсоветского среды Украины, либо полностью игнорируют достижения как мировой так и национальной архитектуры. Отсутствуют международные совместные проекты, проекты учебные, конкурсные, концептуальные, поисковые, экспериментальные и др., а особенно анализ и сами результаты такой деятельности - открытые обсуждения, выставки, рецензии в прессе, интервью в масс-медиа /как нижний уровень/; так и конкурсы на заказ, реальные проекты и их воплощение - как высший профессиональный уровень того единичного, что происходит по Украине сегодня. В эпоху глобального перехода от индустриального к информационному обществу большинство стран и регионов меняют свою социальную, экономическую и политическую структуры. Международные проектные семинары и проекты являются альтернативой «старому» планированию проектных институтов.

## **ПРОБЛЕМЫ ИДЕНТИЧНОСТИ ГОРОДОВ. АРХИТЕКТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ ИТАЛИИ.**

Иванова И.Н. ассистент  
(кафедра архитектуры зданий и сооружений)

Интенсивная трансформация городского пространства, связанная с развитием строительных технологий и миграциями населения обуславливают потребность в осмыслении феномена *городской идентичности*, к изучению различных процессов, происходящих в городе и городском сообществе и поиску путей сохранения архитектурного наследия.

Великие идеи ушедших цивилизаций, целые культурные пласты истории сформировали на территории Италии большое количество городов, малых и больших, которые являются культурным достоянием всего человечества и яркими примерами идентичности. Безусловного внимания заслуживает город Альберабелло, на юге Италии, в 1996 году внесенный в Список всемирного наследия ЮНЕСКО. Анализируя символические факторы формирования городской идентичности, к которым относятся следующие конструкты: *образ города, знаковые места, локальные мифы, локальные истории, городские символы*, можно прийти к выводу, что все они присутствуют как определяющие идентичность этого удивительного города. Удивляет он тем, что все постройки города выполнялись жителями без специальной техники из местных материалов на территории с бедной растительностью и страдающей отсутствием водных источников. Сложенные из известняковых камней, без использования строительного раствора, и покрытые сланцевой черепицей, строения нигде в *Италии* больше не встречаются. История их насчитывает несколько столетий. Со временем эти домики - трулли (названы из-за своей конусообразной крыши) стали строить с использованием связующего раствора — для большей прочности и долговечности.

Обращаясь к теоретическим аспектам городской идентичности, хочется выделить такой параметр как *практический потенциал идентичности* — способность городского сообщества к самоорганизации, уровень социальной активности, стремление сообщества к усилению городской идентичности, поддерживаемая местным сообществом, стратегия развития города. Город Альберабелло образец проявления фактора силы городской идентичности, осознание жителями уникальности своего города, городского патриотизма.

## **ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА ПІДПРИЄМСТВ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ**

Колеснікова Н.Ю., асистент  
(*кафедра архітектури будівель та споруд*)

Безпосередній вплив на формування архітектурного середовища підприємств громадського харчування мають ряд факторів:

Містобудівних факторів визначає розміщення громадських будівель в планувальній структурі міста. Структура міста за функціональними ознаками ділиться на селитібну, промислову, рекреаційну, господарську. Для кожної зони залежно від її функційного наповнення переважають ті чи інші типи підприємств громадського харчування. Архітектурно-будівельні фактори. Найбільш важливими з них представляються: місце розташування, умови зорового сприйняття, морфологічні та архітектурно-художні особливості навколишньої забудови і її функціональна структура. Всі вони активним чином впливають на формування архітектурного вигляду підприємств громадського харчування. Група соціально-психологічних факторів. Головною особливістю в сприйнятті архітектури є сприйняття простору, створеного архітектурними елементами - стінами, дахом, вікнами і т.д. У число головних засобів впливу на сприйняття входить ритм. Ритму підкоряються пластичність, фактура, колір і освітлення. При будівництві підприємств громадського харчування завжди гостро стоїть питання раціонального використання матеріальних, фінансових і трудових ресурсів.. Вже довгий час підприємства громадського харчування залишаються долею приватних інвесторів, які в силу великих грошових витрат на будівництво використовують для організації різних видів громадського харчування вже існуючі приміщення.

Аналізуючи всі перераховані фактори та незважаючи на те, що всі вони діють в певній мірі однаково на всі підприємства громадського харчування в залежності від регіональних, місцевих, національних, культурних, соціальних та інших аспектів, архітектура кожного закладу неповторна та унікальна.

### *Література*

1. Гельфонд, А.Л. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений: учеб. пособие /А.Л. Гельфонд. - М.: Архитектура - С, 2006. - 280 с.

## **ПРИЕМЫ «ЗЕЛеноЙ» АРХИТЕКТУРЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ БАНКОВ**

Петровская С.Р.ст. преподаватель; Портная О.В., ассистент  
(*кафедра архитектуры зданий и сооружений*)

Один из основных принципов в проектировании современных банковских зданий – принцип биофилии, привносящий ощущение природы в офисное здание. Прогрессивные банки уделяют внимание увеличению эффективности использования природных ресурсов с одновременным уменьшением негативного влияния зданий на окружающую среду. Основные характеристики «зеленых зданий» – низкое энергопотребление, климатический, акустический и визуальный комфорт.

Можно выделить 5 основных приемов, применяемых при проектировании банковских зданий:

1. Градостроительные приемы – выбор наиболее экологически-подходящего участка под строительство с учетом наличия благоприятных природных ресурсов и освещенности территории.

2. Архитектурно-планировочные приемы – основывается на особенностях климатического района, оптимальности формы и ориентации здания.

3. Функциональные приемы – применение экологически-чистых отделочных материалов и озеленения интерьеров, фасадов и крыш, использование систем солнцезащиты.

5. Инженерные приемы – максимально возможное использование энергии воды, воздуха, солнца.

4. Визуальные приемы – переход от образов неприступных крепостей к подчеркнуто дружелюбным и привлекательным как внутри, так и снаружи.

### *Литература:*

1. В.А. Лисенко, В.Г. Суханов, С.В. Суханова, С.Е. Новосельцева. Рекомендации по экологическому ресурсосберегающему строительству. – Одесса: Optimum, 2015. – 62с.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЯХТЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ**

Глинин А.Г., доцент; Петровская С.Р., ст. преподаватель;  
Портная О.В., ассистент  
(*кафедра архитектуры зданий и сооружений*)

Парусный спорт очень популярен во всем мире. Большое количество архитектурных и исторических памятников связано с водными путями, с побережьем океанов, морей, рек. Наличие в нашей стране больших водных ресурсов способствует развитию отечественного парусного спорта, что влечет за собой необходимость формирования современных яхтенных комплексов.

Особенностью архитектурно-планировочной структуры современных яхтенных комплексов является многовариантность. Яхтинг становится индустрией, в которой задействованы различные участники.

В современных яхтенных комплексах яхт-клубы кооперируются с различными объектами и учреждениями, имеющими отличные от яхт-клубов функции.

При таком совмещении различных функциональных зон можно получить объекты повышенной комфортности с расширенной сферой услуг, которая может варьироваться в зависимости от конкретных условий территории, градостроительной и социально-экономической ситуации.

Социальный прогресс и развитие общественной жизни выдвигают новые идеи по разработке рациональных и функциональных решений.

При этом основной задачей функционально-планировочной организации яхтенных комплексов является – единство функционального содержания и архитектурной формы.

Создание таких объектов позволяет расширить функции яхтенных комплексов, привлечь большое количество людей, популяризируя и делая более достойным парусный спорт.

### *Литература*

1. Бархин Б.Т. Руководство по проектированию учреждений водного туризма. – М.: Стройиздат. – 1987. – 186 с.
2. Богомоллов А.Е. Диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры «Архитектурно-планировочное формирование яхтенных

## **ПРИЕМЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ В ФОРМИРОВАНИИ СОВРЕМЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Юрц О.И., ассистент  
(*кафедра архитектура зданий и сооружений*)

*Органика (бионика)* (от греч. *βίον* - элемент жизни, буквально - живущий) – это наука, пограничная между биологией и техникой, решающая инженерные задачи на основе анализа структуры и жизнедеятельности организмов.

*Органическую архитектуру* определяют формы, не основанные на геометрии. Они динамические, неправильные, возникающие как результат контактов с реальностью. [1]

Органическая архитектура решает задачу создания архитектурных форм и сооружений используя свойства природных материалов и гармоничное размещение объектов относительно окружающего пространства и естественного пейзажа. [2]

Можно выделить основных пять приемов органической архитектуры в формировании современных сооружений:

1. Подражание природному аналогу. Реализация «природности» посредством заимствования, иногда копирования природной формы.

2. «Размытость границ». Реализация - благодаря особому вниманию архитектора к природному окружению (слияние с ландшафтом).

3. Заимствования различных природных структур и процессов. Реализация «природности» посредством применения внутренней структуры живого организма и процессов жизнедеятельности в конструктивных системах архитектурных объектов.

4. Синтез. Объединение природных форм и структур, конструктивной схемы, гармонии внутреннего пространства и природного окружения.

5. Использования или воссоздания «живой материи». Реализация «природности» посредством использования микроорганизмов в структуре сооружения; биоинсталляций и биореактивных фасадов; вертикальных плантаций и биоадаптивных оболочек.

### *Литература*

1. Сапрыкина Н.А. Основы динамического формообразования в архитектуре: учебник для вузов/ М.: Архитектура-С/2005. – 312 с.

2. Денисенко Е.В. Биоподходы в формировании архитектурного пространства//Известия КГАСУ/Казань – 2012 №4 – С.23 – 33.

## **ЗЕЛЕНІ НАСАДЖЕННЯ В АРХІТЕКТУРІ ТА МІСТОБУДУВАННІ М. ОДЕСИ.**

Дмитрієва Т. П., асистент  
(*кафедри архітектури будівель та споруд*)

Одеса як місто було закладено в 1794 році за проектом голландського військового інженера Франца де Воллана на березі Одеської затоки Чорного моря і в порівнянні з європейськими містами є досить молодим містом. Досвід збереження центральної частини міста запозичений у європейських міст.

Планування і забудова в степовій зоні старого міста, яка з чудовою продувністю морським повітрям вирішена в шаховому порядку, вимагали чималих зусиль всіх поколінь одеситів, щоб перетворити місто в зелений сад. Будівництво, яке розростається в мікrorайонах міста житлової багатоповерхової забудови, впливає на тип озеленення міських вулиць, парків, скверів тощо. Збереження і заповнення характерного індивідуального міського середовища в сучасних умовах набуває все більшої гостроти, де зелені насадження відіграють важливу роль в даному питанні.

Основні структурні елементи території комплексної зеленої зони міста включають:

1. Ландшафтно-рекреаційні території для загального користування: а) загальноміські (міські сади і парки, спеціалізовані парки – дитячі, спортивні, виставкові, зоологічні та ін., ботанічні сади, сквери, бульвари); б) житлових районів (парки і сади житлових районів і міжквартальні сквери, бульвари, пішохідні зв'язки).

2. На сесії міської ради прийнято програму розвитку та збереження насаджень в м. Одесі на 2017-2020 роки. Реалізація Програми буде здійснюватися за 4 напрямками:

- комплексна оцінка фактичного та прогнозного стану зелених насаджень (організація і проведення інвентаризації та паспортизації зелених насаджень; розробка комплексної схеми озеленення міста; розробка і впровадження системи моніторингу зелених насаджень);

- проведення зовнішнього благоустрою міста (поточне утримання зеленої зони; озеленення міста; влаштування та ремонт системи поливу);

- поліпшення стану зелених насаджень, відновлення оранжерей; захист рослин від збудників хвороб та шкідників; технічне оснащення КП «Міськзелентрест»);

Секція «Хімічні, хіміко-технологічні та екологічні проблеми будівництва»

## **БИОКОРРОЗИЯ БЕТОНОВ**

Довгань И.В., д.х.н., профессор  
(кафедра химии и экологии)

О повреждении цементов и бетона деревообразующими грибами известно немного .

Цель данного исследования – определить изменения в бетоне, связанные с жизнедеятельностью дереворазрушающих грибов и объяснить механизм этих изменений. На образцы из белого портландцемента наносили чисте культуры грибов *Serpula* и *Coniophora* стандартным методикам, а затем определяли прочность образцов на изгиб, содержание влаги, значение pH в водной вытяжке. Исследования показали, что в течение 6-10 суток образцы покрылись мицелиями грибов обоих видов. Развитие грибов отмечалось не только на поверхности образцов – были видны отверстия, сделанные гифами грибов типа изъязвлений. Через месяц количество влаги в образцах заметно увеличилось вследствие развития в них грибов. В период активного роста грибов значения pH в водной вытяжке заметно снижались от 9-10 до 3,5-4,0. Предел прочности на изгиб заметно снижается, причем гриб *Coniophora* вызывает большее снижение прочности на изгиб.

Таким образом, полученные данные привели к выводу, что грибы повреждают бетон так же, как древесину. В процессе метаболизма гифы грибов образуют большое количество продуктов обмена – это вода, углекислый газ, разные органические кислоты. В результате снижается pH субстрата. Гифы грибов, проникая в поры бетона вызывают реакции между продуктами обмена грибов и компонентами материала (силикатами кальция, алюминатами, ферритами и др.).

Поскольку процесс биоповреждения в бетоне ограничивается зонами его контакта с гифами грибов, то степень повреждения зависит от размеров зоны контакта.

### *Литература*

1. Москвин В.М. , Иванов Ф.М., Алексеев С.Н. Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты. М.,Стройиздат, 1980.
2. Biczok I. Concrete corrosion and concrete protection. Academia Kialo, Budapest, 1972.



## **ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД**

Олейник Т.П., к.т.н., доцент  
(кафедра химии и экологии)

Подземные источники Одесской области не отвечают государственному стандарту качества на питьевую воду. Результаты исследований химического состава проб, отобранных из артезианской скважины с глубины 170м (Татарбунарский район) характеризует анализируемую воду как солоноватую, с повышенной минерализацией (1,81 – 7,16 г/дм<sup>3</sup>), высокой щелочностью (16 мг-экв/дм<sup>3</sup>) и жесткостью (9,2 – 15,5 мг-экв/дм<sup>3</sup>). Общая минерализация колебалась от 4 до 10 г/дм<sup>3</sup>, показатель перманганатной окисляемости – до 16,5 мгО/дм<sup>3</sup>, высокое содержания сероводорода (4,7 – 5,2 мг/дм<sup>3</sup>). Исследуемая природная подземная вода не может быть использована как источник питьевого водоснабжения без предварительной очистки.

Для очистки исследуемой подземной воды применяется следующая технологическая схема: исходная вода из скважин подается в резервуар, где подвергается аэрированию, и после механических фильтров – сеток поступает непосредственно на обратноосмотическую установку, где рабочие насосы подают воду в мембранные аппараты (рабочее давление 1.7МПа). Очищенная вода собирается в баки – гидроаккумуляторы и подвергается обеззараживанию гипохлоритом натрия. Исследование химического состава пермеатов показали, что эффективность снижения мутности воды 99%, показателей общая минерализация и перманганатная окисляемость, соответственно, 84 – 95% и 85 – 88%. Селективности мембран по главным ионам была высокой независимо от величины минерализации исходной воды. Очищенная вода обладает благоприятными органолептическими показателями, минерализация составила 0,29-0,37 г/дм<sup>3</sup>. Остаточная общая жесткость очищенной воды равна 0,2-0,35 мг-экв/дм<sup>3</sup>, перманганатная окисляемость 1,9 – 2, 5 мгО/дм<sup>3</sup>.

Данная технологическая схема водоподготовки подземной воды на основе мембранной технологии обеспечивает качество очищенной воды соответствующее питьевой по санитарно-гигиеническим показателям.

### *Литература*

1. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості/ Мінекономрозвитку України. – Київ, 2014. – 30с.

## **СОЦИАЛЬНЫЙ АСПЕКТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УКРАИНЫ**

Олейник Т.П., к.т.н., доцент  
(*кафедра химии и экологии*)

Экологическая безопасность - это любая деятельность человека, исключающая вредное воздействие на окружающую среду, при том, что антропогенная нагрузка на природу достигла в наши дни угрожающего уровня. Понятие экологической безопасности включает в себя не только природоохранную деятельность общества, но и комплексную оценку состояний, явлений и действий, обеспечивающих экологический баланс на Земле. Это понятие базируется на оценке социально - экономических, технологических и политических аспектов жизни общества. Общее состояние экологической безопасности Украины довольно сложное. По данным Минприроды выбросы вредных веществ в атмосферу, сброс их в поверхностные и подземные водные потоки, на почву и в горные выработки наносит значительный вред окружающей природной среде, здоровью людей, нарушая нормальную жизнедеятельность животных и растений. По действующему на Украине природоохранному законодательству предприятию экономически выгоднее загрязнять окружающую среду, чем проводить мероприятия по очистке сбрасываемых отходов.

Одним из индикаторов экологической безопасности страны является состояние здоровья населения. По данным ВОЗ реальная средняя продолжительность жизни украинцев менее 70 лет. Частота заболеваний, связанных с загрязнением окружающей среды, снижение иммунитета, стрессами, недостаточным полноценным питанием имеет тенденцию роста. По данным МОЗ Украины постоянное уменьшение прироста населения страны происходит с одной стороны за счет повышения смертности, с другой - снижения рождаемости. Среди основных причин смертности указаны сердечно - сосудистые заболевания и новообразования. Причем четко прослеживается тенденция ухудшения демографической ситуации с западных регионов, менее промышленных, к восточным, более экозагрязненным. Обеспечение экологической безопасности становится одним из приоритетов развития общества, что возможно только на основании реализации системы комплексного мониторинга окружающей среды на местах, в регионах, формирования эколого-правовых государственных нормативов.

## **ВЛИЯНИЕ ТРИГАЛОМЕТАНОВ НА КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ**

Маковецкая Е.А. , ассистент  
(*кафедра химии и экологии*)

Хлорирование воды – наиболее экономичный и эффективный метод обеззараживания питьевой воды. Хлор – мощный окислитель, способный уничтожать болезнетворные микроорганизмы, которые попадают в воду с полей, из городской канализации и т.д. Хлорирование обеспечивает микробиологическую безопасность воды в любой точке распределительной сети в любой момент времени благодаря эффекту последствия. Все остальные методы обеззараживания воды не обеспечивают обеззараживающего последствия и, следовательно, требуют хлорирования на одной из стадий водоподготовки.

Однако одним из недостатков хлорирования воды является образование вредных побочных продуктов – галогенсодержащих соединений, большую часть которых составляют тригалометаны: хлороформ, дихлорбромметан, дибромхлорметан и бромформ. Образование тригалометанов обусловлено взаимодействием соединений активного хлора с органическими веществами природного происхождения. Процесс образования тригалометанов растянут во времени до нескольких десятков часов, а их количество тем больше, чем выше рН воды. Применение гипохлорита натрия или кальция для дезинфекции воды вместо молекулярного хлора не снижает, а значительно увеличивает вероятность образования тригалометанов.

Днестровская вода имеет значительные загрязнения и большое количество органических веществ. Обеззараживание ее методами хлорирования, используемыми сейчас на станции «Днестр», способствует образованию раствора с опасными токсичными галогеновыми соединениями. Именно с постоянным потреблением хлорированной воды, способствующей перерождению здоровых клеток в раковые, врачи связывают рост онкологических заболеваний в Одессе.

### *Литература*

1. Гюнтер Л.И. Летучие галогеноорганические загрязнения питьевых вод, образующиеся при водоподготовке /Л.И.Гюнтер, Л.П.Алексеева, М.Р.Петрановская, Я.Л.Хромченко//Химия и технология воды. – 1985. – Т. 7, №5. – С. 59-64.

## **О МЕХАНИЗМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКИХ СТРУКТУР В КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ**

Колесников А.В., к.т.н., и.о. доцента, Шарыгин В.Н., к.х.н., доцент  
(*кафедра химии и экологии*)

Узловые этапы формирования строительных композитов относятся к процессам структурообразования, при которых пластично-вязкая масса увеличивает пластическую прочность, происходит процесс схватывания. Этот процесс является многокомпонентным и многостадийным. Одним из его аспектов является формирование пространственной структуры определенного характера, признаками которой является неоднородное (не случайное) распределение частиц вяжущего, наполнителя и добавок, а также, что важно, различная пространственная плотность и прочность адгезионных контактов между частицами. Одним из распространенных видов структур являются периодические, в которых рассмотренные выше характеристики обладают тенденцией к пространственным колебаниям.

Рассмотрим концептуальные модели формирования периодических структур в композитах.

1. Модель «концентрация-связи». Формирование адгезионных контактов создает тенденцию к увеличению концентраций частиц, увеличение концентрации способствует формированию контактов. В результате формируются чередующиеся области с большими и меньшими плотностями связей. Области с малой плотностью частиц образуют скрытые границы раздела, играющие важную роль в процессах разрушения композита.

2. Модель селективного взаимодействия частиц. С вяжущим адгезирует преимущественно наполнитель из-за количественного преобладания, а со слоями наполнителя – вяжущее, благодаря своей адгезионной способности.

Для всех приведенных и других механизмов характерна одна и та же системная структура циклической причинности. Отклонение от равномерного распределения носит самоусиливающийся характер. Особенно ясно принцип циклической причинности проявляется в первом подходе к моделированию структуры, этот подход представляется наиболее универсальным и пригодным в качестве модели структурообразования для вяжущих различных классов.

## **СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПОЛИКАРБОКСИЛАТОВ**

Семенова С.В., к.т.н., доцент, Кириленко Г.А., ассистент  
(*кафедра химии и экологии*)

Получение современных композиционных материалов на основе гипсовых вяжущих невозможно без использования эффективных технологических решений, одним из которых является введение специальных веществ органической и неорганической природы - добавок.

Для регулирования сроков схватывания, улучшения различных физико-химических характеристик твердеющего гипсового теста применяются различные добавки, например, суперпластификаторы на основе поликарбоксилатов.

Многочисленные работы различных исследователей показали, что эффективность некоторых суперпластификаторов зависит от строения полимерной молекулы, природы, количества, положения и степени ионизации гидрофильных полярных групп, природы мономерных звеньев, олигомерного состава и целого ряда других факторов.

По своему строению поликарбоксилатные эфиры – это привитые сополимеры. Отличаются они тем, что диспергирование (дефлокуляция, разрушение агломератов, пластификация и т. д.) происходит по электростатическому принципу (электростатическое + стерическое (пространственное) диспергирование (отталкивание мелких частиц).

Поликарбоксилаты обеспечивают пластификацию смеси, установленную требованиями ГОСТ 24211-2003 для пластификаторов I группы, при дозировках в 2,7–3,3 раза меньших, чем традиционные суперпластификаторы типа СНФ.

Поликарбоксилаты обеспечивают высокую сохраняемость подвижности смеси, что делает их привлекательными для монолитного строительства и при продолжительном транспортировании смеси.

### *Литература*

1. Касторных, Л.И. Добавки в бетоны и строительные растворы : учеб.пособие / Л.И. Касторных. – Ростов н/Д : Феникс, 2005. – 221 с.
2. ГОСТ 24211-2003 Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия. - 198с.

Секція «Структурування, міцність та руйнування композиційних будівельних матеріалів та конструкцій»

**ТЕХНОНАУКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Выровой В.Н., д.т.н., профессор, Суханов В.Г., д.т.н., профессор,  
Панасюк В.А., к.т.н., доцент  
*(кафедра производства строительных конструкций)*

Технология, по определению, представляет собой совокупность приемов и методов, позволяющих из исходного сырья получать потребительский продукт. В толковом словаре В. Даля технология трактуется как наука техники. Целенаправленное описание технологий впервые дано в работе Иоганна Бекмана «Введение в технологию или о знании цехов, фабрик и мануфактур», изданной в 1772 г. В монографии «Набросок общей технологии» (1806 г.) И. Бекман подчеркивал, что технология – это наука, которая учит переработке естественных предметов; знания ремесла, давая этим знаниям научное обоснование. Таким образом, еще при становлении технологии как самостоятельного направления инженерно-технической деятельности она включала в себя научные разработки. Подобное взаимное переплетение, невозможность отделить друг от друга позволило в конце XX века ввести новое понятие – технонаука. В общем случае под технонаукой понимается взаимосвязанный комплекс, в котором конвергируют технология, наука и социум. Это предполагает широкое использование междисциплинарных и трансдисциплинарных подходов. Развитие нано, био, информационных и когнитивных технологий (МВИС) предполагает их определенную коэволюцию, сближение с проявлением синергетических взаимодействий, что способствует возникновению эмергентных эффектов. Использование наноматериалов, биоматериалов и их комплексов в строительных материалах позволяет изменять физико-механические свойства, решая тем самым задачи снижения материалоемкости строительства, актуальные для условий устойчивого развития. Для более полноценного использования идей и методов технонауки стоит задача изменения модели технического образования. Предполагается, что наряду с профилирующими дисциплинами необходим цикл дисциплин гуманитарного и социального направлений. В этом, по мнению специалистов, залог формирования системного мышления и системного проектирования – задача должна сводиться к интегрированию технических, научных, организационных и социальных решений (социотехнических решений). Реализация таких программ должна привести к расширению инженерной компетенции за счет обогащения ее научными и социальными знаниями.

## **ПОРИСТЫЙ БЕТОН В ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЯХ**

Заволока М.В., к.т.н., профессор, Подшивайло А.Д.,  
Кравченко Е.Г., студенты  
(*кафедра производства строительных изделий и конструкций*)

Керамзитобетон и блоки из него наиболее часто используются при возведении стен. Также он себя отлично зарекомендовал в тех строительных работах, которые требуют высоких показателей тепло- и звукоизоляции от стяжки. Керамзитобетонные блоки активно используются как в малоэтажном, так и многоэтажном строительстве. Точные размеры блоков позволяют их успешно сочетать с другими строительными материалами, оконными и дверными проемами.

По литературным данным использование кварцевого песка в качестве мелкого заполнителя вместо керамзитового песка существенно повышает теплопроводность керамзитобетона при одинаковой его плотности. В связи с дефицитом керамзитового песка в настоящее время, заводы широко используют смеси керамзитового и кварцевого песков. Применение смесей мелких пористых и плотных заполнителей с поризацией позволяет улучшить теплотехнические характеристики легких бетонов и снизить плотность бетона по сравнению с керамзитобетоном на кварцевом песке с поризацией.

Актуальной является задача исследования влияния смесей керамзитового и кварцевого песков, в различных соотношениях с поризацией  $\lambda$  керамзитобетона в широком диапазоне изменения  $\gamma$  [1]. С увеличением расхода цемента повышается коэффициент теплопроводности керамзитобетона» что объясняется уменьшением общей пористости бетона. Однако, принята во внимание нормы расхода цемента (200-250 кг/м<sup>3</sup>) при производстве конструктивно-теплоизоляционного керамзитобетона марок 50-100 на керамзитовом и кварцевом песках с поризацией для наиболее распространенного диапазона насыпной плотности керамзита 450-600 кг/м<sup>3</sup>.

Приведенный обзор показывает, что зависимость коэффициента теплопроводности керамзитобетона на керамзитовом песке от плотности бетона в сухом состоянии является наиболее исследованной и с достаточной точностью.

### *Литература*

1. Ахвердов И. Н., Годзиев Н. С., Овадовский И. М., Легкий бетон, М., 1955.

## **ГЕЛІОТЕХНОЛОГІЇ В ПРИСКОРЕННІ ТВЕРДІННЯ БЕТОНУ**

Заволока М.В., к.т.н., професор, Назаренко П.В., магістрант  
(*кафедра виробництва будівельних виробів та конструкцій*)

Одне з провідних місць за рівнем споживання електроенергії, займає галузь будівництва. Через підвищення вартості електроенергії підприємства будівельної індустрії переживають зниження обсягів виробництва. В даний момент збільшується тенденція використання поновлюваних джерел енергії і, перш за все, сонячної. Найбільш простим і ефективним рішенням є використання геліоформ, в яких прогрівається виріб виконує роль геліопріємника.

Бетон твердіє поглинає і акумулює елементом приймача, а кришка форми зі спеціально розрахованими світло- і теплотехнічними параметрами, виконує роль прозорого покриття приймача, яка забезпечує одночасно і теплоізоляцію бетону, що твердіє [1].

Частина сонячної радіації поглинається поверхнею теплоприймача і перетворюється в тепло, а також витрачається на нагрів конструкції колектора і отримання корисної енергії.

Для одностадійної теплової обробки збірного залізобетону запропоновані різноманітні конструктивні рішення геліокамер, в яких прискорений твердіння бетону забезпечується підвищенням температури середовища за рахунок парникового ефекту.

Для проведення експерименту було виготовлено серія зразків із бетонної суміші, які одночасно тверділи у шафі нормального твердіння та у геліокамері. Результати експериментів по набору міцності бетону на стиск дали такі показники. У шафі нормального твердіння: 50% було здобуто на 7-у добу і 70% на 14-у добу, а того ж складу бетон у циклічній геліокамері, міцність бетону на стиск отримав 50% на 4-у добу і 70% на 7-у добу.

*Висновки.* Як показали результати експериментів, використання геліокамери циклічної дії дозволяє прискорити швидкість набору міцності бетону в порівнянні з шафою нормального твердіння, з використанням безкоштовної геліоенергії, що знижує собівартість збірного залізобетону.

### *Література*

1. Подгорнов Н.И. Термообработка с использованием солнечной энергии. - М.: Ассоциация строительных узв (АСВ), 2011, 328с.



## **ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ПАВ НА СВОЙСТВА БЕТОННЫХ РАСТВОРОВ**

Заволока М.В., к.т.н., профессор, Плит А.Д., магистрант  
(кафедра производства строительных изделий и конструкций)

*По литературным данным.* В последнее время добавки нашли стали использоваться как один из важнейших компонентов бетонной смеси, который может серьезно изменить характеристики бетонной смеси. Однако, необходимо помнить, что условием эффективного использования добавок является их применение на хорошо подобранном составе бетона [1].

Эффективность современных добавок обусловила повышение степени их функциональности, которую следует понимать в широком технологическом смысле не только в связи с назначением, но и как свойства, явления, зависящие от свойств других компонентов, прежде всего цемента, и явлений, сопровождающих твердение. Для добавок ПАВ таким явлением является изменение поверхностного натяжения воды в бетонной смеси. Поверхностное натяжение характеристика поверхности раздела двух находящихся в равновесии фаз.

Основной материал и результаты. Для проведения эксперимента по влиянию вида и количества ПАВ на воду затворения были отобраны две добавки. Пластификаторы: Мареі и МС Ваuchemie.

Проанализировав влияние добавки Мареі и МС Ваuchemie на водопоглощения цементного камня, видно, что при расходе добавки 0,7% и 0,6% соответственно, водопоглощение составило 12,6% и 13,9% по массе, и по сравнению с чистым цементным камнем снизилось на 19% и 11%. При дальнейшем увеличении расхода добавки до 1,1% и 1,3% водопоглощение не изменилось.

Из этого следует, что увеличение концентрации добавки более 0,7% для добавки фирмы Мареі, и 0,5% для добавки фирмы МС Ваuchemie практически не оказывает влияние на величину поверхностного натяжения.

*Выводы.* Проанализировав результаты, можно сказать, что использование добавок, приводит к уменьшению водоцементного отношения по сравнению с эталонным образцом (без добавки).

### *Литература*

1. В.В. Троян. Добавки для бетонов и строительных растворов: учебное пособие. – Нежин: ТОВ «Издательство «Аспект-Полиграф», 2010. – 228 с.

## **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНЕЙ И ВНУТРЕННЕЙ АКТИВАЦИИ НА СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ**

Казмирчук Н.В., к.т.н., Макарова С.С., к.т.н., доцент,  
Ткаченко Г.Г., к.т.н., доцент  
*(кафедра производства строительных изделий и конструкций)*

К эффективным способам обеспечения требуемого уровня свойств полимерных композитов можно отнести их внутреннюю активацию за счет введения наполнителей и внешнюю активацию путем изменения природных электромагнитных полей с помощью специальных матриц.

При анализе ориентирования дисперсных частиц в матричном материале исходили из представления полимерных композитов как многофазных гетерогенных высококонцентрированных грубодисперсных лиофобных систем с лиофильной границей раздела фаз.

Принятые физические модели полимерных композитов как сложных динамичных систем включали в качестве наполнителя – гранулы вспененного полистирола, в качестве дисперсионной среды – эпоксидную смолу без отвердителя. Полистирольные гранулы располагали произвольно на поверхности смолы. Организация структуры моделей осуществлялась в результате спонтанного перераспределения гранул по упорядоченным структурным агрегатам. Оценивали: количество частиц в блоках, их площадь и протяженность внешних границ, и фрактальную размерность.

Анализ показал, что применение всех видов принятых воздействий вызывает изменение размеров и формы моделей кластерных структур, а также периодов их организации. Форма и ориентирование структурных агрегатов происходит в зависимости от вида активации, что предполагает возможность использования специальных матриц для направленной организации кластерных структур. Внешняя и внутренняя активация обеспечивает увеличение размеров агрегатов в среднем на 25% и 35%, соответственно.

Можно заключить, что введение наполнителей и применение специальных фрактально-матричных резонаторов позволяют задавать пути структурообразования наполненных полимерных композиций для получения материалов с требуемыми свойствами. Это подтверждается изменением параметров структуры модельных систем, а также величиной и кинетикой объемных деформаций полимерсодержащих композиций в начальный период твердения.

## **КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ ЦЕМЕНТНОГО КАМЕНЮ**

Мартинів В.І., д.т.н, доцент, Охромовська О.П., магістрант  
(*кафедра виробництва будівельних виробів та конструкцій*)

Аналіз процесу структурування цементного каменю показав, що його структура утворюється в результаті об'ємних змін у процесі твердіння цементу. Причиною яких є хімічні реакції, дегідратація, температурні та вологісні градієнти, градієнти концентрацій реагентів тощо. Усе це призводить до порушення суцільності матеріалу та утворення в ньому окремих структурних елементів, що розділені внутрішніми поверхнями розділу.

У такому вигляді логічно припустити, що руйнування матеріалів буде відбуватися по границях розділу найбільшого масштабного рівня структурної організації.

Для руйнування матеріалу необхідно витратити певну кількість енергії. Кількість цієї енергії буде залежати від площі контактів між структурними елементами. Тобто чим менше розмір елементів (більша їхня кількість) тим більші сили тертя між елементами або більшу міцність буде мати матеріал.

Вивчення різних процесів і явищ на реальних об'єктах часом досить важко, іноді неможливо, а найчастіше не доцільно з урахуванням часових і матеріальних витрат. Крім того, подібний підхід не дозволяє передбачити поведінку системи в розвитку, а лише фіксувати її певні тимчасові стани. В таких випадках ефективним методом досліджень є моделювання.

В доповіді на фізичній моделі візуалізовано динамічний процес структурування цементного каменю. Показано як в часі змінюється характер структури твердіючого матеріалу, та утворюється розгалужена мережа внутрішніх поверхонь розділу. В інших комп'ютерних програмах показаний процес формування структур на рівні міжчасткових взаємодій. Частки цементу представлені у вигляді окремих часток в формі шару. Змінюючи розмір часток та їх початкову кількість, створюється можливість спостерігати за зміною характеру структури моделі. В залежності від змінних факторів змінюється напрямок, конфігурація та геометричні параметри майбутніх внутрішніх поверхонь розподілу. Кількісно характер структури моделі оцінюється фрактальною розмірністю. Такий вид моделювання дозволяє технологам управляти міцністю цементного каменю за рахунок зміни розмірів часток цементу та наповнювачів.

## **ЗМІНА СТРУКТУРИ І ВЛАСТИВОСТЕЙ ЦЕМЕНТНОГО КАМЕНЮ В УМОВАХ ПЕРІОДИЧНОГО ЗВОЛОЖЕННЯ І ВИСУШУВАННЯ**

Вировой В.М. д.т.н., професор; Шевченко В.В. аспірант;  
Антонюк Ю.О. магістрант  
(*кафедра виробництва будівельних виробів та конструкцій*)

В кліматичних умовах України та більшості країн з помірним кліматом періодичне зволоження і висушування є одним з найпоширеніших видів впливів на будівельні конструкції. Процеси зволоження і висихання бетону як капілярно-пористого матеріалу викликають усадку і набухання матеріалу [1].

Що створює передумови виникнення градієнтів вологісних і термічних деформацій по перерізу конструкцій. Можна припустити, що різні за своєю природою розвитку об'ємні деформації можуть привести до однакового результату - зниження стійкості матеріалу[2]. Для підтвердження цього була визначена задача досліджень - вивчити вплив зволоження та висушування на зміну основних властивостей цементного каменю. Дослідження проводилися, на зразках цементного каменю розмірами 160×40×40 мм, витримані 28 діб нормального твердіння. Методика досліджень полягала в наступному. Зразки находилась під дією зволоження і висушування. Зволоження проводилось 2 год. до  $W=80\%$ , висушування 12 год при  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $W=20\%$ . Контролювали наступні властивості: - зміну маси; - коефіцієнт пошкодження ( $K_p$ ); - міцність на розтяг при згині ( $f_{ctk}$ ); - міцність на тиск ( $f_{ck}$ ); - глибину карбонізації;

Зі збільшенням кількості циклів, не лінійно збільшується їх маса періодичне зволоження і висушування викликає не лише деструкцію цементного каменю, але і має певний позитивний вплив на процес гідратації та карбонізації, але який в більшій мірі проявляється на початкових етапах експлуатації. На міцність при стику ступень гідратації цементу впливає більше, ніж утворення нових поверхонь розділу і збільшення порожнин через корозійні процеси.

Періодичне зволоження і висушування сприяє зміні структури цементних композитів, яка викликає не однозначні зміни їх механічних показників, при цьому ця неоднозначність проявляється переважно у початковий період експлуатації конструкцій.

### *Література*

1. Лыков А.В. Теория сушки. М.: Энергия, 1968. 472 с.
2. Суханов В.Г. Структура материала в структуре конструкции /В.Г. Суханов, В. Н. Вировой, О. А. Коробко. – Одесса: ПОЛИГРАФ, 2016. – 244 с.

## **ЦИКЛИЧЕСКИЕ ЛОКАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА СТРУКТУРУ КСМ**

Непомнящий А.Н., асистент; Портасова А. Д., магистрант  
(кафедра производства строительных конструкций и изделий)

Жизненный цикл конструкции реализуется в условиях непрерывного воздействия окружающей среды. Под окружающей средой понимаем совокупность климатических и техногенных воздействий. В большинстве случаев конструкция воспринимает комплекс воздействий через внешние поверхности.

В течение года в Одесской области около 120 раз температура переходит от отрицательных до положительных значений и более 170 раз наблюдается выпадение осадков в виде дождя и снега с последующим снижением влажности.

Изменение физико-механических характеристик образцов связано с изменением их структуры, которое косвенно определено при помощи оценки изменения трещиностойкости  $K_n$  [1,2].

Исследовали образцы размером 4x4x16 см. из цементного камня ( $V/C=0.27$ ). В образцах №1 (Обр1) замораживание-оттаивание проходило только в половине образца (ОП1), а вторая половина образца (ОП2) находилась в теплоизолирующей установке. В образцах №2 (Обр2) замораживание-оттаивание проходило согласно ДСТУ Б.В.2.7-42-97.

Коэффициент поврежденности ( $K_n$ ) Об1 после 20 циклов вырос на 42%.  $K_n$  для ОП1 составляет 51%, для ОП2 – 21%.  $K_n$  Об2 после 20 циклов увеличился на 56%.

*Выводы.* По результатам исследования можно заключить, что при одностороннем воздействии окружающей среды происходят неоднородные структурные изменения, о чем свидетельствует изменение коэффициента поврежденности.  $K_n$

### *Литература*

1. Дорощев В.С. Технологическая поврежденность строительных материалов и конструкций / В.С. Дорощев, В.Н. Выровой. – Одесса: Город мастеров, 1998. – 168 с.
2. Выровой В.Н. Композиционные строительные материалы и конструкции, структура, самоорганизация свойства / В.Н. Выровой, В.С. Дорощев, В.Г. Суханов. – Одесса: «ТЕС» 2010. – 166 с.

Секція «Теоретична механіка»

**КВАЗИОПТИМАЛЬНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ ВРАЩЕНИЙ  
СИММЕТРИЧНОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА С ПОДВИЖНОЙ  
МАССОЙ, СОЕДИНЕННОЙ С ТЕЛОМ УПРУГОЙ СВЯЗЬЮ  
С ВЯЗКИМ ТРЕНИЕМ, В СРЕДЕ С СОПРОТИВЛЕНИЕМ**

Лещенко Д.Д., д.ф.-м.н., профессор, Козаченко Т.А., к.ф.-м.н., доцент  
(кафедра теоретической механики)  
Акуленко Л.Д., д.ф.-м.н., профессор (Институт проблем механики РАН)

Разработаны подходы и получены значительные результаты для систем, модели которых предполагают движение, близкое к движению абсолютно твердых тел. Они сводятся к наличию дополнительных слагаемых в уравнениях движения Эйлера для некоторого фиктивного твердого тела. Проблема управления вращениями тел посредством сосредоточенных моментов сил, имеющая значение для приложений, менее исследована.

Рассматривается задача квазиоптимального торможения вращений динамически симметричного твердого тела с подвижной массой, прикрепленной к точке на оси симметрии. Считается, что при относительном движении на точку действует возвращающаяся упругая сила и сила сопротивления, пропорциональная квадрату скорости (квадратичное трение) [1]. На тело также действует тормозящий момент сил линейного сопротивления среды. Предполагается, что момент сил сопротивления среды пропорционален кинетическому моменту тела. Рассматривается случай, когда свободные колебания точки затухают значительно быстрее, чем тело совершит оборот.

Предложен приближенный синтез управления и проведено асимптотическое решение с помощью процедуры усреднения по фазе прецессионного движения по схеме [2]. Выполнено численное интегрирование. Определено время быстрогодействия и построены графики изменения кинетического момента и величин экваториальной и осевой составляющих вектора угловой скорости квазитвердого тела.

*Литература*

1. Chernousko F.L., Akulenko L.D., Leshchenko D.D. Evolution of Motions of a Rigid Body About its Center of Mass. – Cham: Springer, 241p. (2017)
2. Akulenko L.D. Problems and Methods of Optimal Control. – Dordrecht-Boston-London: Kluwer, 360p. (1994)

**ДВИЖЕНИЕ БЛИЗКОГО К ДИНАМИЧЕСКИ  
СФЕРИЧЕСКОМУ ТВЕРДОГО ТЕЛА С ПОЛОСТЬЮ,  
ЗАПОЛНЕННОЙ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТЬЮ**

Лещенко Д.Д., д.ф.-м.н., профессор, Козаченко Т.А., к.ф.-м.н., доцент  
*(кафедра теоретической механики)*  
Акуленко Л.Д., д.ф.-м.н., профессор  
*(Институт проблем механики РАН)*

Большой интерес к задачам о вращении твердых тел с полостями, содержащими жидкость, возник с развитием ракетной и космической техники. Задачи динамики твердого тела с полостями, содержащими вязкую жидкость, представляют большие трудности, чем в случае идеальной жидкости. Важный вклад в решение этих задач внесли книги [1,2]. В них показано, что решение задач динамики твердого тела с вязкой жидкостью разбивается на две части: гидродинамическую и динамическую, что позволяет упростить исходную задачу.

Исследуется движение относительно центра масс близкого к динамически сферическому твердого тела с полостью, заполненной жидкостью большой вязкости. Для решения задачи применяется асимптотический метод усреднения Крылова-Боголюбова. Интегрирование усредненных уравнений движения проводится численно. Определены качественные свойства движения тела с полостью, заполненной вязкой жидкостью.

Рассмотренное движение твердого тела с полостью, заполненной жидкостью большой вязкости, может служить качественной моделью движения планет, которые содержат расплавленные массы магмы.

*Литература*

3. Chernousko F.L. The Movement of a Rigid Body with Cavities Containing a Viscous Fluid. NASA, Washington, DC, 214p. (1972)
4. Chernousko F.L., Akulenko L.D., Leshchenko D.D. Evolution of Motions of a Rigid Body About its Center of Mass. Cham: Springer, 241p. (2017)

## **РАСЧЕТ ПРОСТРАНСТВЕННОГО НЕЛИНЕЙНОГО УПРУГО-ПЛАСТИЧЕСКОГО ИЗГИБА ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ РАМЫ МЕТОДОМ ГРАНИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

Фомин В.М. к.т.н., доцент  
(*кафедра теоретической механики*)

При проведении расчета конструкций методом конечных элементов возникают трудности на вычислительном этапе и при анализе результатов в связи с тем, что размерность системы уравнений этого метода для многоэтажных и многопролетных сооружений очень велика. Бетон обладает различными деформационными свойствами в сжатой и растянутой зонах, а также на этапах нагружения и разгрузки. Поэтому при использовании метода конечных элементов требуется разбиение элементов конструкций на большое количество конечных элементов.

В качестве одной из альтернатив для метода конечных элементов при прямых расчетах каркасных конструкций предлагается численно-аналитический метод граничных элементов для стержневых систем.

Следует отметить, что этот метод применялся ранее только при расчетах линейно упругих систем. Целью работы является разработка алгоритма применения метода граничных элементов для решения нелинейных квазистатических задач пространственного изгиба железобетонных рам. Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

построение системы дифференциальных уравнений изгиба стержней рамы;

разработка алгоритма применения метода граничных элементов для каждого из стержней рамы на основе построенных дифференциальных уравнений;

построение системы линейных уравнений для определения приращений опорных реакций и опорных моментов с использованием метода граничных элементов и ее решение;

вычисление перемещений, деформаций и напряжений в стержнях рамы.

Эти задачи успешно решены. В результате использования построенного алгоритма решена квазистатическая задача пространственного изгиба железобетонной рамы, вызванного действием медленно меняющейся периодической нагрузки. Построена система разрешающих уравнений метода граничных элементов. Число неизвестных в ней равно числу неизвестных опорных реакций и моментов, что во много раз меньше числа неизвестных в МКЭ.



## **ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ПРОСРАНСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ РАМЫ МЕТОДОМ ГРАНИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

Фомин В.М. к.т.н., доцент  
(*кафедра теоретической механики*)

В соответствии с нормами Украины для особо ответственных сооружений помимо нормативного расчета должен быть обязательно проведен прямой нелинейный динамический расчет сооружения на сейсмические воздействия. Эти воздействия задаются в виде специально подобранного пакета акселерограмм.

Как уже отмечалось в предыдущем докладе, размерность системы уравнений этого метода для многоэтажных и многопролетных сооружений очень велика из-за различия деформационных свойств бетона в сжатой и растянутой зонах, а также на этапах нагружения и разгрузки, вследствие чего требуется разбиение элементов конструкций на большое количество конечных элементов.

Отсюда вытекает необходимость в применении альтернативных методов, в частности, метода граничных элементов, при исследовании многоцикловых динамических процессов, в том числе вызванных сейсмическими воздействиями.

Исследуется динамика пространственных колебаний железобетонных рам с учетом нелинейных и пластических свойств бетона пошаговым методом. На каждом шаге методом граничных элементов решается квазистатическая задача определения коэффициентов влияния элементов рамы. Затем методом линейных ускорений определяются перемещения узлов конструкции, что позволяет вычислить деформации и напряжения в ее элементах.

Предполагается, что масса рамы сосредоточена в системе материальных точек (грузов), расположенных в узлах рамы. Нагружение рамы происходит в два этапа. На первом (предварительном) этапе происходит постепенное увеличение массы грузов (т.е. постепенное увеличение сил тяжести) от нуля до заданного значения. Это приводит к появлению продольных сил, которые в дальнейшем остаются неизменными.

Затем начинается второй этап: на одну из сосредоточенных масс воздействует импульс. После окончания действия импульса, продолжительность которого равна 2 с, рама с грузами совершает свободные колебания. Заметно затухание колебаний. Также заметно появление остаточных деформаций, в результате чего при затухании колебаний оси колонн остаются изогнутыми.

## РАСЧЕТ ШАРНИРНО ЗАКРЕПЛЕННОЙ БЕТОННОЙ КОЛОННЫ НА ПРОСТРАНСТВЕННУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ ПРИ НЕСИММЕТРИЧНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ АГРЕССИВНОЙ СРЕДЫ

Фомина И.П., ассистент  
(кафедра теоретической механики)

При исследовании пространственной устойчивости рам необходимо учитывать не только действие сжимающих продольных сил на элементы конструкции, но и крутящих моментов. Проблемы потери устойчивости стержней под действием крутящих моментов, а также под совместным действием продольных сил и крутящих моментов рассматривались ранее, однако при этом рассматривались случаи постоянных по длине поперечных сечений, т.е. постоянных изгибных жесткостей.

При учете воздействия агрессивной среды необходимо рассматривать случаи переменных сечений, что существенно усложняет решение задачи. Поэтому возникает проблема исследования устойчивости железобетонного стержня (колонны) переменного сечения под действием сжимающей продольной силы и крутящего момента. Одним из способов решения является переход от исследования устойчивости стержня с непрерывной переменной по длине жесткостью к изучению устойчивости при действии продольной силы и крутящего момента стержня с кусочно постоянной жесткостью (т.е. составного стержня).

Исследуется устойчивость железобетонной колонны прямоугольного поперечного сечения, шарнирно закрепленной на концах, у которой подвергаются коррозии нижние участки смежных боковых граней. Колонна находится под воздействием вертикальной сжимающей силы и крутящего момента, приложенных к верхнему торцу колонны. Предполагается, что в нижнем шарнире имеется дополнительная связь, препятствующая вращению стержня вокруг собственной оси. Размеры поперечного сечения:  $0,5 \text{ м} \times 0,4 \text{ м}$ . Армирование — 8 стержней диаметром  $0,02 \text{ м}$ . Модуль упругости бетона  $E_b = 2,7 \cdot 10^4 \text{ МПа}$ , арматуры  $E_a = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ . Характеристики воздействия агрессивной среды:  $h_0 = 0,08 \text{ м}$ ,  $\beta = 7,5$ ,  $v_0 = 0,1 \text{ м/год}$ .

В результате применения изложенного алгоритма был построен ряд кривых, характеризующих соотношения между критическими силами и крутящими моментами при  $t = 0$ , 25 лет, 50 лет и 75 лет. На построенных графиках заметно существенное снижение значений критических сил и моментов с течением времени.

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПРОДОЛЬНОГО ИЗГИБА

Бекшаев С.Я., старший преподаватель  
(кафедра теоретической механики)

Определение конфигурации стержневой системы, элементы которой подвергаются как поперечному нагружению, так и продольному сжатию, сводится к разысканию функции  $v = v(M)$  точки  $M$  системы, удовлетворяющей операторному уравнению  $Cv - PNv = q$ , где  $C$  и  $N$  – операторы, характеризующие соответственно жесткость и распределение продольных сил в системе,  $q = q(M)$  – вектор поперечной нагрузки,  $P$  – числовой параметр, характеризующий величину продольной нагрузки при заданном ее распределении,  $(q, v)$  – работа нагрузки  $q$  на перемещении  $v$ . Известно, что в случае определенности  $\forall v: (Nv, v) > 0$  решение упомянутого уравнения можно представить в виде разложения  $v = a_1v_1 + a_2v_2 + \dots$  по формам потери устойчивости системы, которые удовлетворяют уравнениям  $Cv_j - P_jNv_j = 0$ ,  $P_j$  –  $j$ -я критическая сила системы. В случае вырождения оператора  $N$ , когда  $(Nv, v) \geq 0$ , например, при отсутствии жестких опор или при наличии несжатых участков, набор собственных функций  $v_j$  не обладает полнотой в том смысле, что этих функций уже недостаточно чтобы с их помощью представить все практически осуществимые конфигурации системы. В анонсируемой работе установлено, что в этом случае, если оператор  $C$  невырожден (что чаще всего имеет место на практике) или если  $\ker C \cap \ker N = \{0\}$ , конфигурацию системы можно представить в виде  $v = u + a_1v_1 + a_2v_2 + \dots$ , где  $a_j = (q, v_j) / (P_j - P)$  при условии нормировки  $(Nv_j, v_j) = 1$ ,  $u \in \ker N$  – конфигурация, не вызывающая опрокидывающих пар, обусловленных сжимающими силами, т.е. такая, в которой все сжатые участки остаются горизонтальными. Ее можно осуществить при произвольной нагрузке  $q(M)$ , если наложить на систему жесткие связи, запрещающие повороты сжатых участков. Предложенное представление позволяет уточнить и расширить область применения ряда важных результатов теории упругих стержневых систем.

Секція «Основи та фундаменти»

**ТАМПОНИРОВАНИЕ КАТАКОМБ В ЗОНЕ ДЕФОРМАЦИЙ  
ФУНДАМЕНТОВ СООРУЖЕНИЙ**

Митинский В. М., к.т.н., доцент; Заверуха О.П., магистрант  
(кафедра оснований и фундаментов)

Развитие города Одесса происходит, в основном, за счет освоения территорий, которые ранее считались не привлекательными для строительства из-за сложности инженерно-геологических гидрогеологических условий. Возводимые современные жилые комплексы включают, как правило, несколько отдельных зданий высотой 22...26 этажей, которые объединены одно, двух или трехуровневым подземным паркингом. В этих условиях требуется устройство плитно-свайных фундаментов. В зону деформации таких фундаментов входит толща известняков понтического яруса, которая имеет довольно сложное и изменчивое строение, как в вертикальном направлении, так и по простиранию. Мощность толщи составляет от 10 до 16м. В равномерно сцементированном слое известняка-ракушечника («пильный» известняк), мощность которого составляет 4,5...7,9м встречаются выработки так называемые «катакомбы». Их густота и размеры зависят от качества известняка и условий его добычи и могут составлять: ширина – 3...6м, высота 1.8...2.2м.

Наличие известняков как сцементированного жесткого слоя в деформируемой зоне основания, обуславливает формирование в нем сложного напряженного состояния, в частности, концентрации касательных напряжений. Возникают проблемы возможного продавливания известняка, особенно при ослаблении его выработками. Наличие в нижней части толщи сцементированного плитчатого известняка, так называемой «плиты», которая подстилается более слабыми слоями мезотического яруса, обуславливает проявление в ней растягивающих напряжений.

Традиционно используемый в Одессе замыв песчаной пульпой направлен на исключение провалов и деформаций дневной поверхности. Такой тампонаж обеспечивает сохранность малоэтажных зданий. При тампонировании выработок, попадающих в зону деформации фундаментов зданий, требуется обеспечивать свойства материала тампонажа близкими к свойствам массива. В некоторой степени это достигается последующими нагнетанием цементного раствора между намытым песком и кровлей выработок, а также напорной цементацией с использованием манжетных колонн.

**О РЕЗУЛЬТАТАХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА  
ОСАДКОЙ ЗДАНИЙ ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА ПО  
УЛИЦЕ ГЕНУЭЗСКОЙ 24Д В ГОРОДЕ ОДЕССЕ**

Митинский В.М., к.т.н., доцент  
(кафедра оснований и фундаментов)  
Нахмуров А.Н., к.т.н., профессор  
(кафедра инженерной геодезии)

Одесский регион является крайне неблагоприятным для проектирования строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Имеют место лессовые просадочные грунты, катакомбы, повышения уровня подземных вод и т.д.

В докладе приводятся результаты геодезических наблюдений за осадкой домов жилого комплекса. Комплекс жилых домов с паркингом состоит из трех секций, примыкающих наполовину ширины плиты и отдельно стоящей четвертой секции.

В основании зданий залегают лессовые просадочные грунты. Кроме того, в слое ракушечника имеют место катакомбы, иногда достигающие шести метров в ширину и до трех метров в высоту.

Здания опираются на свайные фундаменты, объединённые плитой.

Геодезический мониторинг за осадкой здания был начат после устройства подземного паркинга. Деформационные марки были заделаны в пол паркинга. При этом, интенсивность деформационных марок зависела от степени загруженности здания. Значительный интерес представляли, в первую очередь, осадки деформационных марок вокруг лифтовой шахты и по периметру секции.

После возведения двадцати пяти этажей, отделочных работ, полезной нагрузки, после сдачи здания в эксплуатацию были получены основные параметры, характеризующие совместную работу основания фундамента и надземной части здания: относительная неравномерность осадок отдельных точек фундамента 0,0015 – 0,00048, наклон фундаментов 0,006 – 0,00049, относительный прогиб 0,0004, что находится в пределах допустимых нормативными документами.

*Литература*

1. ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи у будівництві»
2. ДБН В.2.1-10-2009 «Основи і фундаменти будівель та споруд»

## СТАТИЧНИЙ МЕТОД РОЗРАХУНКУ СТІЙКОСТІ БЕРЕГОВОГО СХИЛУ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ

Гришин А.В., д.т.н., професор  
(кафедра основ і фундаментів)

Розглядається новий метод розрахунку берегових морських схилів з урахуванням пружнопластичних властивостей їх ґрунтів при статичних впливах. Наводяться результати розрахунку схилів від дії їх власної ваги і статичного навантаження. Він базується на раніше виведених основних рівняннях нових нелінійних моделей ґрунтів, які утворюють схили, і методів їх вирішення [1].

В даний час йде інтенсивне освоєння плато, що примикають до схилів, шляхом його забудови як житловими, так і громадськими спорудами. Тільки правильно виконаний розрахунок може гарантувати безпеку і надійність споруд на протязі запланованого терміну часу.

Опубліковані в різних роботах, наприклад [2, 3], дані про фізико-механічні властивості ґрунтів Одеських схилів дуже сильно відрізняються один від одного, тому в розрахунках використовуються усереднені їх значення. Там також зазначається, що міцнісні їх властивості в областях можливого ковзання при втраті стійкості знижуються, що підтверджується численними експериментами.

В якості функції навантаження використовується умова Кулона-Мора з зміцненням. Переміщення скінчених елементів розрахункової схеми схилу враховуємо тільки після його занавантаження.

Отримана ймовірна картина деформування схилу при втраті його стійкості, яка можлива зі збільшенням інтенсивності діючого на нього навантаження. При цьому найбільші переміщення схилу склали 41,7 м. Наведено схему переміщення схилу по перетину на рівні його подошви при втраті стійкості. Також отримані ізополя дотичних напружень  $\sigma_{12}$  напередодні можливої втрати стійкості схилу.

### *Література*

1. Гришин В.А., Руденко С.В. Гришин А.В. Математическое моделирование морских береговых оползневых склонов. – Херсон: ФЛП Гринь Д.С., 2017. – 294 с.
2. Гришин В.А., Гришин А.В. Склоны Одесского побережья // Вісник ОНМУ. – 2007. – Вип. 24. – С. 3 – 16.
3. Оползни Черноморского побережья Украины. – М.: Недра, 1977. – 103 с.

**ВЛИЯНИЕ ЭФФЕКТА «ЗАСАСЫВАНИЯ» СВАЙ НА ИХ  
НЕСУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ, ЗАВИСИМОСТЬ ДАННОГО  
ЭФФЕКТА ОТ СПОСОБА ПОГРУЖЕНИЯ СВАИ**

*Пивонос В.М., к.т.н, доцент; Логинова Л.А., к.т.н, доцент,  
Пивонос В.В., соискатель  
(кафедра оснований и фундаментов)*

В слабых водонасыщенных грунтах имеет место эффект «засасывания» свай, который проявляется в увеличении несущей способности свай во времени. Как отмечает М. Ю. Абелев и другие, время «засасывания» свай в слабых водонасыщенных глинистых грунтах зависит от ряда факторов и в первую очередь от характеристик грунтов, в которые погружаются сваи. При забивке свай в такие грунты происходит перемещение грунта вокруг сваи на расстоянии 1-2 диаметра сваи, при этом в скелете грунта возникают напряжения и появляется поровое давление. Со временем вокруг забитой сваи происходит релаксация (уменьшение порового давления до нуля, либо до конечной величины, называемой эффективным напряжением). Считается, что основная часть несущей способности сваи в слабых глинистых грунтах достигается через 6 суток после её погружения (ориентировочно это соответствует моменту падения порового давления до нуля). Практика показывает, что это не так. Например, в водонасыщенных лессовых грунтах это время значительно больше. Существует мнение о том, что увеличение несущей способности забивных свай, после их «отдыха», происходит в основном за счет боковой поверхности. Опыты Б.В. Бахолдина на тензометрических сваях с динамометрическими элементами в пластичных супесях со значениями показателей влажности:  $w=0,22$ ;  $w_L=0,23-0,26$ ;  $S_r=0,9-1,0$  показали, что через 70 суток несущая способность под нижним концом и на боковой поверхности свай увеличилась, при сохранении ранее существующей пропорциональности 15 и 85%.

Исследование несущей способности свай, погруженных в слабые водонасыщенные грунты с применением вибропогружателя и дизельмолота, показали, что через двадцать суток после «отдыха» несущая способность свай на 30–40% меньше, чем свай, погруженных без вибрации. Следует к этому добавить, что при погружении свай вдавливанием требуется больше энергии на погружение на 20–30%, по сравнению с забивкой. Погружение свай без динамического воздействия (задавливанием) снижает время релаксации напряжений в грунте и достижения эффекта «засасывания» после отдыха.

**ОСОБЛИВОСТІ ОБСТЕЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ  
БУДІВЕЛЬ «БУДИНКУ ВЧЕНИХ» ПО ВУЛ. САБАНЄВ МІСТ, 4  
У М. ОДЕСА**

Кушак С.Й., експерт, ст. науковий співробітник, Кушнірєва Г.О.,  
Шутяк О.О., Кушак П.С., наукові співробітники,  
(НДЛ «Основи, фундаменти та підземні споруди).

Об'єкт обстеження будівлі «Будинок вчених» (Палац графа М.Толстого) по вул. Сабанєєв міст, 4 є пам'ятником архітектури республіканського (національного) значення, охор. №555, Ухвала РМ УРСР №970 від 24.10.1963 р., забудови 1830 – 1890 рр. арх. Г.І. Торрічеллі.

Згідно ВСН [1] діючих норм, строки ефективної експлуатації конструкцій будівель між капітальними ремонтами складають від 15 років (покрівля із оцинкованої сталі) до 80 років (склепіння із цегли або каменю).

В обстежуваних будівлях «Будинку вчених» всі основні несучі конструкції експлуатуються більше 150 років. За цей час комплексний капітальний ремонт з реставрацією в будівлях «Будинку вчених» не проводився.

Згідно вимог ДСТУ [2], важливим являється призначення категорії технічного стану, з врахуванням історії будівництва, та умов експлуатації пам'ятки архітектури, і можливих наслідків в подальшій експлуатації за призначенням.

За результатами обстежень [НДЛ ОФПС] згідно вимог настанови ДСТУ [1] п. 5.3 і табл. В.1.1; В.1.2; В.3.1; В.3.2; В.3.3; В.5.2; В.7.1 категорія технічного стану будівель пам'ятках архітектури (фасадні флігелі літера «А» і «А<sub>1</sub>») «Будинок вчених» складає:

Для будівлі літера «А» – в вісях «1 – 5» і «Е – К» – 2 (друга), задовільна, можлива подальша експлуатація за призначенням, в вісях «1 – 5» і «К – П» – 3 (третя), а технічний стан непридатний до нормальної експлуатації.

Для будівлі літера «А<sub>1</sub>» – 2 (друга), задовільна, можлива подальша експлуатація за призначенням.

*Література*

1. ВСН 58-88(р). Положення про організацію і проведення реконструкції, ремонту і технічного обслуговування будівель об'єктів комунального і соціально-культурного призначення. М., Держкомархітектури при Держбуді СРСР, 1990 р.

2. ДСТУ-НБВ.1.2-18:2016. Настанова до обстеження будівель і споруд для визначення і оцінки їх технічного стану. К., ДП «УКРНДНЦ», 2017 р.



## **ПОВЫШЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ НАБИВНОЙ СВАИ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ**

*Пивonos В.М., к.т.н, доцент; Логинова Л.А., к.т.н, доцент;  
Токарь Г.П., магистр  
(кафедра оснований и фундаментов)*

Широкий спектр конструкций набивных свай, таких как: виброштампованные; вибронабивные; частотрамбованные; с уширением, устраиваемым механически путем; с камуфлетным уширением, сваи «ФРАНКИ» и ряд других более эффективны чем обычные буронабивные. Устройство таких свай связано с определенными технологическими особенностями на этапах их изготовления. Рассмотрим особенности устройства виброштампованных свай и свай «ФРАНКИ».

Устройство виброштампованных свай состоит из: бурения скважины с элементами защиты от ее обрушения; подачи бетона в скважину и уплотнение первой порции бетона виброштампом, при погружении его на 0,6-0,7м глубину ниже отметки забоя для его уплотнения. В ходе уплотнения порций бетона под воздействием виброштампа бетон вдавливаются в стенки скважины и пяту сваи. По изъятию виброштампа в стволе сваи остаётся полость длиной 1,5-2,0 м, в которую вставляют армокаркас, замоноличиваемый далее в ростверк. Поперечное сечение виброштампованной сваи больше, чем у скважины, что значительно повышает ее несущую способность.

Сваи «ФРАНКИ» изготавливают в скважинах, образованных забивкой инвентарной обсадной трубы с толстыми стенками. В конце трубы выполняют пробку из жесткого бетона или сухой бетонной смеси. Далее, при трамбовании бетона, пробка тянет за собой обсадную трубу и вгоняется вместе с ней в грунт. По достижении проектной отметки, трубу немного подтягивают на тросах, и подают в трубу дополнительную порцию бетона. Выбитая трамбовкой пробка формирует уширенную пяту сваи. В дальнейшем: устанавливают арматурный каркас и порционно подают бетон, уплотняя его молотом при постепенном извлечении обсадной трубы. Порционное заполнение бетоном не более 0,9 м, а подтяжка трубы производится на 20-30 см. Под воздействием ударов молота с высоты 1-1,5 м по бетону уплотняется окружающий грунт, а диаметр ствола сваи увеличивается на 10-20%. Дополнительное уплотнение околосвайного грунта способствует повышению несущей способности сваи и надежной эксплуатации сооружений на таком свайном фундаменте.

## **НАПРАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПРОДАВЛИВАНИЯ ПРИЗМАТИЧЕСКОЙ СВАЕЙ ПЛОТНЫХ ПРОПЛАСТКОВ ГРУНТОВ ПРИ ПОГРУЖЕНИИ СВАЙ МЕТОДОМ ВДАВЛИВАНИЯ**

*Пивонов В.М., к.т.н, доцент; Логинова Л.А., к.т.н, доцент;  
Пивонов В.В., соискатель  
(кафедра оснований и фундаментов)*

При разнородном напластовании грунтов при устройстве свайных оснований путем погружения свай методом вдавливания часто возникают проблемы при продавливании отдельных слоев и пропластков грунтов (например, оподованных суглинков).

В настоящее время эта проблема решается посредством буровивания лидерных скважин с проходкой проблемных слоев и пропластков. При этом значительно усложняется производственный процесс, требующий наличия дополнительно буровых устройств, либо наличия универсального оборудования, включающего в составе одной специализированной установки бурового рабочего органа и сваевдавливающего агрегата. Наличие такого универсального механизма не всегда можно обеспечить при устройстве свайных оснований из призматических свай, погружаемых методом вдавливания.

В связи с вышеизложенным возникает вопрос, как устраивать свайные основания из призматических свай, погружаемых методом вдавливания в проблемные грунтовые массивы грунта, содержащие более прочные слои и пропласты грунтов? Решение проблемы видится в дополнительном обустройстве рабочего органа сваевдавливающей установки вибропогружателем, передающим вибрационные воздействия на погружаемые сваи и следовательно сваями на проблемные слои и пропластки. После прорезки сваей проблемных участков, вибрационные воздействия на сваи и грунт можно исключить. Вибрационные воздействия на грунт через сваи следует рассматривать как кратковременное динамическое воздействие, эффективно влияющее на структурное состояние грунта. Обычно, проблемные слои и прослой состоят из плотных песков, либо оподованных осадочных глинистых пород. Для эффективного погружения свай с дополнительным вибрационным воздействием вибрационное устройство должно задавать высокочастотные колебания.

## **КЕССОНЫ – ФУНДАМЕНТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ**

*Пивонос В.М., к.т.н, доцент; Логинова Л.А., к.т.н, доцент,  
(кафедра оснований и фундаментов)*

Кессоны – конструкции, позволяющие решать вопросы фундирования при строительстве в сильнообводненных грунтах.

В некоторых случаях, при строительстве в обводненных грунтах, когда применение опускных колодцев влечет за собой значительные затраты на водопонижение (водоотлив) экономически целесообразным является устройство кессона.

По назначению различают кессоны: для устройства глубоких фундаментов и заглубленных зданий и выполнения отдельных видов строительных работ под землей. По способу опускания кессоны классифицируются на кессоны: опускаемые с поверхности земли и из котлованов; островные, погружаемые с искусственных островков, устраиваемых на местности покрытой водой; наплавные, имеющие положительную плавучесть до начала момента погружения. Кессоны состоят из кессонной камеры, надкессонного строения и гидроизоляции. Большинство кессонов выполняют из железобетона, в отдельных случаях – из металла. Кессон может быть прямоугольным, круглым и многоугольным. Стенка камеры в нижней части наклонная и заканчивается ножом. Высота камеры до потолка принимается не менее 2,2 м. В потолке выполняются отверстия для монтажа шахтной трубы, патрубки для прохода сжатого воздуха, воды и электроэнергии. При погружении в непрерывном режиме выполняется надкессонное строение. Гидроизоляция может быть оклеечной, обмазочной и торкрет-изоляция. Но, самой надежной является металлическая изоляция. Наплавные кессоны устраивают с воды, они имеют регулировочные камеры равновесия и шахты, которые при его погружении заполняются балластной водой, поступление которой регулируется управляемыми кингстонами. Регулирование содержания водного балласта выполняется удалением воды из камеры равновесия сжатым воздухом, а из шахт – откачкой насосами. Разработку грунта при погружении кессона в основном производят гидромонитором. Пульпу – водогрунтовую смесь откачивают в пульпопровод. Поскольку работа в кессоне сопряжена с избыточным давлением, в состав оборудования кессона входит лечебный шлюз для заболевших кессонной болезнью, когда в кессоне рабочее давление будет больше 0,15 МПа. Предельная глубина опускания кессона – 39,0 м.

## **ПЕРЕМІЩЕННЯ ҐРУНТОВОЇ ТОВЩІ ЗА ГЛИБИНОЮ У ПРОЦЕСІ ФІЛЬТРАЦІЙНОЇ КОНСОЛІДАЦІЇ**

Мосічева І.І., к.т.н., старший викладач  
(кафедра основ і фундаментів)

Існуючі методи визначення осідань водонасичених ґрунтових основ здійснюються з використанням тих чи інших чисельних методів [1, 2]. У цьому випадку мають місце проблеми верифікації моделі (адекватна розбивка розрахункової області на елементи, крок інтегрування за часом і т.д.), а також проблеми розрахунку осідань областей з необмеженими розмірами. Крім того, рішення задач, що мають більш-менш істотну практичну цінність або пов'язане зі значними витратами, або взагалі неможливо.

Відомі рішення базуються на припущенні про те, що основа знаходиться в стані компресії [3], або при розрахунку осідання з шаруватою текстурою використовуються наведені властивості [4], а, як правило, реальний напружено-деформований стан ґрунтових основ відрізняється від компресії.

Визначення осідань основи з використанням усереднених характеристик також викликає заперечення, оскільки в даному випадку в недостатній мірі враховуються умови на контакті ґрунтових шарів. У зв'язку з цим, представляють інтерес методи розрахунку процесу розвитку в часі осідань, аналогічні загальновідомому методу пошарового підсумовування [5]. Для визначення ступеня консолідації ґрунтових шарів необхідно знати залежності осідання основи від часу на різній глибині. Отримані результати можуть бути використані для розробки методики розрахунку осідань осушуваних з використанням вертикальних дрен основ.

### *Література*

1. Справочник Plaxis V 8.2 / пер. М.Ф. Астафьева. 2006. 182 с
2. Парамонов В.Н. Метод конечных элементов при решении нелинейных задач геотехники. Санкт-Петербург, 2012 – 264 с.
3. Цытович Н.А., Зарецкий Ю.К., Малышев М.В., Абелев М.Ю., Тер-Мартirosян З.Г. Прогноз скорости осадок оснований и сооружений.- М.: Стройиздат, 1967. - 238 с.
4. Шаповал А.В., Шаповал В.Г. Теория взаимосвязанной фильтрационной консолидации: Монография. -Днепропетровск: Пороги, 2009-311 с.
5. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Київ. Мінрегіонбуд України, 2009-104 с.

## **ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ВДАВЛЕНИХ ВИСЯЧИХ ПАЛЬ**

Карпюк І.А., к.т.н, доцент,  
(*кафедра основ і фундаментів*)

Карпюк В.М., д.т.н., професор,  
(*кафедра залізобетонних і кам'яних конструкцій*)

Структурна перебудова економіки в останні десятиріччя призвела до переорієнтації значної частини організацій та фірм з типового будівництва на вільних територіях на реконструкцію, підсилення, модернізацію існуючих будівель та споруд, а також на нове будівництво в складних умовах міської забудови зі збереженням історичних і архітектурних пам'ятників.

Широке застосування заглиблення паль вдавлюванням зумовлене: відсутністю динамічних навантажень на ґрунт основи і, як наслідок, на порядок розташовані несучі конструкції будівель та споруд, що дозволяє виконувати вказані роботи не тільки зовні, а й із середини будівель; з високою точністю заглиблення паль і, як наслідок, контролем за їхньою несучою здатністю; низькою енергоємністю. Суттєвою перевагою методу заглиблення паль вдавлюванням являється й те, що він є екологічно чистим та запобігає багатьом професійним захворюванням. Доцільність застосування вдавлених паль з метою збільшення несучої здатності основ фундаментів неглибокого закладання або пальових фундаментів влучно сформульована в роботі [1].

Огляд літературних і нормативних джерел показав, що для більш широкого впровадження у практику будівництва ефективного способу заглиблення паль вдавлюванням необхідно вміти вірогідно визначати в конкретних ґрунтових умовах розрахунковий опір ґрунту основи одиночної палі при заданому осіданні або розрахункову несучу здатність ґрунту основи палі, осідання палі як окремо розташованого фундаменту чи у складі куща, граничне зусилля вдавлювання, відстань між палями, при якій їхній взаємний вплив і вплив на сусідні фундаменти стає мінімальним; час «відпочинку» палі, який необхідно вичікувати перед передачею на неї розрахункового навантаження та ін.

### *Література*

1. Савинов А. В. Применение свай, погруженных вдавливанием, для усиления и устройства фундаментов в условиях реконструкции исторической застройки г. Саратова. А. В. Савинов Саратов: Гос. техн. ун-т, 2000.-124с.

## СТРУКТУРНАЯ ПРОЧНОСТЬ ГРУНТА И ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА ЕЕ ВЕЛИЧИНУ

Марченко М.В. к.т.н.доцент; Сторощук В.Г., студент  
(кафедра оснований и фундаментов)

Общепризнан факт сопротивления глинистых оснований внешней нагрузке в ограниченной области – зоне деформации, в которой возникают, развиваются и стабилизируются механические процессы уплотнения грунта. Ее размеры зависят от площади передачи нагрузки, давления по подошве, глубины заложения фундамента, состояния и строительных свойств грунтов.

Структурная прочность является объективным показателем деформативных свойств связных грунтов, который необходимо учитывать. Нами проанализированы исследования по определению структурной прочности природного грунта, нарушенного механическими, статическими и динамическими воздействиями.

Значение  $P_{стр}$  для верхних слоев лессовой толщи юго-западного района г. Одессы изменяется по глубине и зависит от механической связности, влажности, плотности сухого грунта, его однородности и других параметров.

При давлениях, не превышающих  $P_{стр}$ , в связных грунтах наблюдаются только обратимые (упругие) деформации, нижняя граница которых может доходить до глубины (0,5-1,0) В (D). Чем выше  $P_{стр}$ , тем больше глубина зоны обратимых деформаций. После разгрузки основания упруго сжатый грунт восстанавливает свое природное состояние. На величину структурной прочности грунтов нарушенной структуры влияют способ воздействия и степень разрушения природных структурных связей:

- нарушение природного состояния водонасыщенного лессовидного суглинка статической пригрузкой и динамическими воздействиями приводит к снижению  $P_{стр}$ ;
- консолидация того же грунта последующим воздействием статической пригрузки вызывает повышение  $P_{стр}$ ;
- с увеличением возраста искусственных оснований из лессовидных суглинков повышается  $P_{стр}$ , что свидетельствует о восстановлении структурных связей.

## РАСЧЕТ И ОПТИМИЗАЦИЯ ФУНДАМЕНТОВ ИЗ БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ В ИЗВЕСТНЯКЕ-РАКУШЕЧНИКЕ

Новский В.А. , к.т.н., доцент кафедры  
Ересько Е.Г., ст. преподаватель  
(кафедра оснований и фундаментов)

При строительстве зданий повышенной этажности в г. Одессе часто используют буронабивные сваи, которые полностью или частично заглубляют в известняк-ракушечник. Расчет и проектирование таких фундаментов возникают трудности, поскольку известняк-ракушечник Одесского региона имеет ряд особенностей, которые не характерны скальным породам.

Экспериментальными исследованиями установлено, что при загрузении буронабивных свай, расположенных в известняке-ракушечнике, вдоль боковой поверхности ствола возникают два вида сопротивления: сопротивление разрушению структурных связей, которое после «срыва» трансформируется в сопротивление трению. Сопротивление разрушению происходит при напряжениях, превышающих структурную прочность при сдвиге  $f_{str}$ , которая является предельным значением прочности при сдвиге.

По данным лабораторных исследований средневзвешенное значение коэффициента снижения сопротивления сдвигу вдоль ствола составляет 0,65. В основу расчета на вертикальную вдавливающую нагрузку положена формула Н.3.1 ДБН В.2.1-10-2009 Зміна №1, в которую введены коэффициенты и характеристики, определяющие особенности работы буронабивных свай в известняке-ракушечнике:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} RA + u \sum \gamma_{cf} f_{c,i} h_i), \quad (1)$$

где:  $R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай, при опирании на известняк-ракушечник равное его структурной прочности при сжатии  $p_{str}$ ;

$\gamma_{cf}$  – коэффициент условий работы грунта вдоль боковой поверхности свай в пределах известняка-ракушечника, принимаемый  $\gamma_{cf} = 0,65$ ;

$f_{c,i}$  – предельное сопротивление сдвигу  $i$ -го слоя грунта вдоль боковой поверхности ствола свай в пределах известняка-ракушечника равное его структурной прочности при сдвиге  $f_s$ ;

## **АНИЗОТРОПНЫЕ СВОЙСТВА ИЗВЕСТНЯКА- РАКУШЕЧНИКА ОДЕССКОГО РЕГИОНА**

Новский А. В., к.т.н., профессор кафедры  
Кваша А.И., Ющенко П.А., магистранты  
*(кафедра оснований и фундаментов)*

Грунтовая толща Одесского региона, которая используется как основание фундаментов зданий и сооружений, характеризуется наличием комплекса лессовых грунтов, которые подстилаются понтичными известняками. В материалах изысканий для известняка обычно приводят сведения только о пределе прочности на одноосный сжатие. Мало изученными являются вопросы анизотропии. Решением этих задач занимается ряд ученых, в том числе кафедры оснований и фундаментов ОГАСА. Осуществляется накопление и обработка экспериментальных данных с целью формирования региональных норм.

В нормативной литературе за критерий оценки анизотропных свойств полускальных пород принят коэффициент анизотропии  $k_a$ , значение которого определяют отношением показателя предела прочности на одноосное сжатие в горизонтальном направлении  $R_{с,а}$  к его значению при вертикальном векторе приложения нагрузки  $R_c$ . Нами установлено, что подобное соотношение между другими показателями механических характеристик известняка-ракушечника, которыми является структурная прочность, сопротивление срезу, отличаются от коэффициента анизотропии по значениям предела прочности на одноосное сжатие. Наибольшие значения получены при определении предела прочности на одноосное сжатие (1,89) и наименьшие - при определении сопротивления срезу вдоль боковой поверхности буронабивных свай (0,86).

Таким образом, при выполнении расчетов с учетом анизотропии, необходимо использовать соответствующие коэффициенты, характерные тем либо иным показателям механических свойств известняка-ракушечника.



## РАСЧЕТ ОСНОВАНИЙ ПО ДЕФОРМАЦИЯМ С УЧЕТОМ СТРУКТУРНОЙ ПРОЧНОСТИ ГРУНТОВ

Ткалич А.П. к.т.н., доцент; Логинова Л.А., к.т.н., доцент  
(кафедра оснований и фундаментов)

В 1930 году Н. М. Герсеванов предложил рассматривать три фазы деформирования грунтов при увеличении нагрузки на фундамент: фазу уплотнения, фазу боковых сдвигов и фазу выпирания. Наличие линейной зависимости между нагрузкой и осадкой в пределах первой фазы послужило обоснованием для применения теории упругости при расчете деформаций оснований.

Наблюдаемые осадки зданий и сооружений, возведенных на низкопористых грунтах и обладающими высокими значениями структурной прочности, имели близкую сходимость с расчетными. В высокопористых грунтах значение осадки в два и более раз превышает расчетную. Анализ проведенных исследований развития деформаций в высокопористых грунтах Одесского региона с низким показателем структурной прочности позволил процесс деформирования грунтов основания условно разделить на три фазы [1]:

*I фаза* – в грунте основания развиваются только упругие деформации ( $s_y$ ), уплотнение грунта практически отсутствует. Давление под подошвой фундамента меньше или равно величине структурной прочности.

*II фаза* – величина давления превышает структурную прочность природного грунта, развиваются остаточные деформации, т.е. грунт начинает уплотняться ( $s_n$ ) только под контуром фундамента.

*III фаза* – начинают развиваться поперечные деформации ( $s_v$ ) за пределами контура фундамента.

Анализ допущений принятых при создании метода элементарного послойного суммирования позволил внести в расчет дополнительные характеристики грунта основания: структурную прочность ( $p_{str}$ ), модуль уплотнения ( $E_n$ ), коэффициент поперечного расширения ( $\nu$ ).

Расчет с учетом дополнительных характеристик позволяет определять осадку на каждой фазе развития деформаций. Результаты расчетов по фазной методике в сравнении с опытными данными не превышают 25%.

### *Литература*

1. Тугаенко Ю. Ф. Природа деформирования грунтов / Ю. Ф. Тугаенко, М. В. Марченко, А. П. Ткалич, Л. А. Логинова // Монография. – Одесса: Астропринт, 2017. – 160 с.

Секція «Фізика»

**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ  
НА ДВУХМЕРНЫЕ ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПОЛЯ**

Писаренко А.Н., к.ф.-м.н., доцент,  
(кафедра физики)

Теоретический анализ температурного профиля квазидвумерных областей с источниками тепловыделения, как правило, сводятся к отдельным источникам или к усредненной объемной плотности теплового потока [1]. Вклад от конечного числа источников требует численного анализа. Такой анализ влияния геометрического распределения и теплофизических характеристик дискретных тепловых источников на температурный профиль области был проведен в данной работе. Плоское стационарное температурное поле  $T(x, y)$  генерируемое тепловыми источниками просчитывалось путем решения уравнения Лапласа по методу конечных разностей. Взаимное расположение источников и их удаление от границ области описывалось безразмерными координатами  $g$  и  $\rho$ , соответственно. Полученные результаты указывают на допустимость функционального представления безразмерного температурного напора  $\Delta\delta$  источника в виде:  $\Delta\delta = a \exp(b\rho^d)$ . Параметры  $a$ ,  $b$ ,  $d$  с относительной погрешностью  $\varepsilon \leq 2 \cdot 10^{-4}$  можно рассматривать как постоянные. В работе введен параметр  $\alpha$ , равный отношению полуширины центрального температурного пика к его высоте. Зависимости  $\alpha = \alpha(\rho_x, \rho_y)$  проанализированы для различных значений  $g$ . Параметр  $\alpha$  меняется на порядок в интервале  $g_h \subset [0,35;1]$ . Для всего интервала  $g_h$  можно указать значение  $\rho_{yh} \sim 0,16$ , для которого характерно насыщение:  $\alpha \rightarrow \alpha_{нас}$ . Следовательно, температурный профиль в области  $(g_h, \rho_{yh})$  можно приближенно считать однородным. Полученные критерии, можно использовать при многофакторном анализе влияния граничных условий на температурный профиль дискретных тепловых источников.

*Литература*

1. Беляєв М.М., Рядно О.А. Математичні методи теплопровідності: Навч. посібник. – К.: Вища шк., 1992. – 415 с.

## О СТРУКТУРЕ ПОЛИМОДАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ЛОКАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПОТОКОВ В БИНАРНЫХ КОМПОЗИТАХ

Загинайло И.В., к.ф.-м.н., доцент;  
(кафедра физики)

Ранее в работах [1-2] была описана полимодальная структура распределения плотности локальных тепловых потоков (ЛТП) в бинарных композитах с теплоизолирующими включениями. Было показано, что три моды распределения ЛТП обусловлены тремя характерными областями: собственно теплоизолирующими включениями, темной матрицей (ТМ) и индуцированными теплопроводящими каналами (ИТПК). Причем и области ТМ, и области ИТПК возникают в матрице композита, имеют одинаковую теплопроводность, но играют разную роль в теплопереносе.

Настоящая работа продолжает изучение распределения ЛТП в бинарных композитах при различных параметрах случайного размещения включений: отношении размера включения  $b$  к размеру образца  $a$ , отношению минимальной дистанции между включениями  $d$  к  $b$  и концентрации включений  $c$ . Обнаружено, что при определенных комбинациях величин  $b/a$ ,  $d/b$  и  $c$  ( $b/a > 0,05$ ;  $d/b > 0,5$ ;  $c > 0,25$ ) мода темной матрицы в свою очередь расщепляется на 2 лог-нормальные моды. Параллельно со статистическим распределением ЛТП были изучены карты ЛТП в образцах материала и показано, что мода с меньшим значением плотности ЛТП формируется ТМ, тесно прилегающей к включениям (ТМ ближней зоны), а мода с более высокой плотностью ЛТП формируется периферийной ТМ. Изучение поля направлений ЛТП показывает, что ТМ ближней зоны и периферийная ТМ отличаются не только плотностью ЛТП, но и величиной угла отклонения ЛТП от направления интегрального теплового потока. Примечательно, что при  $c > 0,25$  в бинарном материале нарушается условие применимости теории обобщенной проводимости Максвелла, и периферийные ТМ разных включений перекрываются. Таким образом, снятие вырождения (расщепление) моды распределения ЛТП, связанной с ТМ, может быть обусловлено взаимным влиянием включений друг на друга.

### *Литература*

1. Загинайло И.В., Максименюк Я.А., Писаренко А.Н. // *СММ. Сб. научн. трудов ПГАСА*. Вып. 92, Днепр, 2016, с. 56-61.

## СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПИСАНИЮ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Загинайло И.В., к.ф.-м.н., доцент; Писаренко А.Н., к.ф.-м.н., доцент;  
Максименюк Я.А., к.т.н., доцент  
(кафедра физики)

Теоретическое вычисление эффективной теплопроводности  $\lambda_{\text{eff}}$  композитного материала со случайно расположенными включениями компонент с различной теплопроводностью  $\lambda$  представляет собой сложную теоретическую задачу в случае высокой плотности включений, когда теория обобщенной проводимости Максвелла оказывается неприменимой. В этом случае прибегают к рассмотрению фрагмента объема композита с одним включением, который называют представительной ячейкой (representative volume element, RVE). При вычислении сопротивления теплопередаче RVE исходят из плохо проверяемых допущений об изотермических и адиабатических условиях на различных границах RVE и о направлениях линий тока локальных тепловых потоков внутри RVE.

Предлагается альтернативный статистический подход к решению задачи о теплопроводности композита. Если ввести понятие вектора плотности локального теплового потока  $\mathbf{f} = \lambda \nabla(T)$ , то однородное стационарное уравнение теплопроводности Фурье принимает вид  $\nabla \mathbf{f} = 0$ . Полный поток тепловой энергии через произвольную изотермическую поверхность  $S$  составляет  $F = \int_S \mathbf{f} \cdot \vec{ds}$ .

Можно показать, что для образца материала в виде параллелепипеда, к двум противоположным граням которого приложена разность температур  $T_L - T_R$ , а остальные грани теплоизолированы,

$$\lambda_{\text{eff}} = \frac{1}{d(T_L - T_R)} \int_S \mathbf{f} \cdot \vec{ds}, \text{ где } d - \text{расстояние между гранями L и R.}$$

Таким образом, для вычисления  $\lambda_{\text{eff}}$  необходимо знать функцию статистического распределения  $\mathbf{f}$  по плотности и направлению. Нами было показано [1], как статистическое распределение  $\mathbf{f}$  может быть получено в результате численного моделирования локальных тепловых потоков в композите при случайном размещении включений.

### *Литература*

1. I. Zaginaylo, Ya. Maksimeniuk, A. Pysarenko. // *IJHT*, Vol. 35, No. 2, June 2017, pp. 364-370.

## ТЕРМОСТИМУЛЬОВАНА ЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ ПЛІВОК ПОЛІСТИРОЛУ

Вілінська Л.М., к.ф.-м.н., доцент; Бурлак Г.М.; к.ф.-м.н., доцент  
(кафедра фізики)

Крім оксидів ряду металів, для яких спектри термостимульованої люмінесценції (ТСЛ) досить добре вивчені, у цей час з'явився інтерес до дослідження деяких органічних плівок, зокрема, плівок полістиролу. Також як і плівки оксидів металів плівки полістиролу є аморфними утворами. На їхній поверхні присутні некомпенсовані позитивні й негативні заряди, у результаті чого відбувається хемосорбція іон-радикалів різних знаків, яка є необхідною для виникнення ТСЛ. Також як і оксид алюмінію плівки полістиролу проявляють високі каталітичні властивості стосовно до молекул, що містять водень, зокрема, до молекул води.

Плівки полістиролу були виготовлені у такий спосіб. На діелектричній пластині закріплювалася срібна фольга, потім на неї наносився тонкий шар органічного напівпровідника. Товщина плівки оцінювалася по кількості розчину полістиролу, який наносився на фольгу з його розчину в толуолі й варіювала в інтервалі від 1 до 10 мкм. Зразки оброблялися в 0,1 N водному розчині  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaI}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Схема для зняття спектрів ТСЛ складалася з нагрівача, фотоелектронного множника, підсилювача ИМТ-0,5, мідь-константановій термопарі й самопишучого приладу.

На кривих ТСЛ виявлені максимуми, що спостерігаються після обробки в електроліті. Вони визначаються природою аніонів і найбільш інтенсивним є високотемпературний максимум. Очевидно, що на поверхні полістиролу відбувається хемосорбція не тільки  $\text{H}^+$  і  $\text{O}^-$  іонів, але й інших іонів, що були присутні у зазначених електролітах. Хемосорбованим на поверхні іонам відповідають рівні в заборонених зонах. При цьому аніонам відповідають центри захоплення, заповнені електронами, а катіонам – центри з локалізованими на них дірками. Далі відбувається іонізація центрів світіння, у результаті чого при наступнім нагріванні спостерігається термовисвітлення. Наявність у спектрах ТСЛ декількох максимумів обумовлене каталітичною неоднорідністю поверхні й, відповідно, різноманітням форм зв'язку адсорбата з поверхнею плівок. Установлене, що обробка плівок полістиролу в слабких водяних розчинах солей різних металів призводить до появи в спектрах ТСЛ особливостей, які властиві кожному електроліту.

## КІНЕТИЧНІ ПРОЦЕСИ В ПЛІВКАХ ОКСИДІВ МЕТАЛІВ

Бурлак Г.М., к.ф.-м.н., доцент; Вілінська Л.М., к.ф.-м.н., доцент  
(кафедра фізики)

Відомо, що при взаємодії плівок оксидів металів з водяними розчинами електролітів відбуваються процеси запасання світлосуми. З метою уточнення механізму запасання світлосуми вивчалася кінетика світіння в плівках оксидів металів.

Прикладання до досліджуваного люмінофора, зануреного в електроліт, синусоїдальної напруги приводить до появи хвиль яскравості в кожний з півперіодів напруги. У зв'язку із труднощами інтерпретації кінетики цього світіння в структурах  $Al - Al_2O_3 - SnO_2$  при їх контакті з електролітом були проведені дослідження кінетики світіння при збудженні однополярними імпульсами напруги («+» на зразку). Як що тривалість імпульсів напруги, що збуджує, становила 1,6 мс крива світіння різко зростає, а при збільшенні тривалості імпульсу до 4 мс крива яскравості здобувала вид більш пологої. У якості електролітів використовувалися 3-4% розчини KBr і NaBr при температурі 295 К. Виявилось, що крім піка світіння, спостережуваного в півперіод, коли подавалася напруга, з'являється й додатковий пік, що виникає в півперіод, коли поле було відсутнє. Збільшення амплітуди напруги, що прикладається, приводила до появи спалаху в анодний півперіод, коли збудження електричним полем було відсутнє. Істотний вплив на інтенсивність і форму хвилі світіння виявляла частота напруги, що прикладається. Так, зі зростанням частоти збудження напруги від 25 до 250 Гц інтенсивність світіння в анодний півперіод суттєво зменшується, а в півперіод коли напруга дорівнює нулю інтенсивність світіння до деякого значення частоти практично не залежить від його величини, а потім починає зменшуватися. При зміні частоти відбувається також зсув положення максимуму зсуву в область більш довгих часів стосовно тривалості півперіоду.

Необхідно відзначити, що кількість іонізованих центрів світіння пропорційно у свою чергу кількості адсорбованих позитивних іонів електроліту на поверхні люмінофора, що дозволяє використовувати розглянуті структури  $Al - Al_2O_3 - SnO_2$  в якості основ для сенсорів.

## ВЫБОР ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СТЕКОЛ В СПЛОШНОМ ФАСАДНОМ ОСТЕКЛЕНИИ ЗДАНИЙ

Витвицкая Е.В., к.т.н., профессор  
( кафедры физики )

«Вся история архитектуры - это история борьбы за свет, борьбы за окна» – так известный архитектор Ле Корбюзье охарактеризовал стремление архитекторов всегда увеличить фасадное остекление зданий, что привело в итоге к сплошному фасадному остеклению современных зданий, которое должно уже обладать дополнительными свойствами наружного ограждения: привлекательным внешним видом, высокой прочностью, высокими энергоэффективными свойствами по зимним и летним условиям эксплуатации для минимизации энергопотребления на обогрев и кондиционирование помещений и т.д. Для реализации таких устремлений архитекторов многие мировые бренды начали производство современных архитектурных стёкол с различными специальными свойствами :энергосберегающие, солнцезащитные, мультифункциональные и др.

Например, архитектурные стекла фирмы Pilkington[1]:

Pilkington Optifloat™ Clear–высокая освещенность рабочего места и создание привлекательных интерьеров; используется для создания перегородок и мебели в жилых домах и офисах;

Pilkington Optitherm™ S1–коэффициент теплопередачи  $U_g = 0,7$ двухкамерного стеклопакета соответствует нормам европейских стандартов – эффективный способ сократить затраты на обогрев; высокаяпрозрачностьстекла,светопропускание70%;пропусканиеисолнечнойэнергии 48%;улучшеннаяшумозащита;

Pilkington Optitherm™ S3 –энергосберегающее стекло высочайшего качества $U_g=1,1$ ; высокое светопропускание 79%; низкий коэффициент отражения 11%; широкий ассортимент производных продуктов: Optilam™ ThermS3, Optiphon™ ThermS3 и т.д.

Современный архитектор должен очень хорошо ориентироваться в специальных свойствах архитектурных стекол, т.к. при разработке сплошного фасадного остекления выбор того или иного типа стекла даже одной и той же фирмы может дать абсолютно разный эффект и существенно повлиять на энергоэффективность здания.

### *Литература*

1. Каталог фирмы Pilkington. Режим доступа:  
<https://www.google.com.ua/search?q=pilkington+catalogue>.

## ПОЛИМОРФИЗМ КРИСТАЛЛОВ

Богдан О. В. ассистент, Тарасевич Д. В., к. ф-м.н, доцент,  
(кафедра физики)

На сегодняшний день хорошо известно такое явление как полиморфизм, суть которого состоит в том, что одно и то же вещество может обладать различными кристаллическими симметриями. Однако с теоретической точки зрения описание и предсказание условий существования полиморфных модификаций кристалла остается нерешенной задачей. Данное явление может быть тесно связано с существованием границ на фазовой диаграмме вещества, вне которых заданная кристаллическая модификация не может реализоваться как термодинамически устойчивая. Так, в работах [1,2] были рассчитаны области термодинамической устойчивости ГЦК и ОЦК модификаций ван-дер-ваальсовых кристаллов, включая случай «квантового» ГЦК Ne [2]. Это было сделано на основе уравнений для парциальных функций распределения атомов кристалла, замкнутых на уровне одно- и двухчастичной корреляционных функций. Теория [1,2] позволила на количественном уровне описать существующие эксперименты по переходу реальных кристаллов типа Ag из ГЦК в промежуточную фазу. Кроме того, данную теорию (с применением определенного потенциала) удалось распространить на такие кристаллы, как Bi, P. Полученные результаты согласуются с результатами существующих экспериментов, которые проводились при комнатной температуре. Более того, удалось предсказать границу термодинамической устойчивости (линию спинодали) обсуждаемой простой кубической модификации P. Также, такая теория позволяет предсказать положение линии спинодали реальной ОЦК модификации P. Полученные результаты могут оказаться полезными как с точки зрения фундаментальной физики, так и для прикладных областей, где явление полиморфизма играет существенную роль.

### *Литература*

1. В. Н. Бондарев, Д. В. Тарасевич. ФТТ 52, 1156 (2010).
2. В. Н. Бондарев, Д. В. Тарасевич. ФНТ 37, 752 (2011).



## **ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Тигарева Т.Г., старший преподаватель, (*кафедра физики*)  
Тигарев А.М., к.т.н, *доцент, кафедра компьютерно-интегрированных  
технологических процессов и производств ОНАС им. А.С. Попова*

Многие процессы производства разнообразных строительных материалов недостаточно автоматизированы, что приводит к дополнительным производственным затратам, значительным отклонениям качественных показателей выпускаемой продукции от нормативных требований вследствие значительного влияния «человеческого фактора» и недостаточного использования современных измерительных средств.

Одним из путей совершенствования качества выпускаемых строительных материалов является внедрение в процесс разработки систем автоматизации производственного процесса имитационного моделирования. В настоящее время наибольшее распространение получил программный пакет MATLABSimulink.

На основании ранее проведенных исследований [1,2] показано, что при повышении точности поддержания требуемых параметров технологического процесса может быть достигнута экономия производственных ресурсов и затрат в пределах 2-5% без учета экономии сырья и сокращения производственного брака.

Целью дальнейших исследований является разработка имитационных моделей при процессах измельчения, гранулирования, производства керамзита, фибролита и прочих строительных материалов.

### *Литература*

1. Тигарев А.М. Регулирование качества смешивания компонентов полимерных строительных материалов в процессе их производства / А.М. Тигарев, Т.Г. Тигарева // Вісник ОДАБА. – Одеса: Одеська державна академія будівництва та архітектури. – 2017. – Вип. №66. – С.106-112.

2. Моделирование системы регулирования температуры и влажности при прессовании древесно-стружечных плит/ Тигарева Т.Г., Тигарев А.М.//Матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем» том 1, Чернігів, 24–27 квітня 2017 р., с.183,184.

Секція «Конструкції з бетону, залізобетону та каменю»

**ВИКОРИСТАННЯ ПОЛЯРИЗАЦІЙНО-ОПТИЧНОГО  
МЕТОДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМУ РОСТА  
ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ТРІЩИНИ В ЗГІНАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТАХ**

Майстренко О.Ф., к.т.н., доцент; Зінченко Г.В., аспірант;  
Дзюба М.А., Ведута М.Г., магістранти  
(кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій)

Відомо, що, залізобетонним конструкціям властива пошкодженість. Зокрема пошкодженість, що виникла в період технологічної переробки початкових складових матеріал і його в конструкцію, - початкова технологічна пошкодженість, що характеризується дефектами.

Існує припущення - управляючи технологічною пошкодженістю, можна змінювати умови, кінетику зростання і мікротраєкторію магістральних тріщин [1].

З метою дослідження механізму зміни напрямку руху технологічної тріщини в залізобетонному елементі застосовано поляризаційно-оптичний метод [2].

Проведено експеримент на конструкціях із оптично-активних матеріалів (що є моделями для залізобетонних балок) та отримано результати, які дають змогу описати напружено-деформований стан біля вершини технологічної тріщини.

Таким чином, метод фотопружності дав можливість отримати картину розподілу максимальних дотичних і напрямів головної напруги в прозорих моделях. механізм розвитку технологічних тріщин на "макрорівні" мікроструктури визначається величиною і градієнтом об'ємних деформацій на протилежних берегах тріщини. Градієнти об'ємних деформацій визначають напрям зростання тріщини та прагнуть до вирівнювання значень у її гирла. На "макрорівні" реалізується умовно безперервне зростання зародкової тріщини, залежне від величини і кінетики об'ємних деформацій мікроструктури композиційних будівельних матеріалів. [1].

*Література*

1. Выровой В. Н. Композиционные строительные материалы и конструкции: Структура, самоорганизация, свойства / В. Н. Выровой., В. С. Дорофеев., В. Г. Суханов ; под ред. В. Н. Вырового. – Одесса : 2010. – с. 69-72
2. Биргер Х. Фотоупругость / Х. Биргер // Сб. "Экспериментальная механика" : [под ред. А. Кобаяси]. – Кн.1. – М.: Мир, 1990. – с. 195-327.

## **МЕТОД КОМПЛЕКСНИХ ПОТЕНЦІАЛІВ, ЯК МОЖЛИВІСТЬ ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ В ЗГИНАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТАХ**

Майстренко О.Ф., к.т.н., доцент; Зінченко Г.В., аспірант;  
Мердан Е., магістрант  
(*кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій*)

Особливості напружено-деформованого стану біля вершини тріщини у будівельних конструкціях визначаються на полімерних моделях методом фотопружності (поляризаційним-оптичним методом) як концентраторах напруги.

Як відомо, фотопружність – експериментальний метод аналізу напруги та деформацій, особливо корисний при дослідженні об'єктів складної геометрії і за складних умов навантаження [1].

Слід зазначити, що цей метод дозволяє отримати наочну картину розподілу напруги, деформацій і переміщень біля вершини тріщини. Тому він особливо придатний для знаходження слабких місць, концентрацій напруги або складних епюр напруги, а також для виявлення тріщин і для спостереження за процесами зростання тріщин або розриву.

З метою опису напруги та переміщень біля вершини тріщини в моделях із оптично активних матеріалів використано метод комплексних потенціалів Колосова-Мухелішвілі [2].

Проведено експеримент на конструкціях із епоксидної смоли (що є моделями для залізобетонних балок) та отримано результати, які дають змогу описати НДС біля вершини технологічної тріщини.

Проаналізовано результати експерименту, тому можна стверджувати – на етапах послідовного навантаження зразка ізохроми з'являються в найбільш навантажених точках і локалізуються біля вершини тріщини. У міру збільшення навантаження смуги утворюються на поверхні виробу та зрушуються у зону з найменшим рівнем напруги

Таким чином, математична модель Колосова-Мухелішвілі дозволить надалі описувати напружено-деформований стан біля вершини технологічної тріщини в залізобетонному елементі [2].

### *Література*

1. Биргер Х. Фотоупругость/Х. Биргер // Сб. "Экспериментальная механика" : [под ред. А. Кобаяси].– Кн.1. – М.: Мир, 1990. – с. 195-327.
2. Астафьев В. А. Нелинейная механика разрушения / В. А. Астафьев, Ю. Н. Радаев., Л. В. Степанова. – Самара : Издательство «Самарский университет», 2001. – 20 с.

## **ОПТИМАЛЬНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ОБОЛОНОК МЕТОДАМИ ТЕОРІЇ НЕЧІТКИХ МНОЖИН**

Коломійчук Г.П., к.т.н., доц., Молдованенко Т.С., магістрант  
(кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій)

Найчастіше для оптимізації використовується метод, заснований на теорії планування екстремальних експериментів. Він дозволяє з єдиних позицій підійти до оптимального проектування просторових залізобетонних конструкцій, для яких розроблені розрахунки на міцність, жорсткість і тріщиностійкість. В процесі оптимізації за результатами декількох варіантів розрахунку цільова функція апроксимується деякими виразами. Після аналізу цих виразів приймається рішення про призначення наступних варіантів. Вимоги, що пред'являються до конструкції, задовольняються в процесі розрахунків. Це дозволяє без ускладнення обчислювальної процедури оптимізації використовувати розрахунки, що найбільш повно відображають особливості роботи оптимізованої конструкції.

Часто буває, що залізобетонна тонкостінна оболонкова конструкція експлуатується довгий час і міцність матеріалу, геометричні характеристики перерізів, величини навантажень та їх прикладення, отримані пошкодження, умови на контурі мають невизначений характер, що спонукає до розгляду проблеми, коли не має достатньої коректної вірогідності, щодо даних. Але невизначеність дії навантажень, неякісність будівництва конструкції, неточності інструментальних вимірювань та встановлення пошкоджень призводить до випадкових, нечітких і неточних їх значень. Для оптимізації важливим є те, що реальні відхилення описуються деякими функціями: в теорії ймовірностей – це функція щільності розподілу випадкової величини, а в теорії нечітких множин – це функція належності [1, 2] з відомими характеристиками. Такий підхід дозволяє побудувати математичні моделі невизначеної оптимізації.

### *Література*

1. Рутковский Д., Пилинский М., Рутковская Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечёткие системы: Монография / Д. Рутковский, М. Пилинский, Л. Рутковская. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 383 с.
2. Ротштейн О. П. Моделирование та оптимізація надійності багатовимірних алгоритмічних процесів: Монографія / О. П. Ротштейн, С. Д. Штовба, О. М. Козачко. – Вінниця: УНІВЕРСУМ

## **НЕСУЧА ЗДАТНІСТЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ОБОЛОНОК З ЛОКАЛЬНИМИ СХЕМАМИ РУЙНУВАННЯ**

Коломійчук Г.П., к.т.н., доц., Османі М.А., магістрант  
(*кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій*)

Дослідженнями на моделях оболонок додатної кривизни встановлено, що коли контур не має зміщень і існують дефекти у вигляді локальних вм'ятин то схема руйнування усієї оболонки не реалізується, а виникає місцеве руйнування по круговій вм'ятині [1, 2].

Несучу здатність визначаємо по схемі злому у вигляді кругової вм'ятини, що обмежена коловим шарніром і розглядаємо як окрему жорстко закріплену по контуру умовну сферичну оболонку з середнім радіусом кривизни в межах вм'ятини. Так як форми вм'ятин при руйнуванні оболонок мають різну поверхню, то розглядається варіант заміни сферичної форми вм'ятини вписаним 36 гранником. Отримана розрахункова формула несучої здатності тонкостінної залізобетонної оболонки додатної кривизни з шарнірним закріпленням по контуру, що має дефект при виготовленні у вигляді вм'ятини. Практичне вирішення задачі по визначенню несучої здатності оболонки додатної кривизни з локальною схемою руйнування під дією рівномірно розподіленого по поверхні оболонки навантаження здійснюється наступним чином. Задаються геометричні розміри і механічні параметри матеріалів оболонки (бетону та арматури), а також концентричні кола меж вм'ятини руйнування (симетричний випадок) з радіусами вм'ятин ( $n$  – варіантів). Для кожного радіусу кола розглядається серія кривих перерізу оболонки з обчисленими кривизнами. Отримані параметри використовуються для визначення найменшого значення несучої здатності залізобетонних оболонок. Виконано порівняння отриманих результатів з результатами, що наведені в нормативній літературі та в джерелах [1, 2].

### *Література*

1. Шугаев В. В. Исследование локальных схем излома гладких железобетонных оболочек с различной кривизной поверхности при действии сосредоточенной нагрузки / В. В. Шугаев // Строительная механика и расчет сооружений, 2006. - №1. - С. 21-27.
2. Шугаев В. В. Инженерные методы в нелинейной теории предельного равновесия оболочек: Монография / В. В. Шугаев. – М.: Готика, 2001. - 368 с.

**ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ПРОЧНОСТИ  
СЦЕПЛЕНИЯ КЛАДКИ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ ПО МЕТОДИКАМ  
EN 1052-5:2005 (ЕВРОСОЮЗ) И АСТМ С1072 (США)**

Шеховцов И.В. к.т.н., доцент, Бондаренко А.В. к.т.н., доцент,  
Шеховцов В.И. к.т.н., доцент  
*(кафедра железобетонных и каменных конструкций)*

Переход на европейские нормативные документы заставляет внедрять в строительную практику обширный опыт зарубежных инженеров. Это влечет за собой необходимость освоения новых подходов к расчетным методикам и, в особенности, к методам испытаний строительных конструкций и изделий. Особый интерес представляют вопросы в области строительной науки, которым в нашей стране уделялось мало внимания. Одним из таких вопросов является работа шва заполнения в каменной кладке – прочность сцепления.

Европейские и американские стандарты предлагают методику определения прочности сцепления методом изгибающего момента, благодаря которому мы получаем по площади поверхности камня величины усилий разных знаков. Авторами был проведен ряд натуральных экспериментов по испытаниям кладки из различного вида камней на цементно-песчаном строительном растворе для определения прочности сцепления по рекомендациям зарубежных стандартов.

Суть испытания состоит в том, что нагрузка прикладывается к образцу, закрепленному в специальной испытательной раме с эксцентриситетом.

В лаборатории ОГАСА для выполнения экспериментальных образцов кладки были отобраны следующие виды камней: силикатный кирпич, керамический кирпич, полнотелый рядовой, керамический кирпич с 34 пустотами, камень-ракушечник пиленный и камень из ячеистого бетона автоклавного твердения (пиленный).

Обработка результатов испытания выполнялась по европейскому и американскому нормативам.

Проведенные экспериментальные исследования позволяют определить прочность сцепления в кладке по новой для нашей страны методике испытаний – методом изгибающего момента. Различия в рассмотренных методиках состоят в различных подходах к обработке результатов эксперимента и составляют до 6%, поэтому обработку данных можно производить по любой из методик.

## **АРКОВІ МОСТИ З ТРУБОБЕТОНУ З ОБОЛОНКОЮ З ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Коломійчук Г.П., к.т.н., доц., Кейта К., магістрант  
(*кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій*)

Аркові мости по технології «Bridge-in-a-Backpack» зводяться за 7 днів [1]. Конструкція ґрунтозасипного моста складається з труобетонних арок, що заповнюються бетоном на місці будівництва.

В роботі [2] наведено експерименти на трьох заповнених бетоном трубчатих фібропластикових аркових моделях. Арки трубчатого перерізу діаметром 30,48 см, радіус вісі арки 3,96 м, проліт арок 6,7 м. Арки були випробувані на дію локального навантаження, що прикладалося в вершині (замку) арки. Поведінка труобетонної арки із в значній мірі залежить від механічних властивостей матеріалу труби - оболонки. Фібропластик веде себе пружно практично до руйнування і вважався лінійно пружним матеріалом. Межа міцності ламінату визначалася за методикою університету штату Мен для ламінатів з симетричним кутом відхилення плетених тканин. Механічні характеристики визначені по нормами ASTM D-3039. Середнє значення руйнівного навантаження для випробуваних аркових зразків склало 71,1 кір (кір - кілофунт сили), в той час як розрахункове значення руйнівного навантаження, визначеного з використанням кінцево елементної моделі дорівнює 69,0 кір. Формою руйнування всіх арок був розрив фібропластика в зоні максимального моменту, що відповідало теоретичному аналізу. Вивчення поведінки арки в пошкодженому стані досліджувалося при повторному навантаженні до повного руйнування. Друга форма руйнування аркової конструкції представляла розрив фібропластикової оболонки арки приблизно в чвертях прольоту і наступила під дією навантаження 56,7 кір.

### *Література*

1. Bridge-in-a-Backpack Fact Sheet. University of Maine Advanced Structures and Composites Center. [Online Web Site]. (2011, May 4). Available: [http://www2.umaine.edu/aewc/images/stories/bridge\\_in\\_a\\_backpack\\_flyer\\_web.pdf](http://www2.umaine.edu/aewc/images/stories/bridge_in_a_backpack_flyer_web.pdf)
2. Daniel J. Bannon, Habib J. Dagher, Roberto A. Lopez-Anido. Behavior of Inflatable Rigidified Composite Arch Bridges// COMPOSITES & POLYCON 2009. American Composites Manufacturers Association. January 15-17, 2009. Tampa, FL USA. p. 1- 6.

## **МОДЕЛІ ДИНАМІЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ І РУЙНУВАННЯ БЕТОНУ**

Коломійчук Г.П., к.т.н., доцент, Шатунов А.О., магістрант  
(*кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій*)

На основі експериментів на моделях зразків і результатів числового комп'ютерного моделювання виконується ідентифікація і верифікація деяких сучасних математичних моделей динамічного деформування і руйнування крихких середовищ [1, 2]. Структурно-часовий підхід розглядає швидкісні залежності механічних властивостей бетонів, котрі добре узгоджуються з дослідними результатами, а також визначає значення інкубаційного часу руйнування при різних видах напружено - деформованого стану зразків.

Ідентифікацію моделі з ефектом швидкості деформації, наявністю тріщин і арматури виконують з чотирьох базових експериментів: квазістатичний одновісний стиск та розтяг, динамічний одновісний стиск і динамічний стиск в обоймі. Залежність тиску від об'ємної деформації визначається експериментально динамічним стиском в обоймі. Зростаюча вітка експериментальної кривої залежності тиску від логарифму відносного об'єму розбивається на 7 ділянок, в межах котрих можна прийняти лінійний закон. Крім того, щоб визначити об'ємний модуль деформації розвантаження  $K$ , оптимізують задачу розвантаженої вітки експериментальної залежності тиску від об'ємної деформації динамічному стиску в обоймі.

Вплив швидкості деформації визначається енергією руйнування з дослідів на динамічний одновісний стиск, а уточнення закладеної в розрахунки енергії руйнування виконується розрахунково-експериментальним підходом. Змінюючи енергію руйнування необхідно досягти збігу розрахункових та експериментальних імпульсів деформації мірних стержнів та обойми.

### *Література*

1. Holmquist T.J., Johnson G.R., Cook W.H. A computational constitutive model for concrete subjected to large strains, high strain rates, and high pressures // Fourteenth International Symposium on Ballistics. Quebec City, Canada, September 1993. P. 1-10.
2. Методы исследования свойств материалов при интенсивных динамических нагрузках: Монография / Под. общ. ред. д-ра физ.-мат. наук М.В. Жерноклетова. – Саров: ФГУП РФЯЦ – ВНИИЭФ, 2003. – 403 с.



## **ВЛИЯНИЕ НАЧАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОВРЕЖДЕННОСТИ БЕТОНА НА ВЕЛИЧИНУ СИЛ ЗАЦЕПЛЕНИЯ В НАКЛОННОЙ ТРЕЩИНЕ**

Бондаренко А.В., к.т.н., доцент, Шеховцов И.В., к.т.н., доцент,  
Шеховцов В.И. к.т.н., доцент,  
(*кафедра железобетонных и каменных конструкций*)

Приведены результаты экспериментальных исследований сил зацепления на опытных образцах с учетом начальной технологической поврежденности. Описан характер разрушения опытных образцов при определении сил зацепления. Определена зависимость между деформациями сдвига и начальной технологической поврежденностью.

В работах [1, 2] было установлено, что начальная технологическая поврежденность влияет на механические и деформативные характеристики бетона. При определении сил зацепления и деформаций сдвига технологическая поврежденность не учитывалась. Для определения предельных деформаций сдвига и предельных касательных напряжений в зависимости от начальной технологической поврежденности были проведены экспериментальные исследования на опытных образцах.

Сдвиг опытных образцов всех серий в процессе нагружения имел сходный характер.

По результатам экспериментальных исследований были сделаны следующие выводы:

- определен характер разрушения опытных образцов при определении сил зацепления;
- получены значения касательных напряжений и деформаций сдвига в трещине при испытаниях опытных образцов;
- определено влияние начальной технологической поврежденности на силы зацепления и деформации сдвига в трещине;
- получены опытные зависимости предельных деформаций сдвига от начальной технологической поврежденности при определении сил зацепления.

### *Литература*

1. Залесов А.С., Климов Ю.А. Прочность железобетонных конструкций при действии поперечных сил. – К.: Будивэльнык, 1989
2. Шеховцов И.В., Сузанская Т.А., Бондаренко А.В. Влияние начальной технологической поврежденности на длину трещины при определении сил зацепления. – Одесса., Вісник ОДАБА 2000, №1, стр. 65-69 стр.

## РОЗРАХУНОК ДОВГОВІЧНОСТІ І ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ОБОЛОНОК АЕС

Коломійчук Г.П., к.т.н., доц., Філіппенко О.В., магістрант  
(кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій)

Оцінка залишкового ресурсу залізобетонних оболонок АЕС по [1, 2] виконується методом механіки руйнування бетону і враховує структурні зміни бетону в часі.

В якості узагальненої константи властивості тріщиностійкості бетону, його опору утворенню, накопиченню в об'ємах та формуванню магістральних тріщин критичних величин прийнято параметр  $K_{ctj}(\tau)$  як алгебраїчну суму критичних значень  $K_{ij}$  в усій системі всіх рівнів тріщин – пустот, що заповнюють канонічний об'єм до критичної концентрації.

Тріщини в структурі бетону, що розвиваються по механізмах нормального відриву і поперечного зсуву, виявляють домінуючий вплив на несучу здатність перерізів залізобетонних оболонок АЕС. Досягаючи критичних розмірів в процесі опору силовим та температурним впливам ці тріщини приводять до локальних порушень суцільності перерізів і до руйнування конструкції в цілому.

Сумарна швидкість розвитку тріщини дорівнює арифметичній сумі швидкостей від дії статичного та циклічного навантаження, від тепловологісного та корозійного впливів.

Довговічність розглядається як третій граничний стан, що визначається часовим відрізком, в межах якого в бетоні під дією теплових та корозійних процесів, а також механічних напружень сумарна характеристика структурних дефектів, що накопичилися в матриці та заповнювачах, досягає критичної величини, а залишкові фізико – механічні властивості задовольняють умовам експлуатації. Коефіцієнт інтенсивності напруження (КІН) залізобетону приймається за основну характеристику, що оцінює накопичення пошкоджень в матеріалі.

### *Література*

1. ПИН АЭ-5.6 "Нормы строительного проектирования атомных станций с реакторами различного типа", 1986.
2. ПНАЭГ-10-007-89 "Нормы проектирования железобетонных сооружений локализирующих систем безопасности атомных станций", 1989.

## **АНАЛІЗ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ В БЕТОНІ ТА АРМАТУРІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ОБОЛОНОК СИЛОСІВ**

Коломійчук Г.П., к.т.н., доц., Скакун Д.В., магістрант  
(*кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій*)

Спрогнозувати час експлуатації залізобетонних оболонок силосів для зберігання сипучих матеріалів з єдиних позицій не можливо, так як не існує чітко напрацьованих стандартних моделей, що враховують деградаційні процеси в бетоні та арматурі. На практиці забезпечення необхідного терміну служби контролюється шляхом рецептурної регламентації максимально допустимих значень водоцементного відношення, класу бетону по міцності, морозостійкості, товщини захисного шару, коефіцієнту дифузії, рівня концентрації агресивних складових.

Вплив великої кількості незалежних параметрів, а також корозійні процеси що важко моделюються в часі і потребують особливо тривалих випробувань, проблема прогнозу строку служби силосів під час їх експлуатації може бути вирішена для різних умов взаємодії середовища та конструкції в основному наближеними методами.

В моделях використовується положення про те, що деградація є результатом проникнення води, іонів і газів в бетон в результаті конвекційних та дифузійних процесів. Напрацьовані наближені моделі прогнозу строку служби, що розглядають: - швидкість проникнення агресивного середовища в бетон; - швидкість хімічних процесів у ньому. В аналітичних залежностях слабо висвітлені особливості орієнтації моделей до напрямку фронту дії середовища [1, 2].

Підвищення якості прогнозних оцінок строку служби залізобетонних оболонок силосів пов'язано з розробкою моделей корозії бетону більш повно відтворюючих випадкову природу, нерівномірність, нестаціонарність і взаємодію деградаційних процесів, що діють в часі, а також моделей корозії арматури в тріщинах.

### *Література*

1. Пухонто Л. М. Долговечность железобетонных конструкций инженерных сооружений: (силосов, бункеров, резервуаров, водонапорных башен, подпорных стен): Монография / Л. М. Пухонто. – М.: Изд-во АСВ, 2004. - 424 с.
2. Комохов П. Г. Долговечность бетона и железобетона. Приложения методов математического моделирования с учетом ингибирующих свойств цементной матрицы: Монография / П. Г. Комохов, В. М. Латыпов, Т. В. Латыпова, Р. Ф. Вагапов. - Уфа: Белая река, 1998. - 216 с.

## **ТРИЩИНОУТВОРЕННЯ В ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КРУГОВИХ АРКАХ**

Майстренко О.Ф., к.т.н., доц., Коломійчук В.Г., магістрант  
(*кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій*)

В залізобетонних арках під дією зростаючого навантаження з'являються і розвиваються тріщини, при цьому зменшується жорсткість в місцях їх виникнення, що веде до перерозподілу внутрішніх зусиль і до зміни розрахункової схеми [1, 2].

Ширина розкриття тріщини в бетоні, на відміну від ширини розкриття тріщини в ідеально крихкому однорідному тілі, стає менш визначеною, та виміряється з деякою похибкою і носить випадковий характер. Тріщина має обрис ломаної лінії і часто не співпадає з лініями головних напружень. При зміні ширини розкриття видимої тріщини можливі неточності, що за розмірами співпадають з самою тріщиною. Ця похибка не зменшується з підвищенням точності вимірювальних приладів і пов'язана характером явища, що має ймовірну природу.

Розглянуто велику кількість експериментальних дослідів на моделях та натурних конструкціях залізобетонних арок статично невизначених розрахункових схем під дією зростаючого статичного вертикального навантаження. При цьому до уваги взяті: – опорні закріплення арок (шарнірно нерухомі та жорстко закріплені); – форми моделей або натурних конструкцій, що окреслені по круговій поверхні; – види навантаження та його прикладання по всій конструкції чи на її частині.

Отримана фактична інформація буде використана в програмному комплексі по розрахунку залізобетонних арок з тріщинами. Такий підхід дозволить наблизити розрахунки арок до реальної поведінки під дією навантаження.

### *Література*

1. Коломійчук Г.П. Определение габаритных параметров трещин на поверхности пологих железобетонных оболочек и их систематизация для учета в деформационных математических моделях / Г. П. Коломійчук // Вісник ОДАБА, Одеса: Зовнішрекламсервіс, 2007. – Вип. 24. – С. 133 – 138.
2. Коломійчук Г.П. Методика розрахунку залізобетонних арок з тріщинами / Г.П. Коломійчук, Г.С. Варич // Зб. "Діагностика, довговічність та реконструкція мостів і будівельних конструкцій". - Львів: Каменяр, 2007. – С. 46–51.

## **СУЧАСНІ КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ОБОЛОНОК ЦИВІЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ**

Коломійчук Г.П., к.т.н., доц., Коломійчук В.Г., студентка  
(*кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій*)

Сучасні залізобетонні оболонки найчастіше застосовуються в якості визначних архітектурних об'єктів з використанням найвибагливішого формоутворення з різноманітним просторовим конструкціям, що запозичені у природи [1, 2]. Ускладнення конструктивних форм оболонок стало можливим внаслідок розвитку чисельних методів будівельної механіки, насамперед методу скінчених елементів, що використовує ефективні алгоритми з їх реалізацією на ЕОМ, надмічних бетонів, нових видів армування, проникаючої гідроізоляції, нових технологій зведення та будівельної індустрії.

Монолітні залізобетонні оболонки ефективні з використанням пневматичної опалубки [2]. Фірма «Dome Technology» [3] проектує та будує монолітні тонкостінні залізобетонні куполи з використанням пневмоопалубки. Нанесення торкрет-бетону в тіло оболонки здійснюється високоточним обладнанням. Армування куполів виконується рифленою арматурою в два шари. З зовнішнього боку додатково купол покривається високоміцним полімерним матеріалом.

У Відні досліджуються на моделях монолітні залізобетонні оболонки сферичної та овальної форм [4]. Оболонка поділяється на сектори і виготовляється на площині таким чином, що при підйомі її в проектне положення пневмоопалубкою всі складові частини оболонки з'єднуються. В кінці зведення необхідно лише замонолітити стики.

### *Література*

1. Коломійчук Г. П. Сучасні будівельні конструкції: Навчальний посібник / Г. П. Коломійчук, О. Ю Григораш, Є. П. Швець. – Одеса: ОДАБА, 2014. – 159 с.
2. Коломійчук Г. П. Ефективні залізобетонні оболонки і їх вибір для заданого плану будівлі / Г. П. Коломійчук, О. Ф. Майстренко, В. Г. Коломійчук // Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві. – Луцьк: Луцький НТУ, 2017. – Вип. 8. – С. 111–118.
3. <http://www.dometech.com>
4. Kromoser, B. and Kollegger, J. “Pneumatic forming of hardened concrete – building shells in the 21st century”, Structural Concrete, vol. 16, no. 2, 2015, pp. 161 -171.

## **АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ВЕЛИКОПРОЛІТНИХ ТРУБОБЕТОННИХ АРОК**

Коломійчук Г.П., к.т.н., доц., Чобан Г.С., к.т.н., доц.  
(кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій)

Кращі позитивні властивості труобетону проявляються при роботі на тиск, тому його доцільно використовувати в несучих елементах аркових мостів. В Китаї в 1980 роки минулого століття почалось дослідження труобетону [1] і перший труобетонний арковий міст прольотом 115 метрів був побудований в провінції Сичуань в 1991 році.

В ті роки в Китаї розпочалися широкомасштабні дослідження застосування заповнених бетоном сталевих трубчатих конструкцій в аркових мостах. В цьому приймали участь університети, науково-дослідні інститути, проектні фірми та будівельні корпорації. Проводилися дослідження конструктивних форм, методів проектування, технологій виготовлення та монтажу, а також методологій моніторингу та експлуатації. Отримано велику кількість раціональних конструктивних рішень, основні вимоги для розрахунків та конструювання, різні методики розрахунку, навіть методику розрахунку за граничними станами. Розроблені комп'ютерні методи розрахунку з урахуванням повзучості, усадки, попереднього напруження трубною оболонки, динамічних та температурних впливів. Вирішені такі питання, як: виготовлення сталеві труби, заповнення її надміцним бетоном, застосування ультразвуку для контролю заповнення бетоном труб. Результати досліджень використані для будівництва великої кількості труобетонних аркових мостів [2]. В 2005 році побудований міст Chongqing Wushan Bridge через річку Янцзи. Основні характеристики цього мосту: проліт – 460 метрів, діаметр сталеві труби – 1,22 метра, товщина стінки труби – 22–25 міліметрів, вага робочого сегменту – 128 тон, стріла підйому – 280 метрів.

### *Література*

1. Цай Шаохуай. Новейший опыт применения труобетона в КНР / Шаохуай Цай // Бетон и железобетон, 2001. – №3 (510). – С.20-24.
2. Chen B. An overview of concrete CFST arch bridges in China / B. Chen // ARCH 07 - 5th International Conference of Arch Bridges. - Paris, 2007. - pp. 29-44.

## **РОЗРАХУНОК НАДІЙНОСТІ ПРОГІННИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЗА МІЦНІСТЮ ПОХИЛИХ ПЕРЕРІЗІВ**

Агаєва О.А., асистент, (*кафедра будівельних конструкцій*);  
Карпюк В.М., *д.т.н., професор*  
(*кафедра залізобетонних і кам'яних конструкцій*)

Надійність прогінних попередньо-напружених залізобетонних елементів пропонується розглядати з імовірно-статистичних позицій, вважаючи фізико-механічні характеристики матеріалів випадковими величинами.

У процесі числового експерименту застосовувалися різні комбінації класів бетону, класів арматури та коефіцієнта армування. Загальні розрахунки здійснювалися за методикою д.т.н., проф. М.М. Застави [1]. Несуча здатність похилих перерізів визначалася згідно з чинними нормативними документами [2]. Для отримання значень показника надійності  $\beta$  користувалися методом Монте-Карло, реалізованим у ПК MATLAB.

Комплексний аналіз одержаних результатів показав, що кожен зі змінних чинників істотно впливає на надійність залізобетонних елементів за розглянутим граничним станом. Крім того, на підставі раніше проведених досліджень [1] додатково було встановлено, що у деяких випадках величина  $\beta$  певним чином залежить також від розмірів поперечного перерізу, а вид і спосіб натягу арматури, практично, не мають впливу на неї.

Зазначений підхід можна застосовувати при розрахунку конструкцій і за іншими граничними станами, що у підсумку, дозволить не лише оцінювати надійність прогінних споруд, а й отримувати раціональні проектні рішення без перевитрат матеріалів і коштів.

### *Література*

1. Застава М.М. Регулирование расчетной надежности железобетонных конструкций / М.М. Застава, А.А. Агаев, Ю.А. Работин. – Одесса, 1996. – 194 с.
2. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення: ДБН В.2.6-98:2009. – [Чинні від 2010 – 09 – 01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с. – (Державні будівельні норми України).

## **УЧЕТ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ РАБОТЫ ПРИ УСИЛЕНИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ**

Азизов Т.Н., д.т.н., профессор, Майстренко О.Ф., к.т.н., доцент,  
Сатаулов С.В., магистрант

*(кафедра железобетонных и каменных конструкций)*

Расчет прочности нормальных сечений пустотных и ребристых плит производится по формулам норм. Известно, что в опорных зонах многопустотных плит перекрытий предусматривается арматура, способная воспринять 15%  $m_{ax}$  пролетного момента. Это связано с тем, что в кирпичных и блочных зданиях опорные части плит заделываются в стены и работают по схеме частично защемленной балки. Однако, это не учитывается при проектировании. Исследования [1] показывают, что учет пространственной работы зачистую позволяет отказаться от усиления или значительно облегчить его.

При обследовании железобетонных перекрытий достаточно часто встречаются случаи, когда целые участки перекрытия оказываются без замоноличивания швов. При этом плиты в составе перекрытия могут иметь дефекты и повреждения, требующие усиления. В таком случае можно отказаться от традиционного усиления и создать условия для пространственной работы перекрытия. При этом поврежденные плиты будут передавать часть нагрузки на соседние, в результате чего будет уменьшена нагрузка, действующая на них, и отпадет надобность их усиления.

С этой целью можно принять схему точечного объединения плит друг с другом. При этом возобновляется пространственная работа такого перекрытия. Основной задачей при этом является определение усилий в дискретно поставленных связях с целью определения несущей способности последних. Далее каждая плита рассчитывается как статически определимая балка с внешней нагрузкой и усилиями, приложенными на кромках плит в местах расположения связей.

В перспективе предполагается разработка методики расчета перекрытий с дискретными связями, объединяющими соседние плиты и расположенными в нескольких точках по длине пролета перекрытия, а также учет частичного защемления сборных плит в стены для уменьшения расчетных изгибающих моментов в них и дополнительного упрощения их усиления.

### *Литература*

1. Азизов Т.Н. Теория пространственной работы перекрытий. – Киев: Науковий світ, 2001. – 276 с.



## **ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ КАМЕННЫХ БАЛОК В ЗАМКНУТОЙ ГИБКОЙ ОБОЙМЕ**

Азизов Т.Н., д.т.н., профессор, Майстренко О.Ф., к.т.н., доцент,  
Шопов А.В., магистрант

*(кафедра железобетонных и каменных конструкций)*

При обследовании каменных зданий часто встает вопрос об их усилении. В существующей научной и нормативной литературе усиление каменных конструкций обоймами подразумевает только увеличение несущей способности сжатых элементов. Использование замкнутой обоймы для изгибаемых элементов не рассматривалось.

В [1] было показано преимущество конструкций из штучных материалов в замкнутой железобетонной или пластиковой обойме. Показано, что существующие методы борьбы с неравномерными осадками оснований в основном предполагают усиление тязами, сваями и др. и что при этом стены и фундаментные блоки работают только на сжатие и не вовлекаются в работу системы «стена-фундамент» на изгиб.

При разрушении конструкции можно предположить три различных возможных схемы:

1. Конструкция работает вплоть до разрушения как армированный каменный элемент, арматура которого не имеет сцепления с бетоном. При ее расчете нужно учитывать, что арматура деформируется не только на нижней (растянутой) грани, но и по всему периметру элемента.

2. В стадии разрушения предполагаем, что кладка сама не воспринимает изгибающую нагрузку. Вся внешняя нагрузка воспринимается обоймой, которая рассчитывается как гибкая нить, распор которой воспринимает конструкция кладки.

3. Предполагается, что конструкция кладки разделена трещинами на несколько блоков.

В перспективе предполагается разработка методики расчета деформативности каменных конструкций в гибкой замкнутой обойме, а также разработка методики определения осевой жесткости кладки для уточнения величины распора, возникающей в обойме.

### *Литература*

1. Азизов Т.Н. Использование стеклопластиковой обоймы для создания изгибаемых конструкций из штучных элементов/ Современные строит. констр.из металла и древесины// Сб.научн. тр. ОГАСА. - №15. Часть 2, Одесса,2011. – С. 24-28.

## **ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ І ДОВГОВІЧНІСТЬ П'ЯТИПОВЕРХОВИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ**

Діордієнко Л.Д., к.т.н., професор; Семчук П.П., к.т.н., доцент;  
Сузанська Т.А., асистент; Палаш А.О., магістрант  
(*кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій*)

Масове будівництво п'ятиповерхових житлових будинків почалося після постанови уряду «Про усунення надмірностей у проектуванні й будівництві», затвердженої у 1955 році. Воно тривало з 1959 по 1985 рік.

Відповідно до проектної документації ці будинки відносять до другого класу, розрахунковий термін експлуатації який становить 100-125 років, всі вони витримують 6-ти бальний землетрус.

Об'ємно планові рішення квартир у цих будинках не відповідають сучасним ДБН В,2,2-15-2005 «Житлові будинки. Основні положення», зокрема стосовно висоти приміщень, площ кухонь і санвузлів.

Багаторічний досвід обстежень таких будинків лабораторією діагностики будинків і споруд свідчить про те, що реальний термін експлуатації будинків може бути значно вищим проектного. Правильно збудовані і належним чином експлуатовані будинки мають значний запас міцності. А дійсно слабким місцем таких будинків є зношеність інженерних мереж водопроводу, каналізації і опалення. Модернізацію цих мереж необхідно проводити з використанням сучасних довговічних матеріалів. Також необхідно замінювати вікна, додатково утеплювати і, за необхідності, зміцнювати. Це дасть змогу набагато перевершити розрахунковий термін експлуатації 100-125 років.

Відтемінування зносу старих будинків і будівництво замість них нових економічно доцільно, тому, що в них мешкає кожен четвертий українець.

Невідповідність будинків сьгоднішнім нормативним вимогам була вимушеною і зумовлена потребою масового будівництва дешевого житла для стрімко зростаючого міського населення. В перших будинках площа кухонь була 4 м<sup>2</sup>, а найбільша кімната мала площу 16 м<sup>2</sup>. Для поліпшення експлуатаційних якостей квартир багато власників об'єднали кухні з вітальнями, але можливість відокремити санвузол від ванної кімнати практично відсутня.

В даний час потрібна необхідність заміни старих будинків сучасними будівлями. Але через брак джерел фінансування перші кроки в цьому напрямку зроблено лише в Києві і Дніпрі.

## **ПІДСИЛЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ЕЛЕМЕНТАМИ ЗОВНІШНЬОГО АРМУВАННЯ З ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ КОМПЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ ВИСОКОМІЦНИХ ВОЛОКОН**

Заволока Ю.В., доцент, Бокий В.В., Любарець С.А.,  
Суслова А.В. студенти  
(*кафедра залізобетонних і кам'яних конструкцій*)

Проведено дослідження вітчизняних і зарубіжних досягнень в ремонті і підсиленні залізобетонних конструкцій з використанням композитних матеріалів, які містять волокна з високою механічною міцністю і з застосуванням спеціальних епоксидних смол. Розглянуто композитні матеріали на основі: базальтових, арамідних і особливо вуглецевих волокон. Відзначено переваги та недоліки даних композитних матеріалів.

Досліджено та узагальнено залізобетонні конструкції в яких раціонально застосування ламінатів і тканин з вуглецевих волокон для посилення.

Показано специфіку методів підсилення залізобетонних конструкцій зовнішнім армуванням композитними матеріалами. Саме визначені області застосування тканин (полотен) з арамідних волокон - з огляду на їх дуже високу ударостійкість. Виявлено головні показники, які впливають на ефективність застосування композитних матеріалів для підсилення будівельних конструкцій. Наведені приклади дуже ефективного використання вуглепластика зовнішнього армування в статично невизначених залізобетонних конструкціях, як протиаварійно-перешкоджаюче розкриттю тріщин, які вже намітилися у пластичних шарнірах.

Показані успішні дослідження і застосування композитних матеріалів в Україні. Дано узагальнені висновки та рекомендації.

### *Література*

1. XXI Польская конференция (8.03-11.03.2006г. I-III том)/ Ремонт и усиление железобетонных конструкций. Запорожье, издательство ООО «НАСТРОЙ», 2008. -116с.
2. Руководство по выбору композитных материалов для структурного усиления. Фирма MAREI (Италия) 2017. – с.19
3. Хаютин Ю.Г., Чернявский В.Л., Аксельрод Б.З. Применение углепластиков для усиления строительных конструкций// Бетон и железобетон, 2002. -№6. –с.17-20

## ТРІЩИНОСТІЙКІСТЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК ЗІ СТИСНЕНИМ КРУЧЕННЯМ ЇХНІХ ПРИОПОРНИХ ДІЛЯНОК

Карпюк В.М., д.т.н., професор; Димитров Г.І., магістрант  
(кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій)

Опір залізобетонних елементів сумісній дії повздовжніх та поперечних сил, згинальних і крутних моментів є однією з найбільш важливих і не до кінця вивченою проблемою як у теорії залізобетону, так і в реальному проектуванні. *Мета* досліджень полягає у встановленні впливу окрім тривіальних, але недостатньо вивчених конструктивних чинників ще й нерозрізності, попереднього напруження, позацентрового розтягу, стиску, вільного і стисненого кручення на міцність, жорсткість та деформативність прогінних залізобетонних елементів, зокрема, їхніх приопорних ділянок.

Згідно з законом розподілу дотичних напружень при прикладенні на першому етапі тільки крутного моменту спочатку на одній із бокових, а потім на верхній та нижній гранях дослідних елементів з'являються спіралеподібні тріщини, що розвиваються і поглиблюються з ростом крутного моменту.

Зі збільшенням поперечного навантаження появляються нові похилі тріщини у напрямку від опори до місця прикладення зосередженої сили. Внаслідок ослаблення бетону дією крутного моменту приведена поперечна сила, при якій появляються нові похилі тріщини на приопорних ділянках дослідних елементів, є меншою від аналогічної поперечної сили для звичайних однопрогінних балок в 2,42 рази, а для двопрогінних нерозрізних балок – в 3,1 рази.

### *Висновки*

Аналізуючи вплив конструктивних чинників на появу тих чи інших тріщин у дослідних прогінних елементах, слід зазначити, що:

- зі зменшенням відносного прогону зрізу від 3 до 1 тріщиностійкість нормальних перерізів збільшується до 120% тільки у позацентрово стиснутих балках, похилих перерізів плосконапружених елементів – зростає від 18% (нерозрізні балки) до 61% (позацентрово стиснуті балки), а просторових похилих перерізів збільшується на 29% від дії  $T$  і 5% –  $M_F$ ;
- зі збільшенням класу бетону від C12/15 до C30/35 тріщиностійкість нормальних і похилих перерізів звичайних однопрогінних і нерозрізних балок підвищувалася до 45...48%;
- зміна кількості поперечного армування від 0,0016 до 0,0044 мало впливає (до 6%) на тріщиностійкість перерізів.

## ЕТАПИ РОЗВИТКУ ТЕОРІЇ ОПОРУ СКЛАДНОЗАВАНТАЖЕНИХ СТЕРЖНЕВИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Каршук В.М., д.т.н., професор; Сьоміна Ю.А., асистент;  
Драгобецький Б.В., магістрант  
(кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій)

Існує 2 основних напрямки розрахунку залізобетонних конструкцій. Перший – теорія пластичності (відмова від простої форми закону Гука і заміна його складнішою залежністю). Другий шлях – розгляд граничного стану без урахування попередньої історії навантаження, що дозволяє визначити руйнівне навантаження нової схеми, що конструкція набуває у граничному стані.

Руйнування приопорної ділянки прогінного залізобетонного елемента при правильному його армуванні може відбутися:

- за похилою тріщиною від розриву поперечної арматури та роздроблення бетону над вершиною похилої тріщини від переважаючої дії поперечної сили.

- за похилою тріщиною при досягненні поздовжньою арматурою межі текучості (розриву) на її початку та від розриву (текучості) поперечної арматури при переважаючій дії згинального моменту.

- за стислою смугою від роздроблення бетону між похилими тріщинами або між вантажем та опорою в елементах з малим прогоном зрізу при переважаючій дії поперечної сили;

- одночасно за нормальною та похилою тріщинами при переважаючій дії згинального моменту, поперечної та поздовжньої сил;

- за просторовим перерізом при сумісній дії крутного та згинального моментів, поперечної та поздовжньої сил.

*Перший етап* розвитку теорії опору складно навантаженого залізобетону. У основу цих робіт були покладені: механічна концепція міцності з класичними принципами будівельної механіки, передумова роботи бетону як пружного тіла, лінійна залежність між напруженнями та деформаціями бетону й арматури.

*Другий етап*: вивчення роботи залізобетонних елементів при плоскому поперечному згині чи плоскому позацентричному стиску, що не давало відповіді на запитання, пов'язані зі складним навантаженням елементів. Тому почали виконувати експериментально-теоретичні дослідження, присвячені більш складному силовому деформуванню.

## **ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ПРОГІННИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗА МОДИФІКОВАНОЮ ТЕОРІЄЮ ПОЛІВ СТИСКУ**

Карпюк В.М., д.т.н., професор; Сьоміна Ю.А., асистент;  
Гацелюк М.В., магістрант  
(*кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій*)

В останні роки у міжнародній практиці відновився інтерес до вивчення питань, пов'язаних з міцністю похилих перерізів та при опорних ділянках, в цілому. Розрахункові методи, що вносяться у норми проектування більшості країн світу, залишаються, як і раніше, консервативними. У EUROCODE-2, вітчизняних ДБН В.2.6-98 і ДСТУ Б В.2.6-156:2010 внесені суттєві корективи у багато розділів норм, то положення, що відносяться до розрахунку при опорних ділянках прогінних конструкцій, залишаються на позиціях моделі ферменної аналогії зі змінним кутом нахилу бетонного підкосу.

У німецьких нормах DIN 1045-1.12.2008 міститься розрахункова модель, що базується на положеннях модифікованої ферменної аналогії, яка урахує складову поперечної сили, яка сприймається похилим перерізом за рахунок сил зчеплення на берегах діагональної тріщини. Разом з тим, при розрахунку поперечного армування кут нахилу стиснутого бетонного підкосу рекомендовано приймати сталим ( $\theta=40^\circ$ ). Як правило, вдосконалення розрахункових методів, що базуються на моделі ферменної аналогії, призводить до все більшої кількості розрахункових формул, в основному, емпіричного походження Американських норми ACICODE 318-08 містять у собі 43 формули, які ураховують різні умови навантаження і застосовуються для проектування окремих типів елементів однієї і тієї ж конструкції.

Аналіз вітчизняних публікацій за вказаною темою показує, що у своїй більшості ці роботи, включаючи останню редакцію російських норм, направлені не на створення нового загального методу розрахунку, а на вдосконалення методів, закладених в старих нормах.

При проектуванні використовують три методи:

1. Спрощений метод, подібний тому, який запропонований в американських нормах ACI Code, згідно з яким  $V=V_c+V_s$ .
2. Метод модифікованої фермової аналогії з урахуванням змінного кута нахилу стисненого підкосу подібно.
3. Загальний метод розрахунку, що базується на модифікованій теорії полів стиску (MCFT) .

## ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ МАТЕРІАЛІВ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Карпюк В.М., д.т.н., професор; Сьоміна Ю.А., асистент;  
Худобич А.О., магістрант  
(кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій)

Моделювання напружено-деформованого стану нормальних перерізів плоско навантажених залізобетонних елементів у дискретному виді здійснювали за шаруватою деформаційною моделлю. Модель напружено-деформованого стану залізобетонного елемента поєднує в собі моделі деформування вихідних матеріалів. Розрахункові моделі напружено-деформованого стану залізобетонного елемента базуються на принципі феноменологічного аспекту механічної теорії поведінки залізобетону як композитного матеріалу.

Характеристики арматурної сталі: 1- напруження в арматурі обчислюється у припущенні незмінності початкової площі поперечного перерізу; 2 – випадку дотримуються припущення про функціональну залежність напружень від фактичної площі поперечного перерізу, яка зменшується у процесі деформування. Перевагами цих сучасних моделей-апроксимацій діаграм деформування арматури є урахування межі міцності, що дозволяє за допомогою розрахунків попередити розрив арматури при руйнуванні нормального чи похилого перерізу елемента. Аналіз різних праць показав, що як ортотропна, так і анізотропна теорії малих пружно-пластичних деформацій бетону, по суті, являються деформаційними теоріями, що оперують скінченими величинами деформацій та напружень.

Метод скінчених елементів (МСЕ) зайняв провідне місце завдяки своїми очевидними перевагами, можливості приведення задачі до системи лінійних або нелінійних алгебраїчних рівнянь без попереднього формулювання їхніх диференціальних аналогів, уявної розбивки суцільного середовища конструкції на ряд елементів, які зберігають її властивості. Моделювання механізму деформування стиснутого бетону з урахуванням ефекту дилатації здійснюється за трьома теоретичними напрямками установлення нелінійних зв'язків між  $\sigma_b$ - $\epsilon_b$ . Вони визначаються базуються на таких концепціях:- модифіковані передумови теорії малих пружнопластичних деформацій; - представлення бетону як нелінійно деформованого матеріалу з набуттям властивостей ортотропії; - застосуванням одифікованих передумов теорії текучості.

## МЕХАНІЗМИ ДЕФОРМУВАННЯ ТА СХЕМИ РУЙНУВАННЯ ПРИОПОРНИХ ДІЛЯНОК ДОСЛІДНИХ ЗРАЗКІВ-БАЛОК

Карпюк В.М., д.т.н., професор; Сьоміна Ю.А., асистент;  
Жихарев Р.О., магістрант  
(кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій)

Опір залізобетонних елементів сумісній дії поздовжніх та поперечних сил, згинальних і крутних моментів є однією з найбільш важливих і не до кінця вивченою проблемою як у теорії залізобетону, так і в реальному проектуванні.

Проведені експериментальні дослідження показали, що частина позацентрово розтягнутих залізобетонних балок в III-A серії почала руйнуватися за схемою  $A-I/N_e$  від текучості верхньої поздовжньої арматури при недостатній її кількості ще до прикладення поперечного навантаження  $F$  від дії позацентрово прикладеної поздовжньої сили  $N$ .

Руйнування за схемою  $B/M$  за похилою тріщиною від переважної дії згинального моменту властиве непереармованим позацентрово розтягнутим і попередньо напруженим елементам, а також звичайним і нерозрізним балкам з мінімальною кількістю робочої арматури.

Руйнування за схемою  $C/V$  за похилою тріщиною від переважної дії поперечної сили найбільш розповсюджене і притаманне залізобетонним елементам з великими і середніми прольотами зрізу та суттєвим вмістом поздовжньої робочої арматури.

Руйнування за схемою  $D/cm$  за похилою стислою смугою відбувається, як правило, у позацентрово стиснутих та попередньо напружених залізобетонних балках з малим прольотом зрізу внаслідок утворення сконцентрованого потоку головних стискаючих напружень між силою та опорою.

Руйнування нерозрізних балок над середньою опорою при сумісній дії  $V+M$ , зумовленими зосередженими силами  $F$ , як правило, відбувається за схемою  $F/V$ .

Отже, руйнування складно напруженої приопорної ділянки балки, зумовлене сумісною дією  $T, V, M$ , суттєво відрізняється від руйнування плосконапруженої приопорної ділянки, (воно відбувається за більш складною поверхнею й починається з текучості вертикальної поперечної арматури на одній з бічних).

*Висновок.* Різноманітність видів складного напруженого стану та форм руйнування дослідних зразків – балок унеможливило створення однієї простої і, в той же час, універсальної інженерної розрахункової моделі приопорної ділянки для різних типів конструкцій.



## **ВЛИЯНИЕ ШПОНОК НА ХАРАКТЕР ТРЕЩИНООБРАЗОВАНИЯ В БАЛКАХ С ПЕТЛЕВЫМИ СТЫКАМИ**

Малахов В.В., к.т.н., старший преподаватель  
(*кафедра железобетонных и каменных конструкций*)

В связи с достаточно широким распространением сборно-монолитного железобетона в Украине возникла необходимость расширения области применения различных стыковых соединений. В частности, применение бессварных соединений арматуры, которые обеспечивают стыковку смежных монтажных блоков сборно-монолитных железобетонных стен без применения сварочных работ, само по себе является одним из основных конструктивных решений, определяющим индустриализацию строительства, в первую очередь гидро-сооружений. При устройстве петлевого стыка отпадает необходимость в использовании сварки. Петлевой стык представляет собой выпуски арматуры с концов элементов в виде концентрических петель, образующих кольца, внутри которых бетон в пространстве между кольцами работает на всестороннее сжатие. В виду малоизученности вопроса было принято решение проверить трещиностойкость шпоночного петлевого стыка в сравнении с бесшпоночным. Были изготовлены железобетонные экспериментальные балки размерами 10x15x120 см с петлевыми стыками в середине пролета. Зона петлевого стыка бетонировалась во вторую очередь. Грани стыкуемых элементов выполнены со шпонками и без шпонок. Армирование опытных железобетонных балок выполнено 2-мя сварными пространственными каркасами с изогнутыми цельными стержнями Ø10A400C и двумя анкерными стержнями Ø10A400C в зоне стыка.

В результате установлен характер образования и развития трещин, область распространения которых сосредоточена в середине пролета в месте устройства петлевого стыка балок. В основном наблюдались нормальные трещины, но при этом имело место образование горизонтальных трещин. Трещинообразование в образцах с петлевыми стыками начиналось с появления волосяных трещин в растянутой зоне в средней части пролета и на границе бетона балок и бетона стыка. Благодаря зубчатой форме шпоночного стыка развитие трещины по границе старого и нового бетона в таких стыках задерживалось на вершинах «зубцов».

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОРРЕЛЯЦИИ ЦИФРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА НАПРЯЖЕННО- ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ БЕТОННЫХ И ГАЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

Мурашко А.В., к.т.н., доцент, Ильхам Б., Жгалли Ш., аспиранты  
(кафедра железобетонных и каменных конструкций)

В работе исследуются результаты измерений выполненных методом корреляции цифровых изображений на элементах из тяжелого бетона и газобетона. Обосновывается возможность применения его для анализа работы комплексных конструкций и

*Метод корреляции цифровых изображений* (DIC: The Digital Image Correlation) - оптический метод, используемый в техниках отслеживания и идентификации изображения для точных плоских и объемных измерений изменений на изображении. Суть метода заключается в последовательном сопоставлении цифровых фотографий объекта полученных при различных уровнях нагружения. Изображение образца разбивается на сектора и анализируется перемещение рисунка поверхности (естественного или нанесенного с помощью красителя) в пределах каждого такого элементарного окна. Максимум корреляции соответствует перемещению поверхности и дает длину и направление вектора для каждого элементарного окна.

В работе рассматривается ряд результатов полученных авторами в лабораторных условиях на бетонных и газобетонных образцах.

Также в рамках исследования рассматривается целесообразность применения метода DIC для анализа напряженно деформированного состояния комплексных конструкций включающих элементы из железобетона и газобетона.

### *Литература*

[1] Application of digital image correlation to size effect tests of concrete Syed YasirAlam, Ahmed Loukili,

[2] Chu T, Ranson WF, Sutton MA, Peters WH 1985, Applications of digital-image-correlation to experimental mechanics. ExpMech 253:232–244.

[3] Wittmann, X. & Zhong, H. 1996, On some experiments to study the influence of size on strength and fracture energy of concrete, ETH Building Materials Reports No. 2, ETH Switzerland, 1994 (Aedificatio Publishers, Freiburg, 1996).

[4] A free 2D & 3D DIC (Digital Image Correlation) MOIRE software [https://www.dropbox.com/s/dp7a2hspee8neak/2DDIC\\_manual.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/dp7a2hspee8neak/2DDIC_manual.pdf?dl=0)

## **ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОЦЕСУ ТРІЩИНОУТВОРЕННЯ У ТВЕРДЮЧОМУ БЕТОНІ**

Пушкар Н.В., к.т.н., доцент, Ровнер Г.І., магістрант  
(*кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій*)

Відомо, що формування структури бетону – це кінетичний процес, який супроводжується поетапним переходом матеріалу з одного в інший стан, що викликається багаторазовою зміною просторово-тимчасових структур, тому бетон представляють як складну систему, організовану за принципом «структура в структурі» [1]. У структурі передбачається наявність великої кількості складових об'єкта, які взаємодіють між собою. Області зміни властивостей матеріалу при переході від одного компонента до іншого або від однієї структури до іншої, на яких відбувається перерозподіл напружень і деформацій при дії на них технологічних і експлуатаційних навантажень (поверхні розділу або початкової тріщини), водночас являють собою ослаблені зв'язки в бетоні, які, при прикладанні до конструкції зовнішнього навантаження, розриваються в першу чергу.

Потенційна здатність до утворення початкової тріщини закладається в дисперсну систему на початкових етапах її утворення і визначається якісним складом і концентрацією частинок дисперсної фази, співвідношенням поверхневих активностей між твердими частинками і дисперсійним середовищем і між собою. Початкову тріщину зазвичай характеризують довжиною ( $a$ ), шириною розкриття ( $b$ ), фронтом і радіусом устя ( $r$ ). Рух тріщини – це дискретні акти поетапного зростання, і загалом виділяють три етапи росту тріщин в процесі структуроутворення бетону. Внутрішні процеси структуроутворення також відображаються на зовнішніх поверхнях бетонних і залізобетонних елементів у вигляді сітки тріщин, для проявлення якої потрібна відповідна обробка поверхонь.

Отже, початкові тріщини є невід'ємною частиною структури бетону, які порушують його суцільність, тому потребують подальших досліджень і урахування в розрахунках міцності, деформативності та тріщиностійкості бетонних і залізобетонних елементів.

### *Література*

1. Дорофеев В.С. Технологическая поврежденность строительных материалов и конструкций / В.С.Дорофеев, В.Н.Выровой. – О.: Город мастеров, 1998. – 168 с.

## **ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСНОСТИ И КОЛИЧЕСТВА НАПОЛНИТЕЛЯ (МОЛОТОГО ПЕСКА) НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ ПОВРЕЖДЕННОСТЬ ОБРАЗЦОВ- БАЛОК**

Выкиданец С. Н., ассистент  
(кафедра железобетонных и каменных конструкций)

Определение композиционных строительных материалов (КСМ) как сложной системы, организованной по типу "структура в структуре" или "композит в композите" обусловлено тем, что в процессе организации структуры сложно составленных материалов спонтанно образуются структурные дискретные элементы различного масштабного уровня с образованием внутренних поверхностей раздела. Последние можно представить как способные к развитию и укрупнению трещины, отнесенные к технологическим (остаточным, наследственным). Таким образом, технологические трещины материала автоматически определяют поврежденность конструкций технологическими дефектами, что, в свою очередь, предопределяет их эксплуатационную надежность [1].

Технологические трещины, которые возникают и развиваются в период технологической переработки материала в изделие, являются составной частью структуры материала до приложения к конструкции эксплуатационных нагрузок и определяют общую поврежденность конструкции технологическими дефектами. Количество и вид технологических трещин влияют на физико-механические характеристики материала. Направленное изменение технологической поврежденности позволяет более объективно оценивать свойства материала, менять их в нужном направлении и прогнозировать работу материала в конструкции с учетом условий ее эксплуатации

Изменяя дисперсность (удельную поверхность) и количество молотого песка можно в достаточно широких пределах управлять механическими и деформативными характеристиками бетонов через изменение их начальной поврежденности.

### *Литература*

1. Соломатов В. И., Выровой В. Н., Дорофеев В.С., Сиренко А. В., Композиционные строительные материалы и конструкции пониженной материалоемкости, – К.: Будивэльных, 1991. – 144 с.

Секція «Землеустрій та кадастр»

**МЕТОДОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЛЯМИ ОБ'ЄДНАНИХ  
ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД**

Хропот С.Г. к.т.н., доцент  
(кафедра землеустрою та кадастру)

На найвищому законодавчому рівні визнається і гарантується місцеве самоврядування, яке розуміється як право територіальної громади (села, селища, міста, чи добровільного об'єднання жителів декількох населених пунктів) самостійно вирішувати питання місцевого значення, звісно при цьому не виходячи за рамки чинного законодавчого поля.

В процесі реформування земельних відносин державна політика щодо управління землями публічної власності, в силу різних обставин, не в повній мірі була виваженою і досконалою. В першу чергу це стосується ідеологічної доктрини розділення земель публічної власності на державну і комунальну форми. Це породило низку соціально-правових та техніко-економічних непорозумінь як в частині процедури розмежування земель на державні і комунальні, так і визначення суб'єкта управління зазначеними землями.

В новітній історії України запропоновано суттєво оновити державну земельну політику, в частині оновленої моделі управління земельними ресурсами, з передачею значної частки повноважень на рівень органів місцевого самоврядування, зокрема, об'єднаних територіальних громад (ОТГ). Суть запропонованого зводиться до передачі повноважень управління землями публічної власності в межах ОТГ, а не лише в межах населених пунктів. Відповідно, методологія управління земельними (територіальними) ресурсами ОТГ, потребує суттєвого оновлення і доповнення, що в тезисному форматі зводиться до: створити структуру муніципальних органів управління земельними ресурсами ОТГ, визначити коло їх повноважень; створити систему управлінських актів в галузі земельних відносин нормативного характеру; провести повну інвентаризацію всіх земель ОТГ; провести розподіл земельного фонду ОТГ на категорії за основним цільовим призначенням з визначенням (резервуванням) відповідних територіальних ресурсів для потреб громади та реалізації перспективних інвестиційних проектів (завдання вирішується в рамках розробленої стратегії розвитку ОТГ, котру конче необхідно розробити, але це – за межами даної публікації); розробити план земельно-господарського устрою ОТГ, включаючи систему заходів природоохоронного призначення.

## **АНАЛІЗ ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ УРБАНІЗОВАНОГО ПРОСТОРУ**

Колосяк А.А., к.е.н., доцент  
(*кафедра землеустрою та кадастру*)

На часі організації фізичного простору України залишається невирішеним нагальне завдання введення інституту допуску площ територій, метою якого є забезпечення конституційно гарантованого права власності на земельну нерухомість, що набувається і реалізується громадянами, юридичними особами та державою виключно відповідно до закону [стор.14; 1].

До однієї із найголовніших проблем землевпорядної діяльності науковці відносять визначення площ ділянок та територій, застережуючи про небезпеку спрощеного відношення землевпорядників до площі, як до пересічного кількісного показника.

Внаслідок неврахування конфігурації та кількості точок контуру, географії розташування та кривизни поверхні території, без відповідної оцінки точності геодезичних робіт при землеустрої, а також практики землеустрою територій із використанням площ отриманих графічним методом або за спрощеними формулами відбуваються різноманітні спотворення кадастрових площ [стор. 9; 2].

Юридична сліпота не тільки не дозволяє розрізняти спотворені площі від допустимих, прямо вважаючи будь-яке уточнення площі правовим порушенням, а також безапеляційно вимагає спотворення отриманих в натурі (на місцевості) геодезичних даних.

Сталість та захист прав власності на соціальну нерухомість, функції якої забезпечують повсякденний побут окремої людини - є прямим віддзеркаленням та беззаперечним результатом вираженої суспільної політики та основою стабільних соціально-економічних відносин будь-якої цивілізованої держави.

### *Література*

1. Конституція України /Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1996, № 30, ст. 141
2. Барановський В.Д., Карпінський Ю.О., Лященко А.А. Топографо-геодезичне та картографічне забезпечення ведення державного земельного кадастру. Визначення площ територій /за заг. ред. Ю.О. Карпінського. - К.; НДІГК, 2009. - 92 с.: іл. - (Сер. "Геодезія, картографія, кадастр")

## **СТАЛИЙ РОЗВИТОК РЕКРЕАЦІЙНОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ НА ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЯХ**

Калина Т.Є., д.е.н., професор; Арзуманян Т.Ю., к.т.н., доцент;  
Константінова О.В. здобувач.  
*(кафедра землеустрою та кадастру)*

Сучасна парадигма природокористування формулює пріоритетні задачі щодо необхідності ведення господарської діяльності при збереженні природних ландшафтів та екологічно збалансованого землекористування. В Стратегії сталого розвитку «Україна – 2020» приділено значну увагу питанням забезпечення зростання економіки екологічно невиснажливим способом, збереження навколишнього природного середовища та забезпечення безпечного стану довкілля.

Закономірністю розвитку рекреаційного землекористування є диверсифікація форм і видів рекреаційної діяльності, залучення нових і розширення існуючих рекреаційних територій (акваторій), які здійснюють цільові або допоміжні рекреаційні функції. Вагомим сегментом рекреаційного землекористування є залучення в рекреаційний обіг системи природоохоронних територій. Колосальний рекреаційний і науковий потенціал природоохоронних територій сприяє можливості бути об'єктом інтенсивного туристичного інтересу, які, в свою чергу, стають унікальним об'єктом для розвитку екологічного туризму. Тож, рекреаційна діяльність на природоохоронних територіях представляє собою систему дій, лімітованих природоохоронними і нормативно-правовими обмеженнями з використання ресурсного рекреаційного потенціалу природоохоронних територій для досягнення визначеного рекреаційного ефекту.

Розвиток системи природоохоронних територій безпосередньо тісно пов'язаний з частковим або повним вилученням земель із господарського обігу і має надзвичайне значення не тільки для збереження біорізноманіття, ландшафтної унікальності природних комплексів, але й для економічного розвитку регіонів країни, розширення туристично-рекреаційної діяльності та проведення наукових досліджень. Розвиток рекреаційного землекористування на природоохоронних територіях сприяє залученню в регіон інвестицій, що в свою чергу посилює значимість природоохоронних територій серед місцевого населення та змінює його відношення до природоохоронних проблем.

## **ВИБІР НЕОБХІДНОЇ ТОЧНОСТІ ГЕОДЕЗИЧНОГО ОБГРУНТУВАННЯ ДЛЯ ВІНОСУ У НАТУРУ ГОЛОВНИХ ОСЕЙ БУДІВЕЛЬ**

Мельник О.Б. к.т.н, ст. викладач, Шаргар О.М., старший викладач  
(*кафедра землеустрою та кадастру*)

Для виконання розмічувальних робіт для виносу в натуру основних осей будівель, споруд виникає необхідність визначення вимог до точності вихідного розмічувального обґрунтування.

Сучасні нормативні документи регламентують лише вимоги щодо точності положення осей будівельних конструкцій на різних відстанях. Розв'язання такої задачі розглянуто методом оптимізації ваг. Для цього перш за все необхідно визначити вихідні вимоги до точності виносу в натуру головних осей.

У багатьох випадках, на незабудованих та внутрішньоквартальних територіях, розміщування будівель, споруд та їхнє взаємне компонування проєктують на великомасштабних топопланах. Точність розміщення об'єктів будівництва визначається точністю топоплану. Робочі креслення складають, зазвичай, на планах масштабу 1:500, тобто середня квадратична похибка визначення положення точки складає 5-10 см.

Під час виконання розмічувальних робіт на території з щільною забудовою, яка насичена підземними комунікаціями, головні осі виносять в натуру з точністю, що визначена аналітичними розрахунками. В цьому випадку похибку виносу основних осей по відношенню до існуючої забудови приймають рівною 2-3 см.

Розрахунок точностних параметрів будівель геодезичного обґрунтування розглянуто на прикладі типових схем розмічувальних робіт.

На підставі виконаних зрівняльних розрахунків зроблені наступні висновки:

1. Для найбільш поширених способів і схем розмічування основних осей розміри будівлі практично не впливають на вимоги до точності побудови креслення обґрунтування.

2. Вимоги до точності побудови розмічувального обґрунтування залежать від схеми розмічувальних робіт. Якщо в натуру виносять одну точку, то для цієї схеми розмічування вихідним обґрунтуванням може бути геодезичний хід. У випадку виносу в натуру двох або трьох точок перетину осей будівлі вихідним обґрунтуванням повинні бути пункти полігонометрії 1, 2 розряду.



## **ПРОБЛЕМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ДЕРЖАВНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ**

Олійник В.Д. к.геог.н., доцент; Хропот С.Г. к.т.н., доцент;  
Колиханін С.П., старший викладач  
*(кафедра землестрою та кадастру)*

Українське природоохоронне законодавство на початок 2010-их р. визнане одним з найкращих у Європі. Однак система природоохоронних органів влади України має серйозні внутрішні проблеми, серед них, зокрема, такі, як відсутність кваліфікованого персоналу із сучасними управлінськими навиками; брак коштів, з одного боку, і неефективне використання їх – з іншого; недостатня нормативна база діяльності владних структур; практична відсутність сучасних, обґрунтованих методичних розробок; брак об'єктивної, глибокої, всебічної інформації. Україна як географічний центр Європи, як країна з великим досвідом у галузі вирішення екологічних проблем та ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС повинна взяти на себе роль ініціатора у створенні спільних з європейськими країнами ефективних механізмів діяльності, спрямованих на поліпшення якості навколишнього середовища. Одним з головних завдань такої співпраці є формування та розвиток єдиної Європейської системи громадського моніторингу на основі використання сучасних інформаційних технологій і стандартів виміру екологічної ситуації.

Державна регіональна еколого-економічна політика має ґрунтуватися на принципах дотримання загальнонаціональних екологічних пріоритетів; забезпечення розмежування повноважень між центральними та місцевими органами державної влади за принципом верховенства загальнодержавних законів; урахування екологічних інтересів регіонів, зокрема за межами України, відповідно до міждержавних угод; фінансового та матеріального самозабезпечення природоохоронної діяльності регіонів.

Суть державного регулювання охорони навколишнього природного середовища визначається екологічною політикою держави, яка спрямовується на збереження безпечного для існування живої і неживої природи довкілля, на захист життя та здоров'я населення від негативного впливу забруднення навколишнього природного середовища, на досягнення гармонічної взаємодії суспільства і природи, на охорону, раціональне використання й відтворення природних ресурсів.

Секція «Економічні проблеми розвитку підприємств будівельного комплексу»

## **ЧИННИКИ РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОГО РИНКУ СВІТЛОПРОЗОРИХ КОНСТРУКЦІЙ**

Окландер Т.О., д.е.н., професор  
(кафедра економіки та підприємництва)

Український ринок світлопрозорих ПВХ-конструкцій можна кваліфікувати як ринок монополістичної конкуренції, на якому для підвищення конкурентоспроможності вирішальне значення має маркетингова діяльність з акцентом на використанні нецінових засобів впливу на поведінку споживача: це ринок товарів попереднього вибору, тобто високою є залученість споживачів до покупки і потрібно використовувати значну кількість «точок доступу» до потенційного клієнта, широкий набір маркетингових заходів; використовується багатомірне сегментування. Для ринку властива з одного боку «масова стандартизація», яка стосується конструктивних параметрів продукції (товщина профілю, кількість камер, товщина скла, техніко-експлуатаційні характеристики), з іншого боку, «масова індивідуалізація», яка проявляється в тому, що кожна конструкція виготовляється лише за замовленням по індивідуальному проекту.

Досягнення цілей «масової індивідуалізації» можливе за рахунок широкої кольорової гами рам, великих можливостей конструкційних рішень і постійного удосконалення властивостей товару. Значною мотивацією до купівлі є енергоефективність конструкцій. Ціни на ринку прив'язані до ціни на нафту, оскільки з нафти отримують етилен з якого виробляють вінілхлорид, полімеризацією якого отримують ПВХ.

Значну частину комунікативного впливу повинна займати інформативна реклама щодо нових властивостей світлопрозорих конструкцій (енергоефективність, захист від сонця, можливості підтримки оптимального мікроклімату). Прибуток можна отримати, реалізуючи товари з високою доданою вартістю (ламінований профіль, профіль гнutoї форми, п'ятикамерний профіль, енергозберігаючий склопакет). При виготовленні світлопрозорих конструкцій використовується фурнітура. Яка також має інноваційні властивості і може стати додатковим аргументом у комунікативній діяльності.

У світлопрозорих конструкцій є супутній товар — підвіконня, які рідко реалізуються безпосередньо виробниками. Найчастіше це відбувається через виробників світлопрозорих ПВХ-конструкцій.

## **НАПРЯМКИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В ОДЕСЬКОМУ РЕГІОНІ**

Тюлькіна К.О., к.е.н., доцент  
(*кафедра економіки та підприємництва*)

Для Південного регіону України залишається характерним і в теперішній час екстенсивний тип розвитку економіки. За результатами моніторингу соціально-економічного розвитку регіонів за 2017 рік Одеська область за напрямом «Відновлювана енергетика та енергоефективність» попадає в красну зону та займає дуже низьку позицію (23 місце з 25).

Для вирішення питань енергопостачання міста, підвищення енергоефективності житлово-комунального господарства, впровадження системи енергоменеджменту в бюджетній сфері та створення умов для залучення додаткових фінансових ресурсів у жовтні 2017 року було ухвалено Міську комплексну програму енергоефективності на 2017-2021 роки. Загальний кошторис програми на весь період складає 1623,8 млн.грн., в тому числі 750,7 млн.грн. за рахунок бюджету м.Одеси [1].

Вже сьогодні Одеса визнана лідером в Україні за темпами реалізації муніципальної програми видачі "тепліх" кредитів населенню. Крім того, в напрямку енергозбереження міська влада співпрацює з багатьма міжнародними організаціями. Так, Міжнародний банк реконструкції та розвитку фінансував 14 міст України, в тому числі м.Одесу, в проекті «Розвиток міської інфраструктури». Одеса є містом-партнером проекту USAID «Муніципальна енергетична реформа в Україні», який спрямований на підвищення енергетичної безпеки в Україні. В рамках проекту "Створення енергетичних агентств в Україні", який реалізує Deutsche Gesellschaft fuer Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH у квітні 2015 року Одеською міською радою на базі КП "Агентство програм розвитку Одеси" було створено Одеське муніципальне енергетичне агентство (ОМЕА).

### *Література*

1. Про затвердження Міської комплексної програми енергоефективності у м. Одесі на 2017-2021 роки / Офіційний сайт міста Одеси [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://omr.gov.ua/images/File/DODATKI\\_2017/Gorsovvet/04\\_10/2449\\_VII\\_vid\\_04\\_10\\_17.tif](http://omr.gov.ua/images/File/DODATKI_2017/Gorsovvet/04_10/2449_VII_vid_04_10_17.tif)

## **БУДІВЕЛЬНА ГАЛУЗЬ В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

Петрищенко Н.А., к.е.н., доцент  
(*кафедра економіки та підприємництва*)

Стабільність розвитку будівельної галузі є індикатором стабільності економіки. Адже, чим вищий добробут населення та соціально-економічний розвиток, тим активніше відбувається будівництво основних фондів підприємств, які розширюють свою діяльність; реконструкція та оновлення основних фондів підприємств будь-яких галузей, що впроваджують інновації та намагаються підтримувати основні засоби в належному стані; будівництво та ремонтно-оздоблювальні роботи в домогосподарствах.

Актуальність дослідження факторів, що впливають на стабільність розвитку будівельної галузі та виявлення особливостей цієї галузі підтверджується дослідженнями таких вчених, як Карлова О.А. [1], Беркута А.В., Пинда Ю.В. Конкурентоспроможність будівельних підприємств, як складової галузі, висвітлено в працях Гусевої М.Н. [2], Коренюка П.І., Чекалової Н.Є.

Аналіз наукових праць виявило, що на стан та розвиток будівельної галузі впливають такі фактори, як: загальний розвиток країни, соціально-економічна стабільність, політична стабільність, рівень впровадження НТП, темп росту ВВП, рівень безробіття та інші. Також слід відмітити, що значний вплив на стан та перспективи розвитку будівельного комплексу здійснює загальна стратегія розвитку країни.

Сучасний період характеризується спрямованістю на енергозбереження, скорочення енерговитрат та енергонезалежність. Наслідком слід вважати пошкваллення в будівельній галузі як з боку виробництва утеплювальних матеріалів, так і з боку впровадження новітніх енергозберігаючих технологій, що відкриває нові перспективи в подальшому розвитку галузі.

### *Література*

1. Карлова О.А. Особливості та потенційні можливості розвитку житлового будівництва в регіонах України [Text] / О.А.Карлова // Економіка будівництва і міського господарства. – 2013.– т. 9 №4. – С. 329-334.
2. Гусева М.Н. Управление обеспечением конкурентоспособности предпринимательских структур в строительстве: монография / М.Н. Гусева. – М.: Архитектура-С, 2011 – 400 с.

## **ПОТЕНЦІАЛ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ У БУДІВНИЦТВІ**

Камбур О.Л., к.е.н., доцент  
(*кафедра економіки та підприємництва*)

Одним з основних пріоритетів соціально економічного розвитку України є реформування енергетичного сектору з метою підвищення енергоефективності як у сфері виробництва товарів та послуг, так и у сфері споживання [1]. Це відповідає довгостроковій стратегії реформування економіки та дозволяє ефективно використати потенціал енергозбереження. Якщо в Західній Європі його величина дорівнює 10–20% обсягів споживання енергоресурсів, то в Україні цей показник більш ніж 45%.[2]

В сучасних умовах потенціал енергозбереження являється новим енергетичним ресурсом. Його використання може допомогти знизити потребу у інших енергоресурсах та буде сприяти зниженню енергоємності ВВП України. Одним з вагоміших споживачів енергетичних ресурсів є житлово-комунальному господарство. Розвиток будівельної галузі та впровадження новітніх технологій сприяє зниженню питомих витрат на опалення житлових та суспільних будівель. Для розрахунку потенціалу енергозбереження у будівництві рекомендуємо використовувати декомпозиційний аналіз. Факторами, що спричиняють зміни у обсягах кінцевого енергоспоживання, у цьому випадку будуть: «активність», що вимірюється обсягом побудованих та відремонтованих м<sup>2</sup> загальної площі житла; «структура», що характеризується співвідношенням між новим будівництвом та реконструкцією існуючого житла та «ефективність» – ступень енергоефективності нового або реконструйованого житла.

Поширення попиту на енергоефективні технології у будівництві через зростання цін на енергоресурси сприяє розвитку конкуренції серед будівельних підприємств та раціональному використанню ресурсів.

### *Література*

1. Енергетична стратегія України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність” [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80>
2. Енергетична ефективність України. Кращі проектні ідеї [електронне видання]: Проект «Професіоналізація та стабілізація енергетичного менеджменту в Україні» / Уклад.: С.П.Денисюк, О.В.Коцар, Ю.В.Чернецька. –К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016.–79 с.

## **СИСТЕМА ІНДИКАТОРІВ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ БУДІВЕЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ**

Ракицька С.О., к.е.н., доцент, Жусь О.М., ст.викладач  
(*кафедра економіки та підприємництва*)

Функціонування кожної організації відбувається в умовах складної взаємодії ряду факторів, що відносяться як до зовнішнього, так і до внутрішнього бізнес середовища. Система індикаторів фінансової стійкості можна визначити як ключові показники, які в комплексі відображають фінансовий стан компанії, і дозволяють дізнатися про рівень фінансової стійкості організації та визначити вектор його зміни.

Будівельна галузь має суттєві відмінності від інших галузей, наприклад, особливий характер продукції, умови вкладення коштів, їх освоєння і повернення. Важливі також методи, які лежать в основі управління і організації будівництва, особливості технології даного виду виробництва.

Керуючись особливостями будівельної галузі, з метою виявлення рівня фінансової стійкості будівельної компанії можна запропонувати наступну систему індикаторів, яка ґрунтується на тому, що запорукою високої фінансової стійкості є: наявність чистого прибутку і достатньої платоспроможності підприємства.

Система індикаторів фінансової стійкості будівельної компанії складається з наступних показників: рентабельність основної діяльності організації; рентабельність власного капіталу; коефіцієнт оборотності оборотних активів; показники затратоємкості продукції, співвідношення власного і позикового капіталу, поточної ліквідності; коефіцієнт покриття відсотків, виплат за існуючими позиками і платежами з лізингу; значення темпів зростання дебіторської та кредиторської заборгованості.

До інших важливих характеристик фінансової стійкості будівельної компанії можна віднести: 1. репутацію на ринку. Великий досвід успішно реалізованих робіт і наявність задоволених замовників можуть підвищити ділову репутацію компанії, її послуги будуть більш затребувані. Таким чином, компанія зможе збільшити частку присутності на ринку. 2. диверсифікація діяльності (виконання не тільки СМР, а так само проектних та вишукувальних робіт). Розширення спектру послуг, що надаються, збільшує обсяги виконуваних робіт, а, отже, сприяє зростанню прибутку організації, що сприятливо позначається на фінансовій стійкості компанії.

## **ОЦІНКА СУЧАСНОГО СТАНУ ІНВЕСТИЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА БУДІВЕЛЬНОЇ СФЕРИ УКРАЇНИ**

Фроліна К.Л., к.е.н., доцент  
(*кафедра економіки та підприємництва*)

В сучасних умовах до однієї з найбільш затребуваних суспільством і державою за своєю соціальною спрямованістю та інвестиційною місткістю відноситься будівельна сфера. Процеси інвестування в сфері будівництва мають виконувати функцію забезпечення достатнього відновлення засобів виробництва підприємств, дозволяють вирішувати важливі соціально-економічні проблеми: забезпечення населення житлом, модернізації зношеної комунальної інфраструктури, реконструкції житлового фонду, будівництва і реконструкції закладів соціального призначення.

У 2016 році, порівняно з 2015 роком обсяги капітальних інвестицій в будівництво залишалися майже незмінними та склали 44444,0 млн. грн. і 43463,7 млн. грн. відповідно, що може бути викликано ситуацією в Донецькій та Луганській областях. У 2017 році обсяг капітальних інвестицій у будівництво склав 50640,4 млн. грн., приріст порівняно з 2016 роком – 14%.

Протягом 2015-2017 років спостерігається негативна тенденція до зменшення обсягів залучених іноземних інвестицій в будівельну сферу України з 1301,9 млн. дол. США до 1052,1 млн. дол. США станом на 31.12.2017.

Обсяги виконаних будівельних робіт по всім видам будівельної продукції збільшились на 48167,8 млн. грн. або на 83,8% у 2017 році порівняно з 2015 роком та склали 105682,8 млн. грн. Прийнято в експлуатацію житла у 2017 році 10206 тис. кв.м загальної площі, що на 838,4 тис. кв.м загальної площі менше ніж у 2015 році.

За даними Державної служби статистики України протягом 2015-2016 років спостерігалася тенденція перевищення темпів зростання збитків над темпами зростання прибутку будівельних підприємств. У 2017 році підприємства будівельної сфери працювали прибутково.

На підставі проведеного аналізу можна зробити висновок, що несприятливий інвестиційний клімат в будівельній сфері України створюється недосконалою законодавчою базою, нерозвиненим фондовим ринком та фінансово-кредитною системою, потужним податковим тиском, неефективним використанням амортизаційних відрахувань, низьким рівнем трансформації заощаджень населення в інвестиції, тінізацією економіки, корупцією.

## **СТРАТЕГІЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ АГЛОМЕРАЦІЇ**

Пандас А.В., к.е.н., доцент  
(*кафедра економіки та підприємництва*)

Однією з форм територіальної організації поселень є міські агломерації. Об'єднання муніципальних утворень регіону в агломерації перетворює територію в ареал стійкого і динамічного зростання зі значним соціальним та економічним ефектом. Міським агломераціям притаманні такі властивості, як цілісність ринків (праці, нерухомості, землі) і функціональна зв'язаність територій. Створення муніципальних утворень, що відповідають умовам оптимального ресурсного забезпечення життєдіяльності населення й стійкого розвитку територій, повинне проводитися на основі обліку комплексу факторів, критеріїв та формування нової розвиненої системи регулювання, що потребує програмно-цільового підходу та соціально-економічної концепції розвитку агломерації. Таким інструментом є стратегія комплексного розвитку регіональної економічної системи, від якої виграє і міський центр - ядро агломерації і територіальні утворення – супутники. [1, с.100].

Стратегія соціально-економічного розвитку агломерації повинна містити оцінку соціально-економічного потенціалу суб'єктів агломерації, варіанти залучення трудових і фінансових ресурсів на їх територію, обґрунтування просторово-містобудівних і інфраструктурних рішень, визначення місії агломерації в регіоні й України в цілому. Основою цієї стратегії виступає системний підхід, елементами якого є SWOT-аналіз, побудова дерева цілей, вивчення досвіду територіального розвитку.

Вироблена стратегія агломерації повинна дозволити містам разом з навколишніми територіями гідно конкурувати за інвестиції й висококваліфіковану робочу силу та стати більш привабливим місцем для життя й ведення бізнесу, дозволить забезпечити динамічний розвиток, як окремих територій, так і агломерації в цілому.

### *Література*

1. Кормакова Е.С. Агломерации стратегическая составляющая устойчивого развития региональной экономической системы / Е.С. Кормакова, С.В. Мокичев//*Экономические науки*. 2011 8(81).С.99– 103



## **НЕОБХІДНІСТЬ СТРАХУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ РИЗИКІВ**

Серьогіна Н.В., к.е.н., ст. викладач, Кулікова Л.В., доцент  
(*кафедра економіки та підприємництва*)

Виконання будівельно-монтажних робіт супроводжується виникненням різноманітних ризиків через певної невизначеність в стабільності економічної ситуації. Ризик у будівництві - можлива подія, поява якої має ймовірний і випадковий характер та зумовлює небажані наслідки для учасників контракту або третіх осіб, страхування ризиків у будівництві - відносини із захисту майнових інтересів учасників будівництва при появі страхових випадків за грошові фонди, які створюються за рахунок страхових платежів [1]. Найчастіше ризик виникає при прийнятті замовником рішення про укладання договору підряду, оскільки помилки на цьому етапі можуть призвести до втрат. Незалежно від походження ризик підлягає аналізу, контролю та фінансуванню, яке може відбуватися як на стадії превентивних заходів, так і при ліквідації наслідків реалізації ризику.

Серед методів управління ризиком можна виділити страхування – саме воно дозволяє мінімізувати або ліквідувати наслідки реалізації ризику. У випадку, якщо страхова подія відбулась, страхувальник повідомляє страхову компанію, з якою укладений договір страхування та яка розглядає справу і здійснює виплату відповідного відшкодування, після чого дія договору припиняється.

Але на даний час в Україні такий вид страхування не дуже поширений насамперед через небажання страхових компаній займатися такою діяльністю через велику кількість та характер ризиків, які збільшуються внаслідок низького рівня відповідальності забудовників перед інвесторами. Зараз страхування будівельних ризиків можуть здійснювати лише великі страховики, що мають договори перестраховання з іноземними компаніями. Отже, розвиток страхування у будівництві має супроводжуватися удосконаленням нормативно-правової і законодавчої бази, що забезпечить підвищення рівня відповідальності між учасниками будівельного процесу.

### *Література*

1. Сердюк Т. В. Ризики в будівництві та особливості їх страхування в сучасних економічних умовах в Україні] / Т. В. Сердюк, М. О. Малик // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин : зб. наук. праць. – Київ : КНУБА, 2013. – Вип. 30. – С. 62-71.

## **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ**

Осетян О.М., асистент

*(кафедра економіки та підприємництва)*

Аналіз стану будівельної галузі за останні роки дає можливість стверджувати, що інвестиційна привабливість відповідає тим тенденціям, які були характерні для економіки країни загалом.

Як свідчать дані Державної служби статистики України, обсяг будівельних робіт в 2017 році, виконаних вітчизняними підприємствами склав 101 млрд. 100 млн. грн., причому нове будівництво, реконструкція та технічне переоснащення склали 73,2% від загального обсягу виконаних будівельних робіт, капітальний і поточний ремонт - 17,1% та 9,7% відповідно. За підсумками року будівництво інженерних споруд збільшилося на 26,3%, будівель - на 16,1%. Індекс будівельної продукції по відношенню до 2016 року склав 20,9%. Відзначається уповільнення зростання собівартості будівництва в 2017 році. Такі показники дають можливість зробити висновок про стабілізацію ситуації протягом минулого року і прогнозувати збереження позитивних тенденцій на 2018 рік.

До негативних факторів, які стримують розвиток будівельної галузі України та підривають довіру потенційних зарубіжних інвесторів, відносяться недосконалість законодавства, високий рівень оподаткування, непроста система отримання дозвільної документації, непрозорість системи ціноутворення, відсутність сучасних міжнародних стандартів і технічних параметрів виробництва продукції в будівництві. Сюди можна додати і політичний конфлікт на сході України, який разом з іншими перерахованими факторами тягне за собою високі інвестиційні ризики і низьку привабливість вкладень.

На думку експертів, саме розвиток будівельної галузі — найкоротший шлях виходу з економічної кризи, адже кожна інвестована у будівництво гривня приносить державі в загальний ВВП майже у сім разів більше. Тому формування сприятливих умов для залучення інвестицій у будівництво є одним з першочергових напрямів державної політики.

### *Література*

1. Офіційний сайт Державної служби статистики України. Статистична інформація. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

## **ПРОБЛЕМА НЕЗАКОННОГО БУДІВНИЦТВА В УКРАЇНІ**

Ветрогон О.В., асистент  
(кафедра економіки та підприємництва)

Попит на нерухомість в Україні, особливо в великих містах стає дедалі більше. За законами економіки, після підвищення попиту обов'язково буде підвищення пропозицій. Всім відомо, що проекти нерухомості створюються на певних земельних ділянках. В останній час виникла проблема незаконного будівництва.

Проблема незаконного будівництва в Україні набуває масштабів загальнонаціонального лиха, від якого страждають усі. Над інвесторами нависає загроза втратити свої гроші, але так і не отримати житло. Нарешті, довіру, а значить, і контракти втрачають порядні забудовники, адже будівельні аферисти дискредитують всю галузь.

У 2016 році законодавство невиправдано розділило об'єкти будівництва трьох класів - значні, середні і незначні - на п'ять категорій складності і встановило для них різний порядок оформлення дозвільної документації.

Наприклад, об'єкти середнього класу - багатоквартирні житлові будинки, лікарні, школи, дитсадки, торгівельно-розважальні, офісні комплекси - можна будувати як за декларативним, так по дозвільним принципам. Саме це в результаті створило простір для зловживань і будівельних афер.

За статистикою, тільки в одному випадку з 150 забудовник вибирає дозвіл, в інших випадках краще декларативний принцип. Хоча пакети документів для реєстрації декларації третьої категорії і для отримання дозволу ідентичні.

Горе-збудовники користуються декларативним принципом і вносять в документи недостовірні дані. Наприклад, про право власності на землю, або наявності містобудівних умов і обмежень забудови, за категоріями складності.

В ході перевірок Держбудінспекція виявляє такі маніпуляції і переводить будівництво в розряд незаконних. Однак нерідко забудовник встигає розгорнути будівельні роботи, а іноді - навіть вийти на їх фінальну стадію результаті тисячі інвесторів стають заручниками будівельних аферистів. Це підвищує рівень соціальної напруженості, провокує конфлікти і навіть силові зіткнення на будівельних майданчиках. Фактично 20% будівництв в Україні, які віднесені замовниками і проектувальниками до третьої категорії – в зоні ризику.

Секція «Геодезія»

**РЕЗУЛЬТАТИ ГЕОДЕЗИЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ  
ЗА ОСАДКОЮ СПОРУДИ ХРАМУ  
НА 16 СТ. ВЕЛИКОГО ФОНТАНУ**

Нахмуrow О.М., к.т.н., професор,  
Бараненко А.В., Тадтаєв А.Л., студенти  
(кафедра інженерної геодезії)

Кафедрою інженерної геодезії в 2014- 2017 роках були виконані геодезичні спостереження за осіданням будівлі церкви на 16 ст. Великого фонтану в місті Одесі.

Необхідність геодезичних спостережень за осіданням викликана тим, що будівля храму зазнає нерівномірне осідання. Свідченням тому стали розкриті тріщини в несучих стінах, арках, і стовпах (цегляних стовпах). В результаті обстеження було встановлено, що будівля побудована на стрічковому фундаменті, в основі якого залягають лесові просадочні ґрунти. Автори цієї роботи брали участь в забезпеченні геодезичного моніторингу за осадкою храму на безкорисливої основі та особистої ініціативи.

За результатами геодезичних вимірювань було прийнято рішення забезпечити належним чином водовідведення. Для цієї мети по периметру храму були пробурені свердловини і заповнені щебнем.

Таким чином, передбачалося водовідведення на глибокі шари ґрунту. Крім того для підтвердження прийнятого варіанта водовідведення продовжений геодезичний моніторинг за осіданням будівлі храму.

Як наслідок, після виконання заходів з водовідведення, має місце тенденція до стабілізації осідання храму.

*Література*

1. ДСТУ Б В.2. 1-30:2014 «Методи вимірювання деформацій основ будинків і споруд».  
ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи у будівництві»

## ПО СПЕЦИФИКЕ ИЗМЕРЕНИЯ КРЕНА НАРУЖНЫХ СТЕН ЗДАНИЯ «ПАССАЖА» В ГОРОДЕ ОДЕССЕ

Нахмуrow А.Н., к.т.н., профессор, Демченко В.А., инженер  
Паньковецкая А.Г., студентка  
(кафедра інженерної геодезії)

Памятник истории и архитектуры конца XIX — начала XX века в городе Одессе, гостиница «Пассаж» находится в самом центре города по улице Преображенской (на углу с ул. Дерибасовской).

За период эксплуатации (здание было построено в 1898—1899 годах) здание претерпело некоторые деформации. Геодезические наблюдения определили значительные неравномерные осадки фундаментов, как до, так и после начала проведения работ по реконструкции и укреплению фундаментов гостиницы. Не исключалась возможность влияния строительно-монтажных работ по реконструкции улицы Преображенской.

Возникла необходимость в исследовании состояния фасадов здания. С этой целью были проведены два цикла съемки фасадов со стороны ул. Преображенской и ул. Дерибасовской.

Определение крена производилось координатным методом. При этом, набор точек осуществлялся непосредственно по поверхности стен фасадов. Такой метод позволяет наглядно увидеть фактическое состояние, но не дает возможности точно отследить изменения в пространстве и времени, так как съемочные точки никаким образом не закреплены на фасаде и набираются интерактивно по характерным конструктивным элементам.

В результате выполненных геодезических работ получены количественные величины крена стен здания фасада. Колебания величины крена стен здания «Пассажа» колебалась в пределах от 0 (нижний уровень) до 125 – 190 мм (по верху).

Исходя из этого можно сделать вывод, что для установления любой закономерности в деформациях необходимо закрепить на фасаде деформационные марки и обеспечить постоянный геодезический мониторинг осадки и крена.

### *Литература*

3. ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи у будівництві»
4. ДБН В.2.1-10-2009 «Основи і фундаменти будівель та споруд»

## ГЕОДЕЗИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ПРОСТОРОВО-ЧАСОВОГО СТАНУ 16-ПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ НА ФОНТАНСЬКІЙ ДОРОЗІ, 19 У М. ОДЕСА

Нахмуров О.М., к.т.н., професор, Лужанський Д.С.,  
Паньковецька А.Г., студенти  
(кафедра інженерної геодезії)

Необхідність виконання роботи викликана нерівномірним та нестабільним осіданням будівлі з часу її зведення.

Мета роботи полягає у встановленні величин осідання та крену 16-поверхового будинку, їх швидкості і характеру (затухаючого або прогресуючого) для вжиття необхідних заходів щодо впливу, усунення та попередження причин і джерел деформації будівельних конструкцій.

Житловий будинок №19 на вул. Фонтанська дорога, побудований в 70-х роках 20 сторіччя.

Рівень підземних вод 1-го горизонту нині перебуває на 0,4 м вищепідшви його фундаменту.

Оскільки в якості фундаменту будівлі прийнята плита, в результаті чого залучається значний масив ґрунту, на просідання будівлі впливають як техногенні (локальне замочування, динаміка і т.д.), так і природні (підвищення рівня ґрунтових вод) фактори. Загальний осад кутових точок будівлі за період з 1975 р по 2017 р склав 717 - 867 мм, що свідчить про вкрай нерівномірний розвиток деформацій.

Крен будівлі визначався за методом двох напівприймів в безвідбивному режимі (КЛ + КП). З отриманих результатів випливає, що величина крену кутів будівлі коливається в межах від 194 до 637 мм. Максимальна величина крену по осі Б-Б становить 602 мм.

Ця величина крену перевищує гранично допустиму нормативним документом.

Оскільки будівля житлового будинку зазнає нерівномірне осідання, в результаті чого крен перевищує гранично допустиму величину, передбачену нормативними документами, необхідно забезпечити постійний геодезичний моніторинг за його осадкою.

### *Література*

1. ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи у будівництві».
2. ДСТУ Б В.2.1-30:2014 «Методи вимірювання деформацій основ будинків і споруд».

## МЕТОДИ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЗА ДЕФОРМАЦІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

Новосад В.М., к.т.н., доцент  
(кафедра інженерної геодезії)

В прикладній геодезії під деформацією розуміють зміну споруди і її форми відносно початкового положення. Деформації споруд вимірюють різними способами головними серед них є: лінійно-кутовий і створний. Методи виміру деформацій поділяють на дві групи: геодезичні і не геодезичні.

*GPS*; система глобального позиціонування дає переваги у порівнянні із звичайними наземними методами. Виміри можна проводити на протязі дня і ночі при різних погодних умовах.

*Фотограмметрія*; об'єкт фотографується із двох або більше точок знімання з відомими відносними положеннями. Нахил і вимір ухилу; вимір ухилу відхилення від горизонтальної площини.

*Інсар*; фасади можуть бути отримані із Synthetic Aperture Radar (SAR) зображень методами інтерферометрії. Це передбачено використанням двох антен що переміщують або горизонтально або вертикально котрі встановлюють на платформі супутника або літака.

*Псевдоліти*; добре відомо що GPS-система моніторингу деформацій, точності допусків, надійності і цілісності позиціонування рішень в значній мірі залежить від якості і геометричного розташування спостережуваних супутників. Тим не менше в деяких ситуаціях наприклад в міських каньйонах, моніторинг в долинах і в глибоких кар'єрах кількість видимих супутників може бути недостатньою щоб достовірно визначити точні координати. Ці фактори перешкоджають рішенням задач моніторингу.

*Лазерне сканування*; Наземне лазерне сканування – це нова технологія котра дозволяє швидко і дистанційно виміряти мільйони точок цим самим забезпечити великий об'єм просторової інформації. Для будь-якого конкретного застосування виміру деформації найбільш підходящий метод (чи комбінація методів) котрі будуть використовувати вибирають по зв'язку з типом структури, необхідної точності а також економічними аспектами.

### Література

1. Войтенко С. Визначення кренів інженерних споруд методом наземного лазерного сканування // Сучасні досягнення геодезичної науки і виробництва: зб. наук. пр. – 2009. – Вип. I (17). – С. 144.

## МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ НЕМЕТРИЧНИХ КАМЕР ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТОПОГРАФІЧНИХ ПЛАНІВ

Шишкалова Н.Ю., старший викладач  
(кафедра інженерної геодезії)

Сучасні геодезичні і фотограмметричні технології дозволяють ефективно вирішувати завдання по створенню топографічних планів, а поєднання геодезичного і фотограмметричних методів дозволяє отримувати цифрову модель місцевості заданої точності і максимального відображення елементів. Відносно недорогі цифрові неметричні камери – Hasselblad H2, Canon EOS, 5D та інші, дозволяють отримувати кольорове зображення і безпосередньо завантажувати його в комп'ютер. Елементи внутрішнього орієнтування неметричних камер визначають в процесі калібрування цих камер, а дані калібровки адаптовані до можливостей програмного модулю Photomod. Також в програмі Photomod виконують урівняння мереж, створення ортофотопланів і створення топографічних планів. Для визначення елементів зовнішнього орієнтування можна використовувати опорні точки місцевості, отримані геодезичним методом. Для початку виконується розподіл територій окремо під тахеометричне та цифрове стереофотограмметричне знімання. Тахеометричним зніманням можна виконувати визначення координат горизонтальних поверхонь, «мертвих зон» та складної забудованої території. Виходячи із ландшафтних особливостей місцевості цифрове стереофотограмметричне знімання можна виконувати цифровою неметричною камерою, а за допомогою електронного тахеометра можна опізнати і визначити прямою геодезичною засічкою координати опорних і контрольних точок.[1]

Технологічна схема складання топографічних планів виглядає наступним чином:

1. Закладання геодезичної мережі;
2. Роботи по визначенню координат точок опорної мережі;
3. Цифрове знімання території;
4. Тахеометричне знімання та визначення опорних і контрольних точок для цифрового знімання
5. Обробка результатів знімання в програмі Photomod;

### *Література*

1. Дорожинський О.Л. Фотограмметрія // Підручник.- Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. – 332с.



Секція «Реставрація, реконструкція, урбоекотолгія»

**ПРЕДПОСЫЛКИ СОХРАНЕНИЯ И ВОЗРОЖДЕНИЯ  
МОРСКОГО КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ**

Ексарева Н.М., к.арх., доцент  
(*кафедра архитектурных конструкций*)

Морские комплексы культурного наследия развивались во времени и пространстве постепенно, систематически и под влиянием ряда факторов. Благодаря этим процессам был сформирован исторический и культурный потенциал портовых городов. Порт является основным источником образования города, одним из основных ресурсов для его долгосрочного развития, поэтому культурному наследию моря необходимо разработать программу его сохранения и активизации.

В течение XX в. многие исследователи изучали архитектурные и градостроительные особенности формирования исторических портовых городов, разработали методы регенерации, переоценку отдельных прибрежных ансамблей и комплексов, связанных с морской деятельностью. Однако особенности формирования градостроительной структуры, пространственная деформация и состояние сохранности портовых городов и их комплексов до сих пор недостаточно раскрыты. В регистре памятников архитектуры и градостроительства Украины нет элементов морского культурного наследия.

В современной украинской теории нет четких определений понятия «морское культурное наследие» и «возрождение». Нечеткая концепция «возрождения морского культурного наследия» создает проблемную ситуацию в научной, проектной и правовой областях. В условиях возрастающих требований к архитектурному пространству исторического города, как отражение материальных ресурсов и духовной жизни общества, важно не нарушать его традиционный характер. Сегодня комплексы морского культурного наследия теряют принципиально важное и функциональное назначение.

Сохранение и возрождение исторического имиджа портового города должно основываться на принципах реконструкции, модернизации, регенерации, нового строительства и ревалоризации. На современном этапе необходимо разработать эффективную стратегию и соответствующую программу сохранения комплексов морского культурного наследия.

## **БЕЗПЕКА ФУНКЦІОНУВАННЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД**

Коробко О.О., к.т.н., доцент; Загорчешний Ю.О., к.т.н., доцент;  
Кушнір О.М., к.т.н., доцент; Кугат К.О., студент  
(*кафедра архітектурних конструкцій*)

Уявлення будівель і споруд як систем певного виду дозволяє визначити рівень внутрішньо-системних зв'язків та оцінити надійність систем під впливом зовнішніх факторів, чим сприяє вирішенню задач безпечного функціонування будівельних об'єктів. Будівлі та споруди можна віднести до складних відкритих систем, що передбачає їх певне структурне оформлення та безперервну взаємодію з середовищем. Структурне оформлення дозволяє виділити різноманітні конструктивні елементи як підсистеми будівлі (споруди), виходячи з їх ролі в будівлі (споруді). При цьому обов'язково слід враховувати достатньо складну організацію та безперервну взаємодію самих підсистем.

Багаторічний досвід експлуатації будівель та споруд показав, що руйнування всього об'єкту або окремої конструкції відбувається через зародження та розвиток тріщин в локалізованих ділянках конструкції, викликаючи в матеріалі катастрофічні незворотні процеси. Об'єктивна присутність тріщин в матеріалі конструкцій, що експлуатуються, дає підстави віднести їх до елементів структури самого матеріалу та структури конструкції. Таким чином, навіть на інтуїтивному рівні, слід допустити існування певної структурної організації конструкції та конкретного матеріалу, з якого вона виготовлена. Для збереження проектного рівня властивостей має виконуватися структурна адаптація матеріалу. Безпека функціонування окремих конструкцій та будівлі (споруди) як систем залежить від елементів структури, які здатні своєчасно реагувати на вплив через зміну своїх параметрів. До таких елементів відносять тріщини та внутрішні поверхні розділу [1]. Структури із заданим набором активних елементів забезпечують прояв та підтримку властивостей конструкцій, будівель та споруд в період експлуатації. Це робить актуальними питання з визначення факторів керування направленої зміни структурної організації будівель і споруд на рівні матеріалу та виробу для гарантування їх стійкості при дії стаціонарних, динамічних, періодичних, ударних та інших впливів.

### *Література*

1. Суханов В.Г. Структура материала в структуре конструкции / В.Г. Суханов, В.Н. Выровой, О.А. Коробко. – Одесса: «ПОЛИГРАФ», 2016. – 244 с.

## **ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОГО СВИТОГЛЯДУ СТУДЕНТІВ З УРАХУВАННЯМ ПРИНЦИПІВ «ЗЕЛЕНОГО БУДІВНИЦТВА»**

Чорна Л.В., к.т.н., доцент  
(*кафедра архітектурних конструкцій*)

Згідно зі статистикою будівлі світу використовують близько 40% всієї сировини, 14% запасів питної води, 67% електрики, виробляють майже половину твердих міських відходів. Багато в чому це викликано неефективним використанням наявних ресурсів, застарілих технологій. Найбільш перспективним шляхом вирішення цих проблем, на думку багатьох експертів будівельної галузі, є застосування технологій «зеленого будівництва».

«Зелене будівництво» (Green Building) - це технологія проектування, будівництва та експлуатації будівель, метою якої є зниження рівня споживання енергетичних і матеріальних ресурсів протягом всього життєвого циклу будівлі при одночасному збереженні або підвищенні якості будівель і комфорту їх внутрішнього середовища.

Основні завдання Зеленого будівництва:

- скорочення сукупного (за весь життєвий цикл будівлі) негативного впливу будівельної діяльності на здоров'я людини і навколишнє середовище;
- зниження споживання енергії; використання відновлюваних джерел енергії;
- зниження витрат на утримання будівель нового будівництва;
- створення нових промислових продуктів та нових робочих місць в інтелектуальній сфері виробництва.

Зелене будівництво - це комплексне знання, структуроване стандартами проектування і будівництва. Рівень його розвитку безпосередньо залежить від досягнень науки і технології, від активності промислових і будівельних інженерів і від усвідомлення суспільством екологічних принципів.

У питаннях «зелених» технологій Україна відстає від інших європейських країн; на сьогоднішній день лише два об'єкти нерухомості сертифіковані за системою BREEAM і два проекти мають сертифікат LEED. Але, на думку експертів, в найближчій перспективі «зелені» проекти стануть трендом в проектуванні комерційної нерухомості високого класу, так як будуть привабливі для іноземних інвесторів. Тому при навчанні студентів вже зараз необхідно формувати «екологічне» мислення, оперативно освоювати інноваційні «зелені» підходи та технології.

## **АРХИТЕКТОНІКА ПРЕДМЕТОВ МЕБЕЛІ ВТОРОЇ ПОЛОВИНИ ХІХ В. І ОПИТ ІХ РЕСТАВРАЦІЇ**

Письмак Ю.А., Бендрит А.С., студентка  
(*кафедра архітектурних конструкцій*)

При розробці проекту інтер'єров апартаментів в Одесі і його здійсненні (архітектор Ю.А. Письмак), виникла необхідність реставрації предметів мебелі другої половини ХІХ в. роботи українських майстрів. Передстояло вдихнути нову життя в предмети гарнітура, украшені стилізованими головами львів (диван і три стула), а також шафчик-витрину і великий шаф, украшений різьними зображеннями роз і плодів. Були виявлені композиційні, морфологічні і архітектурно-художественні особливості предметів, які передстояло отреставрувати. На одному зі стувлів було утрачено наверхі в стилізованого маскараона льва, увенчанного короною, а у дивана була утеряна різьна деталь підлокотника в стилі льва. Ці втрати були воссоздані по аналогіям. Бул здійснений підбір і придбання мебельної ткани для обивки м'яких частей стувлів і дивана. Сріблястий рослинний барочний орнамент на тёмно-бордовому фоні відповідає стилю епохи і гармонічно поєднується з їх художественним образом. Обстеження розглядаємих предметів мебелі дозволило зробити висновок про те, що при їх створенні використовувалися принципи і прийоми архітектурного проектування. Яскравим підтвердженням цьому служить шафчик-витрина. Його карниз своїм профілем являє зразок класического використання архітектурних обломків: «гус'як» в верхній частині; нижче – «полочка з викружкою», а ще нижче – «каблучок». Дверцям шафчика фланкують пілястри з каннелюрами, увенчані стилізованими капітелями. Шафчик-витрина бул поразений точильщиком. В умовах реставраційної майстерської було проведено обеззаражування предмета фумігацією. Над парапетом задньої стінки шафчика-витрини була встановлена венчаюча різьна композиція, симетрична відносно центральної вертикальної осі. Вона представляє собою чотирирівневу композицію, що складається з: огороження парапета з горизонтальним рустом посередині і рядами з трьох баясинок зліва і справа, фланкованого столбиками з рустами, увенчаними точьними наверхіями-луковками. Над ним – симетричний виступаючий рослинний орнамент. Тимпан, обмежений зверху полукруглою бровкою, заповнений стилізованим зображенням раковини (shell).

## **ОПЫТ ГЕРМАНИИ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ «ХРУЩЕВОК» ОДЕССЫ**

Варич А.С., старший преподаватель  
(*кафедра архитектурных конструкций*)

В Германии занимаются реконструкцией «хрущевок», вместе с возведением новостроек. Это интересный опыт для Одессы, где процент «хрущевок» очень велик.

В Одессе типовые дома высотой 4-5 этажей, построенные в период с конца 1950 по начало 1970-х гг., занимают порядка одной пятой части жилого фонда города. Изначально в эти дома закладывали ресурс в примерно 50 лет. Модернизация с заменой коммуникаций и повышением энергоэффективности позволит продлить его еще на 50 и более лет, в домах где прочность несущих конструкций это позволяет.

По подсчетам немецких инженеров стоимость модернизации домов в бывшей ГДР составила около 30% от стоимости вновь возводимого жилья. Кроме того, уровень энергоэффективности после проведенной модернизации соответствует действующему в Германии стандарту. Все работы по реконструкции были проведены без отселения жильцов.

В ходе реконструкции домов, были проведены такие работы, как замена покрытия крыши; утепление технического этажа; утепление фасадов с декоративным оформлением здания; замена окон с решением задачи проветривания; утепление перекрытий подвала с его санацией; санация балконов; санация подъездов; монтаж лифта в наружной части здания (при отсутствии лифта); замена инженерных коммуникаций в здании; замена радиаторов с установкой на них термостатов и теплосчетчиков; устройство горизонтальной схемы подачи тепла в квартиры; установка квартирных счетчиков потребления воды; устройство теплового узла в подвале здания и коллективных счетчиков расхода газа, воды; обустройство придомовой территории. Устройство балконов и террас на крыше создают дополнительный комфорт. Реконструкция «хрущевок» путем обстройки и надстройки верхних этажей должна выполняться на отдельном фундаменте без нагрузки на дом. Не затрагивая старый фундамент дома, отступив от него два метра по периметру, вкручиваются новые сваи, на которые возводится капитальная стена дома с панорамными окнами. За счет пристройки каждая квартира увеличится в среднем на 20 метров с возможной перепланировкой. Опыт реконструкции «хрущевок» в Европе на примере Восточной части Германии показывает, что «хрущевки» могут стать не только комфортными, но и иметь привлекательный внешний вид.

## **РЕМОНТ И УСИЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПОЛИМЕРНЫМИ КОМПОЗИТАМИ**

Буренин А.И., доцент

*(кафедра архитектурных конструкций)*

Длительная эксплуатация зданий и сооружений приводит к образованию и накоплению в строительных конструкциях различного рода дефектов и повреждений: трещины в фундаментах, стенах, в изгибаемых и внецентренно сжатых элементах; раковины, отколы и разрушения бетона железобетонных конструкций и другие. Для устранения дефектов и повреждений эффективно использовать высокопрочные полимеррастворы на базе эпоксидных олигомеров, которые характеризуются высокими физико-механическими характеристиками и стойкостью к различным агрессивным воздействиям. В зависимости от характера работы конструкций и вида повреждений повышение несущей способности конструкций в целом или усиление её отдельных частей может быть выполнено посредством установки дополнительной арматуры в теле конструкции на полимеррастворе; приклеиванием листового металла или стеклоткани; устройством обоймы, рубашек, наращиванием сечения при необходимости значительного повышения несущей способности. При увеличении сечения конструкции бетоном равнопрочность омоноличивания достигается устройством адгезионной обмазки из полимерраствора, обеспечивающей надежную связь нового бетона с материалом конструкции. Распространенным видом повреждений конструкций являются трещины. Заделка поверхностных трещин проводится путем расшивки и заполнения образовавшейся полости полимерраствором. Ремонт глубинных трещин осуществляется инъекцией полимерраствора в трещину после соответствующей подготовки и герметизации. Для предупреждения дальнейшего раскрытия трещины необходима установка в пазах на полимеррастворе дополнительной поперечной арматуры. Такие повреждения как раковины и отколы можно устранить, используя полимеррастворы. При этом ремонт отколов и раковин крупных размеров производится путем нанесения адгезионной обмазки на ремонтируемую поверхность с последующим добетонированием поврежденных бетоном или раствором. Ремонт мелких отколов можно провести путем нанесения полимерраствора непосредственно на ремонтируемую поверхность.

Эффективность применения полимеррастворов подтверждена опытом практической реализации на различных объектах.

## **ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПОРТА Г. МАРСЕЛЯ**

Гормах А. Д., ассистент  
(*кафедра архитектурных конструкций*)

Современные тенденции развития портов предусматривают гармоничное сочетание порта и города. Устаревшие промышленные предприятия и территории порта выносятся за пределы города, а основные участки берега, находящиеся в центральной части города, отдаются для устройства набережных, парков, спортивных и оздоровительных центров. Такая реконструкция благоприятно повлияет на дальнейшее развитие порта и значительно улучшит экологическую обстановку в городе. Порт и город неразрывно связаны между собой. Реконструкция и приспособление устаревших портовых зданий и территорий под рекреационную зону, а также вынос за пределы города промышленных районов порта – необходимый баланс для создания экологически безопасной и гармоничной среды города. Повторное использование – это процесс, направленный на социальную активизацию зданий (архитектурной среды, территорий, фрагментов, коммуникаций, элементов конструкций, несущих систем) для нового использования при сохранении их исторических особенностей [1]. Город Марсель - открытый морской порт международного значения. Европейская комиссия выбрала Марсель культурной столицей Европы 2013 г. и разработала проект, основой которого стали географическое положение Марсея и его история. Программой «Марсель Прованс 2013» предусмотрено сохранение исторической застройки в центре города, частичного сноса и постройки новых зданий, приспособления старых промышленных предприятий на территории прибрежной зоны [3]. Берегоукрепительные, защитные, регуляционные и оградительные сооружения (например: причалы и пирсы) – колоссальный резерв развития городов. Это дополнительные территории в центральной части, их можно использовать для городских уличных, временных праздников, демонстраций и фестивалей.

### *Литература*

1. Ексарева Н. М., Ексарев В. А. Социальная активизация, адаптация – как метод пространственно-временной непрерывности // Сб. науч. труд., вып. 11 – Одесса, 2011. – 318 с.
2. <http://www.ambafrance-ru.org/spip.php?article6890>.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ АРХІТЕКТУРНОЇ СПАДЩИНИ ОДЕСИ З ПОЗИЦІЙ ІНЖЕНЕРНОЇ АРХІТЕКТОНІКИ**

Коцюрубенко О.М., асистент  
(*кафедра архітектурних конструкцій*)

В часі свого існування оригінальний об'єкт може повністю або частково бути пошкоджений, змінений, зруйнований, що веде до втрати цілісності і єдності. З іншого боку, кожний об'єкт з часом може стати частиною іншої єдності (іншої цілісності). Це найчастіше стосується історичних територій, оскільки окремі пам'ятки і будинки є загалом частиною більших комплексів [1].

Як приклад такої трансформації у часі можна навести ансамблюву забудову площі Пале-Рояль. В первинному вигляді вона складалась з торгових рядів (1842...1843 рр., арх. Г. Торрічеллі, К. Даллакка) [2]. В пізніші часи площа була забудована різномасштабними і різностильовими будівлями, які в дещо видозміненому вигляді збереглись до теперішнього часу (за винятком будівлі пров. Чайковського, 9). На сьогодні забудову Пале-Роялю складають житлові й торгово-офісні будівлі, які за містобудівним значенням поділяються на: пам'ятки архітектури та фонову забудову [2].

Незважаючи на те, що останні не є пам'ятками містобудівництва, архітектури, історії, тим не менш вони належать до цінної ансамблевої забудови, розташованої в центральній частині Одеси, яка визначає кількісні та якісні характеристики міського середовища і є співмасштабним оточенням, тілом для пам'яток старовини [1], тому вона також вимагає проведення заходів, спрямованих на забезпечення їх надійності і коригування стильових особливостей сусідніх будівель. Таким рішенням може бути надбудова мансардного поверху, замість влаштування звичайного даху, що також дозволяє використовувати внутрішній горищний простір для збільшення житлової забезпеченості населення.

### *Література*

1. Історико-містобудівні дослідження Одеси / [Тимофійко В. І., Вечерський В.В., Сердюк О.М., Бобровський Т.А.]; за ред. В.В.Вечерського. – К.: Фенікс, 2008. – 156 с.
2. Пилявский В.А. Здания, сооружения, памятники Одессы и их зодчие: спра-вочник / [ авт.-сост. Пилявский В.А.]. – Одесса: Optimum, 2010. – 276 с., ил.



Секція «Рисунок, живопису та архітектурної графіки»

## СУЧАСНІ ТЕХНІКИ АКВАРЕЛЬНОГО ЖИВОПІСУ

Григор'єва В.Б., к.пед.н., доцент

*(кафедра рисунку, живопису та архітектурної графіки)*

В образотворчій підготовці майбутніх архітекторів велике значення набуває формування та розвиток практичних знань, умінь та навичок роботи акварельними фарбами. На другому та третьому курсах студенти опановують особливості та техніки акварельного живопису, тому так важливо знати матеріали та прийоми акварелі.

Акварельний живопис у сучасному мистецтві переживає, так званий, «підйом». Багато відомих митців звертаються до акварельної техніки у всьому світі. Цьому підтвердження велика кількість міжнародних заходів у різних куточках світу. На прикладі творчості відомих майстрів акварелі (О. Базанова, С.Курбатов, С.Темєрів (Росія); О.Козак, І.Мосійчук, А. Кравченко (Україна); Альваро Костан'єта (Уругвай), Мігель Лінарес (Іспанія) і багато інших). Ми розглянемо сучасні техніки цього виду живопису [1].

Отже, аналізуючи творчість сучасних митців, виявлено декілька важливих моментів процесу зображення:

- обмежена кольорова палітра;
- «м'які» силуети об'єктів;
- «зухвалість» методу накладання фарби (набризг, процарапування і таке інше);

Художник Альваро Кастан'єта (Уругвай) розробив чотири фактори гармонізації картини:

1. Кольорова схема:

- в роботі витримується один домінуючий колір;
- кольорова гама розробляється у двох, трьох складних відтінках.

2. Форми:

- одна велика домінуюча форма (силует зображених об'єктів);
- дві, три форми середні за площиною;
- та багато маленьких деталей і акцентів.

3. Край зображення:

- силуетна форма зображення повинна мати різні види силуетів: м'які, розмиті та чіткі графічні.

4. Світлотінь:

- всього у роботі потрібно використовувати чотири градації світлотіні.

### *Література*

1. Електронний ресурс: [izo-life.ru/tehnika-akvareli-sergeya-temereva/](http://izo-life.ru/tehnika-akvareli-sergeya-temereva/).

## **ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ ПЕРОМ НА РИСУНКЕ У БУДУЩИХ АРХИТЕКТОРОВ**

Белгородская Е.Е., доцент

*(кафедра рисунка, живописи и архитектурной графики)*

Учебная дисциплина «Рисунок» входит в блок профессионального цикла дисциплин специальности «Архитектура». В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь использовать основные изобразительные техники и материалы при изображении объектов предметного мира, пространства, фигуры человека, архитектурной среды средствами академического рисунка. Графические средства, с помощью которых создаётся изображение в рисунке, – линия, штрих, пятно и комбинации этих элементов. Выполнение изображения в рисунке с помощью туши и пера, как инструмента рисования, своими возможностями всегда притягивало к себе внимание художников и архитекторов. Перо является отличной школой «воспитания руки и глаза». Ошибки в рисунке, легко исправляемые при рисовании другими материалами, при работе пером почти неискоряемы. Это обстоятельство заставляет художника и архитектора быть особенно внимательным и дисциплинированным при проведении линии. Для перового рисунка применяются различные виды перьев гусиные, тростниковые, стальные и другие. С появлением, стальных перьев разной твердости, техника перового рисунка получила свое дальнейшее развитие. Появление «вечной» ручки повлекло к еще большему разнообразию технических приемов перовых рисунков. Стальные перья бывают разных размеров и разной твердости. Прежде всего, для работы важно, чтобы перо не царапало бумагу. Рисунок можно выполнять перьями разной твердости и размера. Меняя нажим, можно из любого пера извлечь линии разной толщины. Используя в одном и том же рисунке различные приемы перовой техники, добиваются исключительного разнообразия и большой выразительности изображения. Стальное перо дает тонкую, сухую линию; линия же гусиного или тростникового пера отличается мягкостью. Существуют разнообразные чернила и тушь, которые можно рекомендовать для работы пером. Особенно хороша тушь во флаконах. Она быстро сохнет и после высыхания не размывается. При работе тушью можно применять и размывку ее кистью, что быстро дает желаемый в рисунке тон. Пером рекомендуется рисовать на гладкой, хорошо проклеенной, не промокающей, плотной бумаге, (на мелованной бумаге), где ошибки можно исправить. Возможно использование тонированной бумаги.

## **ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОЛОРИСТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ АРХІТЕКТУРОЇ СПЕЦІАЛЬНОСТІ**

Прохорец І.М., старший викладач  
(*кафедра рисунка, живопису та архітектурної графіки*)

Колористична культура - важлива складова майстерності для формування осмислено - значущої архітектурної форми. Актуальність дисципліни «Архітектурна колористика» складається в освоєнні за допомогою кольору елементів професійної проектної мови, а також розуміння ролі зі створення компонентів штучного середовища на рівні сучасних вимог суспільства.

Специфіка архітектурної колористики полягає в тому, що вона на мові кольору багатостороннє відображає зміст форми, її утилітарну, конструктивну і художню сутність. В архітектурній поліхромії колір розглядається невідривно від форми, як один із засобів архітектурної композиції. У зв'язку з цим необхідно виховувати архітекторів з розвиненим кольоровим мисленням, які професійно володіють засобами і прийомами поліхромії.

Структура дисципліни має два методично обумовлених розділу: теоретичний (лекції) і практичний, забезпечуючи студентів інформацією та придбаними навичками для реалізації архітектурно - художніх задумів.

Теоретичний розділ висвітлює зміст історичних матеріалів з метою надати студентам загальне уявлення про найбільш помітні тенденції та про яскравих представників архітектури та дизайну. Практичний розділ містить вказівки і рекомендації з методики виконання практичних вправ і курсових робіт.

Дисципліна «Архітектурна колористика» формує професійну колористичну підготовку студента, здатного використовувати можливості поліхромії в архітектурній композиції та середовому дизайні. Успішне засвоєння дисципліни спрямоване на формування компетентних, творчих, креативних проєктувальників в галузі архітектури.

### *Література*

1. Ефимов А.В. Цвет в архитектуре и градостроительстве. М., 1981.
2. Гропиус В. Границы архитектуры. Пер. с нем. М., 1971.

Секція «Будівельні конструкції»

**ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ ГНУЧКИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОЛОН, ПОШКОДЖЕНИХ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

Клименко Є.В., д.т.н., професор, Кос Ж., аспірант  
(кафедра будівельних конструкцій)

Залізобетонні конструкції, як і всі інші, в ході експлуатації піддаються зносу. З іншого боку, конструкції в ході експлуатації пошкоджуються.

Для визначення можливості подальшої експлуатації будівельних конструкцій, які зазнали пошкодження (часткового руйнування, не залежно від його природи) необхідно мати інструмент визначення залишкової несучої здатності таких елементів.

В ОДАБА проведені експериментально-теоретичні дослідження, в результаті чого розроблені основні передумови розрахунку, складені рівняння рівноваги для пошкоджених бетонних і залізобетонних колон прямокутного і круглого поперечного перерізу. Достовірність результатів теоретичних досліджень підтверджується натурними експериментами. Об'єктом зазначених досліджень були жорсткі стислі елементи, гнучкість яких не могла істотно вплинути на залишкову несучу здатність їх.

Метою даної роботи є встановлення ступеня впливу на залишкову несучу здатність пошкоджених залізобетонних колон прямокутного перерізу значимих факторів: глибини пошкодження, розташування фронту пошкодження щодо головних осей неушкодженого перетину, гнучкості елемента. Розглядається тривірневий, трифакторний експеримент. Проведено моделювання в програмному комплексі ЛИРА САПР та виконано лабораторний натурний експеримент.

В ході експериментально-статистичного моделювання встановлено, що найбільший вплив на залишкову несучу здатність має кут відколу і глибина пошкодження. Так, зі збільшенням кута відколу до 60° руйнівна сила зростає до свого граничного значення. Зі збільшенням висоти відколу до 100 мм несуча здатність знижується. Висота колони незначно впливає на підвищення руйнує сили. При цьому слід відзначити, що межі варіювання гнучкості охоплювали весь інтервал гнучкості реальних колон, які використовувалися в житловому, цивільному та промисловому будівництві.

Надалі результати експериментів будуть використані при розробці методики визначення залишкової несучої здатності залізобетонних колон різної гнучкості, пошкоджених в процесі експлуатації.

## **ОСОБЕННОСТИ РАСЧЁТА СТЫКОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ДЕФЕКТАМИ**

Кравченко С.А., к.т.н., доцент; Кожокар Д., магистр  
*(ОГАСА, кафедра строительных конструкций; Приднестровский  
Государственный Университет им. Т.Г. Шевченко, кафедра ПГС)*

Согласно основным положениям теории сопротивления анизотропных материалов сжатию, в пределах сжатой полосы бетон работает в условиях двухосного напряженного состояния. Под грузовыми площадками возникает двухосное сжатие, чем и обуславливается образование уплотнений бетона, а между ними бетон работает в условиях сжатия-растяжения. Учитывая, что прочность бетона в условиях сжатия-растяжения меньше прочности бетона в условиях двухосного сжатия, разрушение элемента начинается с образования вертикальной трещины при достижении главными растягивающими напряжениями предельных значений.

За основу была принята методика [1] в соответствии с которой основными параметрами, влияющими на прочность стыка, являются физические и геометрические характеристики: высота области сжатия-сжатия, высота области растяжения-сжатия, ширина площадки передачи нагрузки и угол наклона плоскостей сдвига.

По результатам проведенных с помощью программного комплекса “ЛИРА” и экспериментальным путём по исследованию стыков панельных зданий выполненных из лёгкого бетона установлено, что наличие дефектов в стыке, таких как толщина растворного шва, поворот плиты перекрытия, смещение стеновой панели, оказывает значительное влияние на несущую его способность.

Разрушение может происходить по трем расчетным зонам: отрыва, сдвига и раздавливания, при этом в сопротивлении разрушению они участвуют совместно. Увеличивая усилие сопротивления разрушению одной из этих зон, мы получаем возможность регулировать усилие стыка в зависимости от действующих нагрузок, прочности материалов и выявленных дефектов.

### *Литература*

1. Соколов Б.С., Никитин Г.П. Совершенствование методики расчета платформенных стыков панельных стен // Проект и реализация – гаранты безопасности жизнедеятельности: Труды общего собрания РААСН. – Москва - Санкт-Петербург, 2006. – Том 1. – С. 226-231.

## **МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ПОШКОДЖЕНИХ КАМ'ЯНИХ СТОВПІВ У ПК СОМРЕХ**

Клименко Є.В., д.т.н., професор; Гриньова І.І., асистент  
(*кафедра будівельних конструкцій*)

При дослідженні роботи кам'яних стовпів ефективним засобом її аналізу експериментально-статистичне моделювання (ЕСМ). В ході досліджень був запланований експеримент з трьома найбільш значущими чинниками, що впливають на залишкову несучу здатність пошкоджених кам'яних стовпів прямокутного перетину, а саме: глибина пошкодження, кут нахилу фронту пошкодження по одній з головних осей перетинів і ексцентриситет прикладення навантаження.

ЕСМ роботи позацентрово стиснутих кам'яних стовпів прямокутного поперечного перерізу, пошкоджених в процесі експлуатації, проводилося в програмному комплексі «СОМРЕХ». Результати ЕСМ дозволили визначити вплив на несучу здатність кожного з обраних факторів, а також взаємний вплив факторів.

Ґрунтуючись на отриманих значеннях руйнівної сили для 15-тти образків стовпів, відповідно до експериментальної конструкції була побудована трьохфакторна експериментально-статистична модель другого порядку. Ця модель адекватна для експерименту з похибкою 0.45, з 7 статистично значущих коефіцієнтами.

З аналізу представленої діаграмі спільного впливу варійованих факторів видно, що максимально руйнівне навантаження  $R_u$  витримують колони на яких відсутня глибина пошкодження ( $a = 0$  мм), а кут нахилу фронту пошкодження та відносний ексцентриситет знаходяться приблизно на основних рівнях ( $x_1 = x_3 \approx 0$ ).

### *Література*

1. Клименко Є.В. Експериментально-статистичне моделювання роботи кам'яних стовпів, пошкоджених в процесі експлуатації/ Є.В. Клименко, О.Д. Довгань, І.І. Гриньова. // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. - Одеса: ОДАБА, 2018. - Вип. 69. — С. 20-30

## **МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ПОШКОДЖЕНИХ КАМ'ЯНИХ СТОВПІВ У ПК ЛІРА**

Клименко Є.В., д.т.н., професор; Черенева О. С., к.т.н., доцент;  
Гриньова І.І., аспірант; Дедескул В. І., студент  
(*кафедра будівельних конструкцій*)

При дослідженні роботи кам'яних стовпів ефективним засобом їх аналізу є експериментально-статистичне моделювання (ЕСМ). В ході досліджень був проведений експеримент з трьома найбільш значущими чинниками, що впливають на залишкову несучу здатність пошкоджених кам'яних стовпів прямокутного перетину, а саме: глибина пошкодження, кут нахилу фронту пошкодження по одній з головних соєю перетинів і ексцентриситет прикладення навантаження.

Перед проведенням моделювання у ПК ЛІРА були проведені натурні експерименти з іспиту несучої здатності пошкоджених кам'яних стовпів в лабораторії ОДАБА. Оцінка залишкової несучої здатності проводилась неруйнівним методом. Результати дослідження дозволили визначити роботу конструкції під впливом позацентрового стиснення. На першому етапі було створено точки по координатах, які пізніше з'єднали, та задали граничні умови вузлам по п'яти степенях свободи. На другому етапі задаються жорсткості елементам. Було вибрано закон нелінійного деформування, в нашому випадку – це 14 (кусочно-лінійний закон деформування), наступним кроком стало введення даних з характеристиками роботи матеріалу із отриманого графіку залежності “напруження-деформація” Для подальшого розрахунку необхідно задатися типом кінцевих елементів. Вибираємо тип 236 – «фізично нелінійний універсальний просторовий 8-вузловий ізопараметричний КЕ».

Отримана модель є максимально близькою до натурального експерименту. Внісши всі необхідні дані, виконуємо розрахунок моделі, та результати отримуємо в табличній формі.

### *Література*

2. Гриньова І.І. Методика проведення експериментального дослідження напружено-деформованого стану пошкоджених кам'яних стовпів / І.І. Гриньова // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. - Одеса: ОДАБА, 2017. - Вип. 67. — С. 20-26.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАБОТЫ КОМБИНИРОВАННОГО СТЫКА СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ВЕРТИКАЛЬНОЙ СЖИМАЮЩЕЙ НАГРУЗКИ**

Ковтуненко Д.О. (*кафедра строительных конструкций*),  
Ковтуненко А.В., к.т.н., доцент (*кафедра сопротивления материалов*)

В современном строительстве важное место занимает ячеистый бетон. Его физические и теплотехнические свойства наилучшим образом используются в жилищном строительстве. Использование стеновых панелей позволит сократить время строительства.

Существующие методики расчета горизонтальных стыков стеновых панелей из ячеистых бетонов носят эмпирический характер и не до конца отражают физическую сторону работы опорных зон стеновых панелей.

Целью экспериментальных исследований является изучение характера разрушения комбинированных горизонтальных стыков стеновых панелей из пенобетона неавтоклавного твердения.

При анализе факторов, способных влиять на несущую способность стыка, были выделены два: эксцентриситет приложения нагрузки и количество сеток косвенного армирования. Анализируя полученные результаты эксперимента, можно заключить следующее:

- несущая способность рассматриваемых горизонтальных стыков, вычисленная согласно нормативной литературе и предложениям некоторых авторов значительно завышена по сравнению с результатами численных натурных экспериментов;
- при увеличении эксцентриситета приложения нагрузки происходит снижение несущей способности стыка;
- при косвенном армировании торцов стеновых панелей двумя сетками несущая способность стыка увеличивается; при косвенном армировании четырьмя сетками несущая способность стыка не изменяется.

### *Литература*

1. Костюк, А.И. Численный анализ работы комбинированного стыка из пенобетона неавтоклавного твердения [Текст] / А.И. Костюк, Д.О. Зазуля // Будівельні конструкції. Міжвідомчий науково-технічний збірник. – Киев: ГП НИИСК, 2011 – Вып.74. Книга 2 – с. 326-332.



## **ІМОВІРНІСНИЙ АНАЛІЗ РИЗИКУ ВИНИКНЕННЯ КАТОСТРОФІЧНОГО СТАНУ ПЛИТНО-БАЛКОВИХ МОСТОВИХ СИСТЕМ ПРИ ДІЇ РУХОМОГО НАВАНТАЖЕННЯ**

Карпюк Ф.Р. к.т.н., доцент, Соляник Г.В., магістрант  
(*кафедра будівельних конструкцій*)

В останні роки істотно зростає інтерес до досліджень ризику руйнування несучих конструкцій під час експлуатації транспортних споруд, які піддаються дії екстремальних статичних і динамічних навантажень. Однак у всіх цих роботах розглядаються споруди, які мають вісь обпирання прогонових будов, перпендикулярну осі споруди, косі прогонові будови не розглядалися.

Важливе значення при визначенні ризиків має нелінійний характер напружено-деформованого стану при наближенні рівня завантаження конструкції до граничного, тому актуальною є задача визначення можливостей і застосованості поширених в проектній практиці при розрахунках плитно-балкових прогонових будов обчислювальних комплексів, заснованих на застосуванні методу скінченних елементів (SCAD, LIRA, Midas, SAP2000 і ін).

Актуальними є завдання вибору оптимальної розрахункової схеми при статичних і динамічних розрахунках, використання нелінійних моделей, а також моделювання дефектів і пошкоджень конструкції при розрахунку і можливості зміни розрахункової схеми при дії навантаження; чисельні дослідження особливостей напружено-деформованого стану в елементах плитно-балкових систем в залежності від косини і співвідношення розмірів застосовуваних у мостобудуванні конструкції прогонових будов; вивчення особливостей напружено-деформованого застосовуваних в мостових спорудах на автомобільних дорогах плитно-балкових залізобетонних несучих конструкціях прогонових будов залежно від косини обпирання прогонових будов і їх геометричних параметрів.

### *Література*

1. Доманов, Д.И. Исследование влияния косины на распределение усилий вносящих железобетонных балках разрезного пролетного строения автодорожного моста // Д.И. Доманов// Строительная механика и конструкции. –2015. – №1(10) –С.68-74.

## **ТЕХНОЛОГИЯ БЕТОНА СУХОГО ФОРМОВАНИЯ**

Драпалюк М.В., к.т.н., доцент  
(*кафедра строительных конструкций*)

Производство железобетонных изделий гидротехнического назначения связано с максимальным использованием вяжущего потенциала цемента, обусловливаемого степенью модифицирования цементной системы, предусматривающей отсутствие избытка воды затворения, а также вовлеченного воздуха.

Для достижения поставленной цели использован способ сухого формования, сущность которого заключается в том, что сухую бетонную смесь уплотняют в форме или опалубке и после этого насыщают минимально необходимым количеством воды. Расход компонентов подбирают таким образом, чтобы обеспечить минимальную пустотность и снизить количество воды при насыщении смеси.

Модифицирование структуры бетонной смеси в процессе ее приготовления и формования изделий обеспечивает интенсивный рост прочности бетона в начальный период твердения, сокращение продолжительности тепловой обработки или исключение ее, возможность немедленной распалубки, повышение водонепроницаемости, морозостойкости, агрессивной стойкости и долговечности конструкций.

Выводы. Полученные результаты позволяют рекомендовать модифицированный бетон сухого формования для изготовления элементов гидротехнического назначения.

### *Литература:*

1. Пшинько А.Н. Подводное бетонирование и ремонт искусственных сооружений. – Днепропетровск: Пороги, 2000. – 412 с.
2. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. Теория и практика. М.: Стройиздат, 1998. – 768 с.
3. Ivan Razel. Repair of reinforced concrete bridge structures. Materials and Methods//Сб. научн. трудов «Автомобильные дороги и дорожное строительство». - Киев: УТУ. - 2000. - № 59. - С. 257-263.
4. Shah S.P., Griffith Fracture Criterion and Concrete // J. Eng. Mech. Div. Proc. Amer. Soc. Civ. Eng. / Shah S.P., McGarry F.J. – 1991. – V. 97. – N 6. – P. 1663-1670.

## НЕСУЧА ЗДАТНІСТЬ ТА ДЕФОРМАТИВНІСТЬ КЕРАМЗИТОБЕТОННИХ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Постернак О.О., к.т.н., доцент; Кравченко С.А. к.т.н., доцент  
(кафедра будівельних конструкцій)

Відомо, що однією з актуальних завдань у діяльності будівельного комплексу країни є розвиток виробництва конкурентоспроможних виробів і конструкцій для житлових, цивільних і промислових будівель. Створення конструкцій зниженої матеріалоемності та необхідної довговічності з одночасною розробкою ресурсозберігаючих технологій їх виготовлення – це одне з основних напрямків успішного вирішення зазначеної задачі.

Зразки були виготовлені з керамзитобетону на багатокомпонентному в'язучому з проектною міцністю 20,1 МПа та призначені для дослідження напружено-деформованого стану при позацентровому стиску.

Теоретичне руйнівне навантаження дослідних зразків визначали за методикою розрахунку позацентрово стиснутих бетонних елементів ДБН В. 2.6-98:2009 з урахуванням отриманих з досліджень уточнених значень  $f_{cd}$ .

При проведенні дослідження керамзитобетону на багатокомпонентному в'язучому в досліджених фрагментах, бетон деформувався як пружний матеріал практично до їх руйнування.

В результаті аналізу отриманих експериментальних даних були виявлені характерні особливості напружено-деформованого стану, експериментальні величини відносних поздовжніх деформацій бетону по висоті перерізу, дослідні значення навантаження тріщиноутворення, ширина розкриття тріщин, прогинів і величин руйнуючого навантаження.

Методика розрахунку позацентрово стиснутих бетонних елементів, наведена в ДБН В. 2.6-98:2009, може бути рекомендована для практичного розрахунку фрагментів внутрішніх стінових панелей з керамзитобетону на багатокомпонентному в'язучому.

### *Література*

1. Постернак А.А. Основные свойства лёгких бетонов на пористых заполнителях / О.О. Постернак, С.А. Кравченко, // Вчені записки таврійського університету імені В.І. Вернадського. Серія технічні науки. Том 29 (68) №1 Київ, 2018., – С.181–185.

## **НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН ТА ХАРАКТЕР РУЙНУВАННЯ ПІНОБЕТОННИХ СТІНОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ МАЛОПОВЕРХОВОГО БУДІВНИЦТВА**

Постернак О.О., к.т.н., доцент; Костюк А.І., к.т.н., професор  
Селецький В.В., магістрант  
(*кафедра будівельних конструкцій*)

В умовах економічної кризи особливо доцільне широке впровадження у сферу будівництва прогресивних енергоекономічних проектно-конструкторських рішень з використанням теплоефективних стінових конструкцій та матеріалів. Таким матеріалом є ніздрюватий бетон, який, маючи унікальні теплофізичні властивості, забезпечує створення сприятливих та комфортних умов для життєдіяльності людини. Ніздрюватий бетон є одним з найбільш перспективних будівельних матеріалів, визнаних будівельниками більшості країн Європи, який отримав широке поширення як конструкційно-теплоізоляційний матеріал для виготовлення огорожувальних конструкцій будівель та споруд.

Досліджено фізико-механічні характеристики матеріалу стінових елементів з конструкційно-теплоізоляційного безавтоклавного пінобетону щільністю  $800 \pm 50 \text{ кг/м}^3$ .

Проведений аналіз напружено-деформованого стану моделей стінових елементів показав, що деформації стиску та розтягу розподілялися спочатку рівномірно, а потім області проходження тріщин збільшувалися зі значною інтенсивністю.

Руйнування стінових елементів характеризується появою у них тріщин, які спостерігаються при навантаженнях у діапазоні від 0,702 до 0,885 від руйнуючого. У момент руйнування окремі частини бетону припорної ділянки можуть відколюватись. Аналіз характеру руйнування моделей стінових елементів показав, що початок руйнування носить локальний характер, а надалі, з ростом навантаження, відбувається дуже швидке "лавинне" об'єднання тріщин, що пояснюється структурно-механічною однорідністю і відносно невисокою міцністю пінобетону.

### *Література*

1. Постернак О.О. Стінові конструкції з конструкційно - теплоізоляційного безавтоклавного пінобетону для малоповерхового будівництва/ О.О. Постернак, А.І. Костюк //

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ КОЛОНН ПО КРИТЕРИЮ КАРБОНИЗАЦИИ БЕТОНА И КОРРОЗИИ АРМАТУРЫ**

Король И.В., ассистент  
(*кафедра строительных конструкций*)

Одной из причин начала разрушения железобетонных конструкций зданий и сооружений является коррозия арматуры. Основной причиной начала коррозии стальной арматуры является прекращение пассивирующего действия защитного слоя бетона конструкции.

Депассивация поверхности стали начинается только за счет карбонизации бетона при воздействии углекислого газа или нейтрализации бетона при воздействии других кислых газов. До момента депассивации поверхности стали арматуры ее коррозия исключена.

На основе разработанных ранее теоретических данных о механизме взаимодействия кислых газов с активными компонентами цементного камня предложен метод оценки долговечности бетона защитного слоя колонн, по критерию карбонизации в части учета температуры и влажности получено выражение для эффективного коэффициента диффузии углекислого газа, позволяющее учитывать влажность воздуха. Также получены расчетные зависимости для расчета времени карбонизации бетона защитного слоя определенной толщины.

Выполнены прогнозные расчеты времени карбонизации бетона защитного слоя толщиной 20, 30, 40 мм арматуры колонн при расходе портландцемента в бетоне 250 и 300 кг/м<sup>3</sup> и водоцементном отношении В/Ц = 0,5.

Данные проведенных расчетов свидетельствуют, что диапазон долговечности бетона защитного слоя для этих исходных данных составляет 19 – 42 года. Учитывая фактический срок службы зданий (около 50 лет) существует реальная опасность депассивации арматуры и начала коррозии арматуры колонн.

### *Литература*

1. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів.–Київ:Укразхбудінформ, 2006,79с.
2. Хамада, М. Карбонизация бетона и коррозия арматурной стали /М. Хамада // Пятый Междунар. конгресс по химии цемента / под общ.ред.О.П.Мчедлова-Петросяна и Ю.М. Бутта.–М.,1973.–С.306–307.

## **НЕСУЧА ЗДАТНІСТЬ ТА ДЕФОРМАТИВНІСТЬ ЗРАЗКІВ ПЕРЕКРИТТЯ З КЕРАМЗИТОБЕТОНУ НА БАГАТОКОМПОНЕНТНОМУ В'ЯЖУЧОМУ**

Постернак О.О., к.т.н., доцент; Селецький М.В.,  
Максюта О.В., Михайлов П.П., магістранти  
(*кафедра будівельних конструкцій*)

В ОДАБА розроблена технологія виробництва малцементних бетонів. В основі технології лежить використання портландцементу, вапна і активної мінеральної добавки (золи-винесення) для виготовлення і дослідження зразків перекриття.

Дослідження проводилися на зразках збірно-монолітного і монолітного перекриття, виконаного з керамзитобетону на багатокомпонентному в'язучому класу С 12/15 і важкого бетону класу С 16/20.

При випробуваннях навантаження прикладалося у вигляді 5 зосереджених сил в 1/6 прольоту. Ступені навантаження становили 5% від розрахункового руйнівного навантаження до утворення тріщин і 10% - після утворення тріщин.

Отримані експериментальні дані щодо міцності, тріщиностійкості та деформативності зразків перекриттів з керамзитобетону на багатокомпонентному в'язучому і кварцовому піску.

В результаті аналізу отриманих експериментальних даних були виявлені характерні особливості напружено-деформованого стану, експериментальні величини відносних поздовжніх деформацій бетону по висоті перерізу, дослідні значення навантаження тріщиноутворення, ширини розкриття тріщин, прогинів і величин руйнівного навантаження.

Розроблені конструкції збірно-монолітного і монолітного перекриття мають достатню міцність, твердість і довговічність і можуть бути рекомендовані для застосування в будівництві малоповерхових громадських і житлових будівель, а також при реконструкції.

### *Література*

3. Кравченко С.А. Дослідження зразків перекриття з керамзитобетону на багатокомпонентному в'язучому / С.А. Кравченко, О.О Постернак // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. - Одеса: ОДАБА, 2017. - Вип. 66. — С. 41-47.

Секція «Українознавство: проблеми і перспективи»

**ДО 100-РІЧЧЯ ВИЩОЇ БУДІВЕЛЬНОЇ ОСВІТИ  
НА ПІВДНІ УКРАЇНИ**

Цубенко В.Л., д.і.н., професор  
(кафедра українознавства)

У 2018 р. виповнюється 100 років з початку вищої будівельної освіти на Півдні України. Її колискою став Одеський політехнічний інститут, заснований 1918 р., у складі якого був відкритий інженерно-будівельний факультет. 25 серпня 1918 р. відбулося публічне зарахування за конкурсом перших студентів, а 15 вересня 1918 р. офіційне відкриття Одеського політехнічного інституту та перші лекції.

Одеський політехнічний інститут підпорядковувався Міністерству народної освіти. Інженерно-будівельний факультет складався з 3 відділень: 1) інженерно-гідротехнічного; 2) інженерно-санітарного; 3) дорожньо-будівельного.

Було розроблено навчальні плани дисциплін, що затверджувалися на зборах інженерно-будівельного факультету і раді Одеського політехнічного інституту. На інженерно-будівельному факультеті викладалися дисципліни: вища математика, хімія, фізика, нарисна геометрія, геодезія, фотограметрія, теоретична механіка, прикладна механіка, графостатика, опір матеріалів, гідравліка, будівельне мистецтво, література, історія стилів, технологія будівельних матеріалів, геологія, залізобетонні споруди, електротехніка, санітарна техніка, лікарні і громадські будівлі, гідрогеологія і бурові роботи, гігієна з бактеріології, видалення й знищення твердих викидів, біологія питних джерел води, планування міст, вулиць і мостів, меліорація земель, приморські споруди, водні сполучення, використання водяної сили, гідрологія, греблі, спеціальне законодавство, політична економія, складання кошторисів і технічна звітність, креслення і малювання, іноземні замки, тощо.

Отже, феномен вищої будівельної освіти на Півдні України є, певною мірою, унікальним, оскільки унаочнює процес створення, становлення і розвитку, збереження самобутності української національної вищої школи. Проведене дослідження є першим кроком у вивченні вищої будівельної освіти на Півдні України, і, звичайно, не вичерпує всіх його аспектів.

*Література*

1. Державний архів Одеської області (далі – ДАОО). – Ф. Р-126. – Оп. 1. – Спр. 4. – Арк. 1.

## **ПРОБЛЕМИ КУЛЬТУРОЛОГІЇ МІСТА**

Соколова Л.С., к.і.н., доцент  
(*кафедра українознавства*)

Згідно визначенню сучасної культурології місто – це гіпертекст, що містить у собі сукупність артефактів, зафіксованих у певний час на певному просторі та описаний різними способами з використанням різних семіотичних кодів.

Культурологія міста посідає проміжне місце між загальною та спеціальними науками про культуру, оскільки, з одного боку, об'єкт вивчення, яким є місто, віддзеркалює і фокусує усі основні культурні процеси, що відбуваються у суспільстві, а з іншого, місто додає до загальних свої специфічні проблеми, якими займається урбаністика.

Феномен міста передбачає цілісний підхід у вивченні питань культури міста, міської культури і міста в культурі, адже саме в культурі знаходяться витoki, основи, початок, становлення і розвиток процесу урбанізації.

Розрізняють поняття «міська культура» як сукупність множини взаємодіючих субкультур. Міська культура є складовою культури міста. «Культура міста» - узагальнююча категорія, що означає створене людьми штучне середовище існування та самореалізації. Це організована сукупність фізичних, символічних об'єктів, технологій, нормативних і ціннісних утворень, що містять у собі не тільки матеріальні (природні чи штучні, тобто створені людьми об'єкти (артефакти), але й те, що міститься у понятті «душа міста» (норми і цінності міської громади, соціальна психологія міського співтовариства, спосіб життя і менталітет жителів міста, соціальна комунікація і т. п.).

У культуру міста входить поняття «образ міста», складовими якого є статус, вигляд, фольклор, стереотипи, міфологія, емоційні зв'язки, символіка, і, знову ж таки, його «душа».

Поняття «образ міста» виконує певні функції: прагматичну, світоглядну, комунікативну, самореалізуючу.

Отже, така галузь культурології як культурологія міста не лише сприяють підвищенню загальної культури молоді міста, а також спонукають брати відповідальність за місто, в якому вони народилися, вчать, збираються жити і працювати. Тим більше, коли йдеться про студентів будівельної академії, для яких проектування, будівництво і функціонування міста є майбутньою професією.



## **ВИВЧЕННЯ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛЕКСИКИ НА ЗАНЯТТЯХ З УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ (ЗА ПРОФЕСІЙНИМ СПРЯМУВАННЯМ)**

Старунова А.Л., старший викладач  
(*кафедра українознавства*)

Технічна лексика вживається у галузях науки, хоча при цьому залучається значна частина загальнонавчаних слів. Науково-технічний вокабуляр – це засіб спілкування учених і фахівців, які намагаються користуватися ним точно і постійно. Фахівці вживають писемне слово частіше, ніж усне.

Технічні терміни, звідси, мають спеціалізовані і окреслені значення.

Незважаючи на те, що термінологія нараховує велику кількість одиниць, користується нею менша частина населення, а тому термінолексика у своїй більшості до загального словника мови не потрапляє. Через це терміни мають більшу стабільність і стійкість перед морфологічними і семантичними змінами, ніж загальнонавчана лексика.

Технічна лексика має дещо інтернаціональний характер. Багато технічних слів ідентичні за формою і значенням у кількох мовах. Кількість слів, що мають спільне вживання у різних мовах, значно більша у технічній мові. Завдяки цьому науковий опис інколи наближається до явища до явища міжмовної комунікації.

Словниковий склад мови визначає можливості для вираження тих чи інших понять чи предметів для їх точного виразного визначення. Відсутність в мові визначення відомого поняття являється однією з найбільших перешкод для його передачі в мові. Зазвичай ці перешкоди долаються шляхом створення нового слова чи запозичення слова з іншої мови. Таке поповнення лексики відбувається постійно, кристалізуючи в словах все те, що відклалося в суспільній свідомості.

### *Література*

1. Культура фахового мовлення: Навчальний посібник / Ред. Надія Бабич. – Чернівці : Книги-XXI, 2006. – 495 с.
2. Мацюк З. Українська мова професійного спілкування / З. Мацюк : Навчальний посібник. – К. : Каравела, 2005. – 351 с.
3. Михайлова Т. В. Багатозначність українських науково-технічних термінів та її репрезентація в лексикографії / Т. В. Михайлова // Вісник Харківського університету. – Серія : Філологія. – 2001. – № 250: Філологічні аспекти дослідження дискурсу. – Вип. 33. – С. 134–139.

## СИНОНІМІЧНІ ВІДНОШЕННЯ В УКРАЇНСЬКІЙ АРХІТЕКТУРНІЙ ТЕРМІНОЛОГІЇ

Думанська Л. Б., старший викладач  
(кафедра українознавства)

Однією з основних ознак терміна є прагнення останнього до однозначності, проте ця властивість терміна носить відносний характер, тому що в процесі пізнання навколишнього світу виникають нові поняття, що відбиваються в мові. Термін повинен відповідати різним вимогам, що нерідко заперечують одна одну. Наприклад, прагнення створити точніший термін призводить до збільшення кількості терміноелементів, що суперечить лаконічності. У межах термінологічної системи терміни архітектури вступають між собою в синонімічні відношення, які спостерігаються в термінології архітектури на будь-яких етапах розвитку. Це пояснюється тим, що термінологія є складовою частиною мови, її підсистемою і розвивається за такими самими законами, що й словниковий склад мови. Наприклад, у значенні «споруджувати» засвідчені дієслова книжного походження «*создати, созиждати*». У мові староукраїнських пам'яток їх можна кваліфікувати як стилістично диференційовані синоніми до слів «*ставити, рубити, твердити, чинити, будувати*». Крім того, у сучасній архітектурній термінології існують приклади синонімічних пар «сучасні назви – застарілі назви» (*дебаркадер* (франц.) є застарілим терміном на позначення *залізничної платформи*).

За походженням синоніми в українській архітектурній терміносистемі утворюють такі типи: 1) «запозичений термін – запозичений термін»: *альков* (франц.) – *ніша* (франц.), *апарель* (франц.) – *пандус* (франц.) – *рампа* (франц.) тощо; такі терміни синонімізуються мало, а їх синонімічні об'єднання малокомпонентні, на відміну від термінів, що утворилися на основі питомої лексики; 2) «запозичений термін – питомий термін»: *абаван* (франц.) – *козирок*; *фундамент* (лат.) (*база* (франц. від грец.)) – *основа, підпора, підвалина* тощо; 3) «питомий термін – питомий термін»: *амбар* – *комора*; *висікати* – *вирізьблювати* – *вирубувати* – *витісувати* тощо.

Таким чином, в українській архітектурній термінології існують різні мовні позначення одного поняття. Саме тому у роботі з упорядкування термінів і їх значень бажано вилучати з даної терміносистеми шляхом обмеження зайвих, необґрунтованих випадків слововживання деякі синоніми або вносити уточнення подібних термінів.

**ВНЕСОК ОДЕСЬКИХ КУПЦІВ В РОЗВИТОК РИНКУ  
БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ МІСТА  
НАПРИКІНЦІ ХІХ — НА ПОЧАТКУ ХХ ст.**

Макушина Г.І., к.іст.н., доцент  
(кафедра українознавства)

На початку ХХ ст. Одеса намагалась утримати статус торговельного центру Російської імперії. Тому на думку дослідника купецтва Доніка О.М., «на межі ХІХ та ХХ ст. в Україні йшло інтенсивне зростання чисельності торгових фірм та акумуляції у них капіталів»[1, с.108].Цей процес впливав на розвиток будівельної галузі в Одесі. Однією з груп товарів, якими займались купці, були будівельні матеріали. Представники одеського купецтва наприкінці ХІХ — на початку ХХ зробили значний внесок в розвиток торгівлі будівельними матеріалами. Вони торгували такими товарами: залізними виробами (одеський 2-ї гільдії купець Мейдбрай З.М.[3, с. 72], Рубін І.Ш.), лісом (одеський 2-їгільдії купець Л.Л.Павло ), вікнами, дверми та трубами водопостачання (торговий будинок Г. та М. Раухвергер [4, с.61]). Купецтво вкладало свої капітали в розвиток підприємства. Частина представників цього стану були власниками підприємств по виробництву будівельних матеріалів. Купці тримали цегляні заводи. Наприклад, такою діяльністю займався одеський купець 2-ї гільдії Поліщук С.І. Одеські купці утримували машинобудівельні та чавунно-ливарні заводи. Таке виробництво належало купцям 2-ї гільдії Растелю Е.В. Кононову Ф.Д. Купець 1-ї гільдії Сандомирський утримував паровий лісопильний завод. Купцю Грюцмахеру належала фабрика дахового толя та асфальту[2, с. 37].

Таким чином, наприкінці ХІХ — на початку ХХ ст. одеські купці брали участь у розвитку будівельної галузі в Одесі шляхом постачання будівельних матеріалів та вкладу капіталу в розвиток будівельної промисловості міста.

*Література*

1. Донік О.М. Купецтво України в імперському просторі (ХІХ ст.). — К.: Інститут історії України НАН України, 2008. — 271 с.
2. Справочная книга о купцахпервой и второйгильдий и вообще о лицах и учрежденияхторгово-промышленногокласса на 1913 г. по городу Одессе – Одесса, 1912. — 160, VIII с.

## **НАУКОВІ ТОВАРИСТВА ХІХ – ПОЧАТКУ ХХ ст. В ІСТОРІЇ РОЗВИТКУ НАУКИ І ОСВІТИ В УКРАЇНІ**

Мезенцева І. М., старший викладач  
(*кафедра українознавства*)

Перші наукові товариства на теренах України виникли на початку ХІХ ст. з метою представлення окремих ділянок науки, організації наукових дослідів, обговорення актуальних тем досліджень і публікації наукових видань тощо. Об'єднували наукових і практичних працівників за фахом або профілем їхньої роботи з метою сприяння розвитку і популяризації науки, підвищення професійної кваліфікації членів товариств, широкого впровадження у практику найновіших досягнень науки й техніки, поширення наукових знань.

З середини ХІХ ст. процес утворення наукових товариств значно прискорився, що було пов'язано з подальшою спеціалізацією науки. Різномалузеві наукові товариства ХІХ – початку ХХ ст. є історично складеною, новою (на час появи) формою організації науки, одним із колективних методів наукової роботи. Їхнє виникнення зумовлене об'єктивними процесами еволюції окремої дисципліни, її виділенням з інших галузей знань; створенням власних наукових кадрів в університетах; впливом західноєвропейської прогресивної наукової думки на вітчизняну громадськість.

Орієнтація України на європейський шлях розвитку передбачає різноманітність форм організації науки, тому вивчення практики ефективного функціонування недержавних форм організації науки корисне в сучасній ситуації реформування наукової системи України. Так, аналіз діяльності товариств гуманітарного спрямування (історичних, філологічних, археографічних, археологічних, краєзнавчих, етнографічних тощо) стане в нагоді для цілісного розуміння історико-культурних і наукових традицій народу, сприятиме плідному пошуку витоків власної фахової ідентичності, відтворенню наукової традиції. Досвід роботи природничих і технічних наукових товариств є надзвичайно значущим у сучасній Україні, позаяк важливого значення набуває державне сприяння підвищенню рівня освіти працюючого населення, поширення технічних знань і нових технологій, підтримка створення спеціальних державно-громадських організацій, які опікувалися б питаннями промисловості, сільського господарства, інженерного будівництва тощо. Зокрема науково-технічні товариства могли б узяти на себе функції посередника між науковою сферою і виробництвом.

Секція «Експериментально-статистичне моделювання процесів у будівельному матеріалознавстві» та «Будівельні матеріали»

**КОНТРОЛЬ ТЕПЛОПОТЕРЬ  
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ПОКРЫТИЙ**

Бачинский В.В., к.т.н., с.н.с., Антонюк Н.Р., к.т.н., доцент  
(кафедра процессов и аппаратов в технологии строительных  
материалов)

Энергосберегающие материалы становятся все более актуальными среди материалов, используемых для отделки производственных помещений и оборудования. Применение энергосберегающих покрытий на основе пен для защитных строительных конструкций и технологического оборудования имеет преимущество перед другими теплоизоляционными материалами, так как обеспечивает недорогое сплошное бесшовное покрытие поверхности при любой ее конфигурации.

Исходя из основного назначения энергосберегающих материалов необходимо создание такого покрытия, которое при нанесении на поверхность объекта имело бы на своей поверхности температуру окружающей среды, т.е. полностью исключало потерю тепла. Данная задача может быть решена за счет создания теплоизоляционного покрытия в виде химической пены, которое содержит в своем составе три основных компонента, а именно: смолу, наполнитель, вспомогательные вещества. Указанные компоненты смешивались в следующих процентных соотношениях масс: карбамидная смола – 55-65%; триэтаноламинавая соль лаурилсульфата – 3.0-4.2%; щавелевая кислота – 08-1.2%; вода – остальной объем.

Вышеупомянутая смесь находится во вспененном затвердевшем состоянии с величиной воздушных пузырьков в пене 0.01-0.5 мм, изолированных друг от друга. Изоляционная перегородка толщиной 0.001-0.05 мм при плотности твердого вспененного покрытия 0.001-0.08 г/см<sup>3</sup>. При общей толщине покрытия 50-200 мм, прочности на сжатие 0.01-0.8 МПа, теплопроводности – 0.002-0.03 Вт/м·°С.

Таким образом, контроль теплоизоляционного действия пен даст возможность получить:

1. Составы, которые образуют при вспенивании воздухом быстротвердеющую капиллярно-пористую структуру в виде пены, позволяют использовать их в качестве энергосберегающего покрытия в течение длительного времени.

2. Покрытие может быть легко нанесено на твердые и плотные поверхности любого состава и формы, при необходимости нанесенное покрытие может быть легко удалено с поверхности.

3. Разработанное покрытие не загрязняет окружающую среду, так как продукты его распада являются удобрением.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДЕКОРАТИВНЫХ ЦЕМЕНТНО-ПЕСЧАНЫХ КОМПОЗИЦИЙ**

Довгань А.Д., к.т.н., доцент, Довгань П.М., Хлыцов Н.В. к.т.н., доцент  
(*кафедра процессов и аппаратов в технологии строительных  
материалов*)

Для обеспечения высокого качества цементно-песчаного композита, применяемого при производстве архитектурных деталей, необходимо, чтобы растворная смесь соответствовала требуемым показателям технологических свойств (удобоукладываемости, степени уплотняемости, набору структурной прочности и т.д.).

Экспериментальные исследования технологических свойств композиций проводились по симметричному трехуровневому 27-ми точечному плану 2-го порядка на кубе, в котором варьировались дозировки следующих сырьевых материалов: цеолитовый наполнитель, замещающий часть вяжущего  $X_1(Z)=4\pm 4\%$ ; доля частиц мелкого кварцевого песка в смеси с крупным  $X_2(FS)=50\pm 20$  м.ч. на 100 м.ч. песка; суперпластификатор на поликарбонатной основе  $X_3(MF)=0.5\pm 0.2$  % от массы вяжущего; щелочестойкие стекловолокна разной длины  $X_4(F6)=X_5(F12)=0.015\pm 0.015\%$  на 100 м.ч. смеси. В эксперименте зафиксировано цементно-песчаное отношение Ц:П=1:3.4, причем расход вяжущего составил  $\leq 500$  кг/м<sup>3</sup>. Определение характеристик растворной массы осуществлялось с применением общепринятых методик.

Для обеспечения требуемой консистенции цементных систем марке S4 (по расплыву конуса), подбиралось водоцементное отношение, изменяющееся в интервале от 0.360 до 0.553. После в соответствии с ДСТУ Б.В.2.7-114-2002 определялась средняя плотность смеси (составила 2010-2188 кг/м<sup>3</sup>) по которой оценивался коэффициент уплотняемости ( $K_y$ ) изменяющийся в диапазоне от 0.88 до 0.98. Изменение структурной прочности ( $P_m$ , кПа) твердеющих композиций во времени ( $\tau$  через 10 мин.) оценивалось по глубине погружения конуса в исследуемую систему под постоянной нагрузкой. Испытания проводились в ограниченный период начального структурообразования  $\tau \leq 3$  час или  $P_m = 1221.8$  кПа. Построенные кривые пластической прочности, в которых показатель – полином  $p(\tau)$  степени  $n=5$ , дают представления о процессах структурообразования. Коэффициент корреляции между  $P_m$  и  $\tau$  для всех составов колеблется в пределах от 0.995 до 1.00, что подтверждает наличие функциональной связи между величинами.

## **БЕТОНЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕСТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ МОНОЛИТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

Гара А.А., к.т.н., доцент

*(кафедра процессов и аппаратов в технологии строительных  
материалов)*

В строительно-технологическом институте накоплен положительный опыт исследования и практического применения в качестве заполнителей бетонов различных отходов промышленности, в том числе отходов известнякового камнепиления (ОИК), золы-уноса ТЭС, отработанных формовочных смесей литейного производства (ОФС). Это направление является перспективным с точки зрения снижения себестоимости монолитного строительства и улучшения экологической обстановки на городских предприятиях.

При этом модификация бетонов химическими добавками позволяет получать бетон с заданными физико-техническими свойствами при рекуперации в бетон отходов промышленности. Введение в состав бетона отходов промышленности в экономически целесообразном количестве приводит, как правило, к некоторому снижению качественных характеристик бетона. Применение в этом случае химической добавки позволяет «компенсировать» это снижение и обеспечить требуемый нормативный уровень свойств.

В качестве показателей качества монолитных бетонов исследовались: подвижность бетонных смесей, ее расслаиваемость (не более 6%), плотность бетона ( $1400...1800 \text{ кг/м}^3$  с учетом проектируемой толщины стен) и прочность при сжатии в контрольные сроки твердения. Прочность определялась как традиционным методом на кубах так и неразрушающими методами (механическим и ультразвуковым) для построения корреляционных зависимостей с целью контроля качества бетона в конструкции.

Составы бетона проектировались по оптимальным планам эксперимента, что позволило получить экспериментально-статистические зависимости и разработать регулировочные номограммы для расчета составов бетона. При этом решалась техническая задача максимально возможного насыщения состава отходами промышленности при выполнении нормированных требований к качеству бетона.

Проведенные исследования показали возможность эффективного использования местных материалов в сочетании с добавками-пластификаторами с целью получения экономичных бетонов требуемых строительно-технологических свойств.

## **НОВЫЕ БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ И КОНЦЕПЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОСТАВОВ ШТУКАТУРНЫХ РАСТВОРОВ**

Парута В.А., к.т.н., Гнып О.П., к.т.н., Лавренюк Л.И., к.т.н., доценты  
*(кафедра процессов и аппаратов в технологии строительных  
материалов)*

Увеличение доли высотного строительства и применение новых стеновых материалов, требует изменения подхода к проектированию составов штукатурных растворов. Причина в том, что нагрузки на штукатурное покрытие, находящееся на 1-3 этажах здания, отличны от тех, которые испытывает оно на 24 этаже.

Решить поставленную задачу в рамках существующих принципов проектирования свойств и составов не возможно, они применимы для растворов, эксплуатируемых в малоэтажном строительстве. Этого не учитывают и нормативные требования, предъявляемые к штукатурным растворам. Достигнуть поставленную цель можно только на основе новых базовых принципов. Необходим анализ процессов протекающих в штукатурном покрытии при его твердении, механизм разрушения системы «кладка - штукатурное покрытие», расчет напряжений. Свойства и составы штукатурных растворов должны обеспечить ее «работу» при максимальных значениях таких напряжений. При этом предельно допустимые напряжения должны быть меньше разрушающих. Для решения проблемы автором предложены три концепции: эластичного штукатурного покрытия, демпфирующего слоя между кладкой и штукатурным покрытием и объединенная.

Концепция эластичного штукатурного покрытия: деформации кладки (температурные, влажностные и усадочные) компенсируются упругой растяжимостью штукатурного покрытия. Заданная величина относительного удлинения, будет перекрывать деформации кладки, предотвращать образование и развитие трещин, исключая разрушение штукатурного покрытия. При этом предпочтительно, чтобы материал работал в упругой стадии и имел величину остаточного относительного удлинения. Концепция демпфирующего слоя: деформации воспринимает эластичная контактная зона между кладкой и покрытием. Прочность на разрыв штукатурного покрытия, должна превышать растягивающие в нем напряжения. Но основной демпфирующий эффект берет на себя контактная зона. Объединенная концепция предусматривает формирование, как эластичного штукатурного покрытия, так и контактного слоя между кладкой и покрытием.



## **ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧА ПРОГРЕСИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА БУДІВЕЛЬНИХ КОМПОЗИТІВ НА СИЛІКАТНІЙ МАТРИЦІ**

Шинкевич О.С., д.т.н., професор, Сурков О.І., магістрант  
(*кафедра процесів та апаратів в технології будівельних матеріалів*)  
Бондаренко Г.Г., к.т.н. (*Миколаївський будівельний коледж*)

Будівельні композити на силікатній матриці стають сьогодні особливо привабливими для виробників і споживачів даного виду продукції, так як наукові дослідження останніх десятиліть показали широкий спектр нереалізованих потенційних можливостей, реалізація яких дозволить знизити собівартість їх виробництва, знизивши до мінімуму шкідливий вплив на екосистему. Розробка і впровадження нових ресурсозберігаючих технологій є одним з перспективних варіантів рішення завжди актуального питання конкурентоспроможності підприємств.

Авторами розроблені матеріали нового покоління на основі комплексно активованої силікатної суміші, які поєднують в собі цілий комплекс унікальних властивостей і виробляються по литевій технології із застосуванням сучасних нанотехнологічних прийомів. Перехід від автоклавної обробки до тепловологісної по енергозберігаючим режимам, який став можливим за рахунок реалізації комплексної активації силікатобетонних суміші, що є однією з технологічних особливостей отримання даного виду матеріалів.

Показані переваги та перспективи виробництва силікатних виробів нового покоління безавтоклавного твердіння по енергозберігаючим і екологічно безпечним технологій з використанням доступних нанотехнологічних прийомів. Показані можливості комп'ютеризації виробничих процесів на базі створення програмного забезпечення з блоків експериментально-статистичних моделей і розроблених методів для мобільного і якісного підбору складів з високим ступенем достовірності результатів.

Простота і малогабаритність розробленої технологічної лінії дозволить її поєднувати з існуючими виробничими потужностями на діючих силікатобетонних заводах. Створення на діючих заводах додаткових малогабаритних нових високотехнологічних ліній з випуску широкої номенклатури силікатних виробів безавтоклавного твердіння, в тому числі стінових, і впровадження таких прогресивних технологічних ліній дозволить скоротити витрату питомої палива, електроенергії і енерговитрати, а також опалення будівель з даних матеріалів.

Секція «Конструкції з металу, деревини та пластмас»

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕРМОПРОФИЛЯ ЛСТК  
В МНОГОЭТАЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Арсирий А.Н., к.т.н., доцент

*(кафедра металлических, деревянных и пластмассовых конструкций)*

В мировой практике широко применяется технология строительства зданий с использованием легких стальных конструкций (ЛСТК). Данная технология позволяет возводить в кратчайшие сроки жилые, общественные и производственные здания. Основу ЛСТК составляют холодногнутые профили различной толщины и конфигурации. Отличительной чертой ЛСТК является использование для наружных ограждающих конструкций термопрофилей. *Термопрофиль* – это оцинкованный стальной профиль со сквозными продольными насечками, прорезанными в шахматном порядке. Благодаря этому значительно увеличивается теплоизолирующее свойство за счет увеличения эффективного пути теплового потока, другими словами ликвидируется так называемый «мостик холода».

Толщина антикоррозионного покрытия составляет от 20 до 70 мкрн. Соединение всех несущих и ненесущих элементов конструкций осуществляется при помощи высококачественных самосверлящих винтов.

За рубежом достаточно широко практикуется применение ЛСТК в многоэтажном строительстве в виде ограждающих конструкций и готовых стеновых панелей. В Украине данные случаи являются единичными в силу недостаточности технической и нормативной документации. Основными преимуществами являются низкий вес, что снижает нагрузки на фундаменты, удобство и высокая скорость монтажа, толщина стен - 250 мм, что позволяет увеличить полезную площади до 10%, высокая энергоэффективность за счет применения минераловатного утеплителя. При облицовке огнезащитным гипсокартонным листом предел огнестойкости возрастает до EI30, что позволяет использовать данные конструкции в зданиях I степени огнестойкости.

*Литература*

1. Рекомендации по проектированию, изготовлению и монтажу ограждающих и несущих конструкций их стальных гнутых профилей повышенной жёсткости. ЦНИИПСК им. Мельникова, 1999.

## **ДВОТАВРОВІ ДЕРЕВ'ЯНІ БАЛКИ ЗІ СТІНКОЮ З OSB, ВИКОРИСТОВУВАНІ В ЯКОСТІ КРОКВ'ЯНИХ ЕЛЕМЕНТІВ**

Стоянов В.В., д.т.н., професор, Бойко О.В., аспірант,  
(*кафедра металлических, деревянных и пластмассовых конструкций*)

Составные балки с элементами из листа OSB все чаще используются в каркасах малоэтажных зданий, а также качестве элементов покрытий и перекрытий в каменных зданиях.

Анализ конструктивных форм составных балок, особенностей их применения в каркасе зданий наряду с существующими методиками расчета составных деревянных балок указывают, их можно использовать в полигональных сводчатых покрытиях пролетом 12-18м.

При применении таких конструкций нужно использовать арки с затяжками или предусмотреть другие решения, направленные на отвод действия распора на стены.

Наиболее распространенной конструктивной формой составной балки с элементами из листа OSB является балка со сплошными поясами из дерева, у которой стенка из листа OSB вклеена в паз, устроенный в поясе балки.

Для исследуемых составных деревянных балок были рассчитаны теоретические прогибы и максимальная несущая нагрузка с использованием существующей нормативной методики расчета по ДБН.

Для повышения прочности стенки из OSB и исключения их хрупкого разрушения стенки были усилены тонкими металлическими сетками.

### *Література*

1. Стоянов В. В. Двотаврові балки з дерев'яними поясами і стінкою з OSB / В. В. Стоянов, О. М. Коршак. // *Деревообробник*. – 2009. – №6. – С. 17–30.
2. Кузнецов И. Л. Облегченные конструкции арочных зданий (Исследование, разработка, внедрение) : дис. докт. техн. наук : 05.23.01 / Кузнецов Иван Леонидович – Казань, 1995. – 310 с.
3. Rachera P. Effect of web stiffness on the bending behaviour of timber composite I-beams / P. Rachera, J. Vocquetb, A. Bouchaira. // *Materials & Design*. – 2007. – С. 844–849.

## **МОДИФИЦИРОВАННАЯ ДРЕВЕСИНА В ЗОНЕ ПОСЛОЙНОГО АРМИРОВАНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Стоянов В.В., д.т.н., профессор  
(*кафедра металлических, деревянных и  
пластмассовых конструкций*)

Принципиальное положение по послойному армированию деревянных конструкций предлагает использование высокомодульных лент в зоне наибольших нормальных напряжений. Материалами для армирования могут служить ленты из различных высокомодульных материалов - стеклопластики, алюминий, металл, углепластики и др. Очевидно, что эффективность такого армирования возрастает по мере использования материала с более высоким модулем упругости. Несомненно, лидером здесь является углепластик, модуль упругости которого в 2-3 раза выше стали.

Послойное армирование следует признать наиболее применимым и эффективным конструктивным приемом армирования древесины, открывающее возможность простого решения узлов перекрестных систем и многих других.

Кроме этого такой подход к армированию позволяет улучшить совместную работу древесины и арматуры. В этом случае, между армирующим слоем и цельной древесиной формируется промежуточный слой высокопрочного и высокомодульного материала из модифицированной древесины.

### *Литература*

1. Стоянов В.В., Совершенствование армированных деревянных конструкций // Итоги строительной науки. Материалы международной НТК, Владимир 2003 г., с. 258-262.
2. Горгола О.М., Колинко Д.А., Кононенко В.Ю., Стоянов В.В. Экспериментальные исследования армированной цельной древесины // В. сб. Совр. стр. констр. Сб. науч. трудов / ОГАСА., О., 2004, стр. 35-40.

## **УЗЛЫ СОЕДИНЕНИЯ ДВУТАВРОВЫХ ДЕРЕВЯННЫХ БАЛОК**

Бояджи А.А., к.т.н., старший преподаватель  
(*кафедра металлических, деревянных и пластмассовых конструкций*)

Одной из насущных проблем строительства является минимизация расхода используемого материала. Составные деревянные двутавровые балки давно зарекомендовали себя как надежные и экономичные несущие конструкции перекрытий и покрытий, однако их применение ограничивается только прямолинейными конструкциями.

На кафедре МДиПК ОГАСА ведутся разработки покрытий криволинейных очертаний из двутавровых балок, применение которых позволит не только уменьшить затраты на строительство, но и повысит архитектурную выразительность здания.

Отметим, что существующие методики (напр. системы кружально-сетчатых сводов Цольбау, Песельника) не позволяют соединять тонкостенные элементы, а соединения при помощи наращиваемых на полки досок невозможно при стыке элементов под углом.

Для соединения двутавровых балок под углом на кафедре было предложено применить металлические трубы в качестве соединительных элементов. Разработанные узлы и конструкции в целом были рассчитаны ПК ANSYS Workbench 19.0. Также были изготовлены узлы и модели конструкций, которые в настоящее время проходят испытания в лаборатории.

Разработанные узлы могут найти широкое применение в несущих элементах большепролетных покрытий (арочные, структурно-сетчатые купола, кружально-сетчатые своды), а легкость и высокая эффективность таких конструкций позволит применять их также при реконструкции зданий старого фонда.

### *Литература*

1. Guan Z. Nonlinear finite element modelling of crack behavior in oriented strand webbed wood I-beams with openings / Z. Guan, E. Zhu. // Journal of structural engineering. – 2004. – №130. – С. 1562–1569.

2. Проектування дерев'яних полігональних склепінчастих покриттів / [О. В. Бойко, В. В. Стоянов, А. О. Бояджи та ін.]. // Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту. – 2017. – №174. – С. 27–33.

**ИЗМЕНЕНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО  
СОСТОЯНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РАМНО-СВЯЗЕВЫХ  
КАРКАСОВ С УЧЕТОМ НАРУШЕНИЯ  
ТЕХНОЛОГИИ ИХ ВОЗВЕДЕНИЯ**

Ковров А.В., к.т.н., профессор  
(*кафедра сопротивления материалов*),  
Высочан Н.К., старший преподаватель  
(*кафедра металлических, деревянных и пластмассовых конструкций*)

В практике проектирования рамно-связевых железобетонных каркасов, при определении напряженно-деформированного состояния используют расчетные схемы окончательно возведенного здания с такими параметрами, которыми оно будет обладать после сдачи в эксплуатацию. В практике монтаж ригелей последующего этажа происходит после укладки плит перекрытия на предыдущем этаже. Расчетная схема с возведением каждого этажа наращается и соответственно создается напряженно-деформированное состояние системы и как следствие иногда дает существенное расхождение внутренних усилий по сравнению с классическим расчетом.

Перераспределение внутренних усилий вызвано процессами трещинообразования в реальных условиях происходит в зависимости от технологии возведения здания.

При расчете зданий повышенной этажности необходимо учитывать то, что они являются начально-деформированными сооружениями, то есть сооружениями, в которых имеются деформации и соответствующие им напряжения [1]. Главная причина начальных деформаций таких зданий в этапности их возведения и приложения нагрузок.

Учет нарушений технологии возведения каркасных зданий из железобетонных сборных элементов при расчете с поэтапным формированием расчетной схемы позволяет получить более достоверную информацию о НДС уже возведенного здания, что позволяет принять решение о его последующей реконструкции.

*Литература*

1. Русаков, А.И. Учет последовательности возведения здания при расчетах НДС каркаса / А.И.Русаков//Расчет и проектирование железобетонных конструкций (к 85-летию Р.Л. Маиляна)/ Ростовский государственный строительный университет.– Ростов-на-Дону, 2009–С. 42-51.

## **ОГНЕСТОЙКОСТЬ СТЕНОВЫХ СЭНДВИЧ - ПАНЕЛЕЙ**

Гилодо О.Ю., к.т.н., доцент

*(кафедра металлических, деревянных и пластмассовых конструкций)*

Одним из основных критериев для расчета огнестойкости любой строительной конструкции является определение температурно-временной зависимости развития пожара, которая должна относиться только к одному противопожарному отсеку здания, если в проектом сценарии развития пожара не указано другое. Для проектирования стальных конструкций в национальных нормах проектирования используют номинальные температурные режимы.

ДСТУ-Н Б EN 1991-1-2 Еврокод 1 [1] устанавливает следующие номинальные температурные режимы: стандартный температурный режим развития пожара, температурный режим внешнего пожара и режим углеводородного пожара. Еврокод также содержит упрощенные методы расчета, но дополнительно дает табличные данные, которые определяют необходимые геометрические параметры конструкций, для которых допускается принимать стандартные пределы огнестойкости.

Определение огнестойкости на основании испытаний используется как альтернативный вариант расчетного метода. Метод расчета стальных конструкций по прочностным параметрам при повышенной температуре применяется при возможности потери устойчивости элемента.

При проектировании средств огнезащиты для сэндвич-панелей определяют «профильный коэффициент сечения» или иначе «коэффициент сечения незащищенной стальной конструкции». Предел огнестойкости стальной конструкции зависит только от площади (или периметра) обогреваемой поверхности. По сути, профильный коэффициент сечения стальной конструкции является величиной обратной общепринятому показателю сечения конструкций – приведенной толщине металла, которая определяется как отношение площади сечения конструкции к её обогреваемому периметру.

### *Литература*

1. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-2:2010 Еврокод 1. Воздействие на строительные конструкции. Часть 1-2. Общие воздействия. Воздействия на конструкции в условиях пожара

## **ОСОБЕННОСТИ ВНЕШНЕГО ПОПЕРЕЧНОГО АРМИРОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РЕЗЕРВУАРОВ ФИБРОПЛАСТИКОВЫМИ МАТЕРИАЛАМИ**

Дзюба С.В., к.т.н., доцент, Михайлов А.А., аспирант  
(*кафедра металлических, деревянных и пластмассовых конструкций*)

В настоящее время значительная часть отечественного парка металлических цилиндрических резервуаров находится в неудовлетворительном состоянии, обуславливаемом сверх нормативными сроками эксплуатации сооружений, внешними и внутренними коррозионными повреждениями их корпусов, а также усталостными процессами, развивающимися в вертикальных стыках листовых элементов и являющимися следствием начальных геометрических несовершенств, допускаясь при применении метода рулонированной сборки подобных конструкций.

Традиционными способами восстановления несущей способности корпусов металлических вертикальных цилиндрических резервуаров является их бандажирование, поперечная навивка гибких элементов, изготавливаемых из высокопрочных материалов, устанавливаемых в том числе и с использованием предварительного напряжения [1]. К наиболее же современным способам усиления относится внешнее поперечное армирование фибропластиковыми материалами.

Усиление с использованием навивки металлическими элементами позволяет при практических расчетах конструкций абстрагироваться от ряда факторов, к которым относятся продольное деформирование оболочек и влияние температур [1]. В тоже время проведенный теоретический анализ и численные исследования напряженного состояния конструкций, усиленных фибропластиками различных видов, свидетельствует о том, что значительные отличия в характеристиках прочности, упругости и температурного деформирования стали и фибропластиков приводит к многократному искажению получаемых результатов при не учете указанных факторов.

**Вывод.** Обязательным условием определения коэффициентов необходимого внешнего поперечного фибропластикового армирования цилиндрических оболочек металлических резервуаров является учет влияния их продольных деформаций, а также разности коэффициентов температурного деформирования используемых материалов.

### *Литература*

1. Беленя Е.И., Астряб С.М., Рамазанов Э.Б. Предварительно напряженные металлические листовые конструкции. – М.: Сиройиздат, 1979. – 193 с.



## ОСОБЛИВОСТІ ВРАХУВАННЯ УМОВ РОБОТИ СТИСНУТИХ СТЕРЖНІВ РЕШІТКИ СТАЛЕВИХ ФЕРМ ПОКРИТТІВ І ПЕРЕКРИТТІВ З ПАРНИХ КУТИКІВ

Купченко Ю.В., к.т.н., доцент, Сінгаївський П.М., к.т.н., доцент  
(кафедра металевих, дерев'яних та пластмасових конструкцій)

Досліджується питання дійсної роботи центрально-стиснутих сталевих стержнів складеного таврового перерізу з двох кутиків ферм покриттів і перекриттів з гнучкістю  $\lambda > 60$  при розрахунку на стійкість.

Дійсна робота елемента конструкції враховується коефіцієнтом умов роботи. Встановлений в п. 5.4.1 [1] коефіцієнт умов роботи  $\gamma_c = 0.8$  введений з метою обліку в конструкціях ферм фактичних значень початкових викривлень стиснутих складених елементів таврового перерізу з кутиків, де у зв'язку з несиметричним розташуванням швів під час приварювання з'єднувальних прокладок між кутиками початкові викривлення перевищують враховуємі в розрахунках.

В той же час, безпосередньо при розрахунку досліджуваних стержнів коефіцієнт стійкості  $\varphi$ , згідно з діючими нормами [1], визначається враховуючи роботу елемента конструкції в дійсних умовах, де існують початкові викривлення стержнів, пов'язані з різними чинниками:

$$\varphi = \frac{0.5}{\lambda^2} \cdot \left( \delta - \sqrt{\delta^2 - 39.48 \cdot \bar{\lambda}^2} \right) \quad (1)$$

Значення коефіцієнта  $\delta$  знаходиться як:

$$\delta = 9.87 \cdot (1 - \alpha + \beta \cdot \bar{\lambda}) + \bar{\lambda}^2, \quad (2)$$

де  $\alpha$  і  $\beta$  – коефіцієнти, що характеризують початкові викривлення і залишкові напруження.

Тобто величини коефіцієнтів стійкості і умов роботи розглядаємих стержнів одночасно враховують особливості реальної конструкції. А це може приводити до необґрунтованого запасу стійкості центрально-стиснутих стержнів ферм і до підвищення металоемності конструкції.

### Література

1. Сталеві конструкції. Норми проектування. ДБН В.2.6 – 198:2014. – К.: Мінрегіон України, 2014. – 199 с.

## **СТРОПИЛЬНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ФЕРМЫ И ИХ ОПТИМИЗАЦИЯ**

Чучмай С.М., к.т.н., доцент; Коршак О.М., к.т.н., доцент  
(*кафедра металлических, деревянных и пластмассовых конструкций*)

Оптимизация конструктивных решений технических объектов имеет широкое распространение и направлено на получение более экономичных решений. Следовательно, проблема разработки новых или совершенствования имеющихся методов оптимизации проектных решений сооружений остается актуальной, и ее решение одним из направленных совершенствования системы автоматизированного проектирования.

В научной литературе представлено множество работ по автоматизации проектирования отдельных систем: расчет стержневых систем, рамных конструкций, вариантного проектирования конструктивной формы здания, учет влияния остаточных напряжений на несущую способность стальной конструкции.

Оптимизация конструкций осуществляется итерационным методом, на каждом шаге расчета подбор сечения элементов и определения поясов фермы, тип решетки и статическая схема.

Выбор статической схемы фермы и типа очертания поясов является первым этапом выбора конструктивной схемы, зависит от назначения объекта строительства и архитектурно-конструктивного решения сооружения и производится на основе сравнения возможных вариантов.

Очертание поясов в значительной мере определяет экономичность фермы. Теоретически наиболее экономичной по расходу стали является ферма, очерченная по эпюре моментов. Для используемых в строительстве промышленных задний однопролетной балочной системы равномерно распределенной нагрузкой, это будет сегментная ферма с параболическим поясом.

### *Литература*

1. Лихтарников Я.М. Вариантное проектирование и оптимизация стальных конструкций. М.: Стройиздат, 1979. 319 с.
2. Струченков В.И. Математическое моделирование и методы оптимизации в системах проектирования трасс новых железных дорог // Информационные технологии, 2013 №7. С. 7-17.
3. Металлические конструкции. Справочник проектировщика / под ред. Н.П. Мельникова. М.: Стройиздат, 1980. 776 с.

Секція «Проблеми теорії та історії архітектури,  
дизайн архітектурного середовища»

**КРЕСТОВО-КУПОЛЬНАЯ СИСТЕМА  
ОТ ВИЗАНТИЙСКОГО ВРЕМЕНИ ДО СОВРЕМЕННОСТИ**

Василенко А.Б., д. арх., профессор; Польщикова Н.В., к. арх., доцент,  
Новиков М.А., аспирант  
(*кафедра дизайна архитектурной среды*)

Крестово-купольная система полностью сложилась в Византии, в Константинопольской архитектурной школе в средневизантийский период (843–1204 гг.), во второй половине IX – первой половине X в., в двух церквах, получивших в турецкое время (с 1453 г.) названия Атик и Календер (их изначальные названия утеряны).

Из первых крестово-купольных церквей Константинополя сохранились две: – северная – монастыря Липса, турецкое название Фенари-Иса; – погребальная императора Романа Лекапина, 20°-30° гг. X в., турецкое название Будрум. Сформировавшаяся крестово-купольная система получила применение во многих константинопольских церквах XI–XII вв., а также во всех церквах Руси после принятия христианства в 988 г. В турецкое время внешний облик почти всех церквей, ставших мечетями, сильно искажен, а многие не сохранились совсем.

В крестово-купольной системе выстроены собор Св. Марка в Венеции, начало строительства которого – XI в. В соборе Св. Марка крестово-купольная система получила свое завершение. Полное подражание архитектуре Св. Марка – церковь в Перигё (Франция), XII в. В эпоху Возрождения крестово-купольную систему возрождали великие зодчие Италии и Турции в XVI в. Это можно проследить по проектам собора Св. Петра в Риме и двум мечетям Стамбула. В наступившей во Франции эпохе классицизма зодчий Ж.Ж. Суффло в Париже выстроил собор монастыря Св. Женевиевы (после революции превращенной в Пантеон).

Крестово-купольная система уникальна, будучи не востребовавшей на каких-то исторических этапах, возрождается вновь и вновь.

Происхождение системы и ее применение в последующем отражено в классических трудах по архитектуре и во многих других источниках.

В данном исследовании прослежены изменения и дополнения в отдельных объектах, вносившихся в изначальную сложившуюся систему.

## **ВИВЧЕННЯ ГЛИБИННИХ ПРИЧИН РОЗВИТКУ АРХІТЕКТУРИ**

Денисенко Ю.М., к. арх., доцент  
(кафедра дизайну архітектурного середовища)

«Загострення глобальних проблем значно посилили зацікавленість до загальних проблем суспільного розвитку, до проблем, концептуальне дослідження яких має важливе методологічне значення для розуміння процесів, що відбуваються в сучасному світі, для розуміння зв'язків минулого, сьогодення і майбутнього... , посилилась необхідність у всебічному охопленні дійсності у всьому багатстві її проявів, в зануренні в сутність процесів, що відбуваються, в розкритті глибинних зв'язків та тенденцій суспільного розвитку» [1, С.5].

На основі аналізу розвитку архітектури, автором виявлені глибинні причини і закономірності появи і розвитку суспільств і архітектури у їх взаємозв'язку, а також виникнення факторів впливу на суспільні і архітектурні процеси; запропоновано авторський варіант класифікації чисельних факторів впливу на процеси формотворення архітектурних і дизайнерських об'єктів, заснований на інтегральній природі існування архітектури і на тривірневій структурі побудови космосу; виявлені глибинні причини і закономірності формування принципів існування як окремих індивідуумів, так і різних типів суспільств, що безпосередньо впливають на буття людей та архітектурні процеси, а також розроблена класифікація виявлених принципів існування суспільств і показана залежність типів суспільств від тимчасового домінування тих чи інших принципів існування більшості індивідуумів в людських спільнотах; запропоновано авторське бачення моделі еволюції черговості домінування принципів існування суспільств, від того і типів суспільств, що в свою чергу відображається на принципах формування архітектури. Дана модель дозволить прогнозувати процеси розвитку архітектури і особливостей потреб і уподобань населення, що може дати суттєвий ефект при проектуванні і будівництві об'єктів з поглядом «на перспективу», а також допоможе краще зрозуміти архітектурні та інші процеси, що протікають в даний час або мали місце в минулому, що є важливим як для археологічних, так і для історичних, соціальних, економічних, політичних та інших наук.

### *Література*

1. Філософія: Навч. Посібн. для ст. вузів Авт.кол під кер.д-ра філ. н, Ю.В. Осічнюка, д-ра соц, В. С. Зубова. – К.: Фірма «Фіта». 1994.

## **ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ АРХИТЕКТОРОВ В АРХИТЕКТУРНЫХ ШКОЛАХ МИРА**

Акопова А. А., ассистент  
*(кафедра дизайна архитектурной среды)*

Стратегия развития изобразительной подготовки в рамках архитектурного образования современного периода заключается в сочетании, с одной стороны, глобального интеграционного процесса (региональная, национальная, межгосударственная интеграция и вхождение в международное образовательное пространство), а с другой - локальных процессов интенсивного развития региональных учебных заведений, усиление их автономии, сохранение лучших университетских традиций, повышения качества и уровня образования. Стремление к оптимальному сочетанию дифференциации и интеграции образовательных программ становится характерной чертой современности.

Современное положение архитекторов в целом является кризисным, так как их ответственность и область влияния на качество конечного продукта минимизированы законодательной базой, оставшейся с прошлого времени. Устаревший закон об архитектурной деятельности, не ориентированный на рыночную систему, ограничивает сферу услуг и профессиональной ответственности архитектора. В строительной отрасли наблюдается сильное отставание: и по технологиям производства материалов и конструкций, и по инженерным системам, и качеством работ. Это отставание автоматически проецируется на учебный процесс.

Совокупность исторических данных и анализ действующей образовательной практики предполагает сделать вывод о том, что состояние подготовки архитекторов в высших учебных заведениях нуждается в обновлении научных подходов, технологий и методик художественного обучения для комплексного обеспечения профессионально-творческого развития будущих специалистов.

Прогнозирование будущего – а это неотъемлемая часть архитектурного образования – невозможно без научных исследований: моделирования ситуаций, программирования подходов, учета или динамики происходящих изменений. Архитектура сегодня ставит проектные задачи как исследовательские, и недопонимание этого негативно отразится на конкурентоспособности нашего образования по отношению к мировым лидерам.

## **МИСТЕЦЬКА СПАДЩИНА АРХІТЕКТОРА ВАСИЛЯ КРИЧЕВСЬКОГО**

Мельник Н.В., к.арх., доцент,  
(*кафедра дизайну архітектурного середовища*)

Ім'я Василя Григоровича Кричевського (1872-1952) для сучасних архітекторів перш за все пов'язане зі стилем українського архітектурного модерну, найяскравішою будівлею періоду початку ХХ століття - Будинком Полтавського земства. Впровадження нового архітектурного стилю Кричевський здійснив на основі традицій українського народного будівництва. Архітектор приймав також участь у проектуванні житлового будинку І. І. Щітківського в Києві, 1908 р. То був перший будинок у стилі Український архітектурний модерн, побудований у Києві. Будинок письменників «Роліт» в Києві В. Г. Кричевський створив разом зі своїм помічником і учнем П. Ф. Костирком (1932–1939). Архітектурний проект у стилі конструктивізму не раз доводилося докорінно переробляти, погіршуючи початковий задум. Ще одна видатна будівля – «Будинок Кричевського - Лебшака» у всесвітньовідомому центрі народної художньої культури України в містечку Опішному.

Для формування культурної історії міста Одеси Василь Кричевський має безпосереднє відношення. Він став першим українським художником-декоратором в лоні кіномистецтва, працював на Одеській кінофабриці з Олександром Довженко та іншими режисерами того часу, як художник опрацював такі кінострічки як «Тарас Шевченко» (1926), «Тарас Трясило» (1927), «Звенигора» (1927). Сприймаючи ці фільми на щорічних фестивалях «Німі ночі» в Одесі на початку ХХІ століття особисто відчуваєш фундаментальні засади творчого потенціалу Василя Григоровича, силу виразності образно-композиційної складової кінокадру. Стрічка 1938 року «Сорочинський ярмарок» була однією з перших радянських та першою українською кольоровою стрічкою, знятою на Київській студії, належить до кінематографічних раритетів. Нажаль, більшість фільмів за участю Кричевського було втрачено.

Творча спадщина Василя Кричевського вельми багатогранна, велика кількість його графічних робіт та полотен знаходиться у закордонних та українських музеях. Спадок великого українця ХХ століття є частиною регіональної та загальнодержавної культури, представляє на мій погляд, засадничі основи сучасної парадигми руху України до загальнолюдських цінностей.

## **АРХИТЕКТУРА ПОЗДНЕГО МОДЕРНА ОДЕССЫ КАК ОТПРАВНАЯ ТОЧКА «НОВОЙ» АРХИТЕКТУРЫ XX в.**

Полонская О.М., ассистент  
*(кафедра дизайна архитектурной среды)*

Развитие архитектуры Одессы в начале XX века было достаточно активно, что доказывает строительный бум 1912-1914 гг. Строились в основном доходные дома, которые совмещали в себе сразу несколько функций (жилую, административную и торговую). За небольшой временной отрезок было построено также несколько банков, театров, отдельно стоящих магазинов. Период этот характеризуется еще тем, что в одесской архитектуре параллельно сосуществовало несколько стилей: поздний модерн, неоклассицизм и «модернизированная эклектика». И буквально в следующее десятилетие эти стили сменяет конструктивизм и позже сталинская архитектура.

Архитектура позднего модерна непосредственно повлияла на новую архитектуру посредством переноса некоторых сложившихся в ней стилевых и композиционных признаков и опосредовано - через неоклассицизм. Новая архитектура, архитектура конструктивизма, как известно, отказалась от архитектурной пластики и декора. Однако, принцип рациональности, который был сформирован в период позднего модерна, стал для нее основополагающим. Этот принцип, главным образом, проявился на следующих уровнях: на градостроительном уровне - дома в застройке стали располагать более рациональным способом, избегая, по возможности, жесткой фронтальности фасада за счет организации двора –курдонера, что обеспечивало более рациональное размещение квартир, их инсоляцию и проветривание; в планировочном решении - дома стали строить состоящими из нескольких секций, что позволяло делать их более протяженными. Композиционным элементом объемов выступал остекленный лестничный блок, вынесенный на фасад. Этот прием также зародился в поздний период модерна.

На сталинскую архитектуру, сменившую конструктивизм, архитектура позднего модерна повлияла опосредовано через неоклассицизм. Известно, что в сталинской архитектуре вектор развития снова развернулся в сторону классики. Но на этом этапе применялись некоторые готовые решения, сложившиеся в архитектуре неоклассицизма. И здесь также заметны влияния позднего модерна: фактура рванного камня в рустовке нижних этажей, четкая линия трапециевидных эркеров, широкие окна, пропорции которых близки к квадрату, и даже применение барочных щипцов в завершении эркеров.

## **ПРОБЛЕМЫ ЗДАНИЙ В ИСТОРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ГОРОДА**

Токарь В.А., доцент, Погорелов О.А., старший преподаватель,

Марценюк О.И., ассистент

*(кафедра дизайна архитектурной среды)*

Фасад является главным и определяющим элементом архитектуры здания. Но, в связи с недостаточным уходом и отсутствием своевременного ремонта, здание может потерять свой внешний вид, а его архитектурные преимущества (барельефы, балюстрады, тяги, карнизы, кронштейны) станут малозаметными или полностью исчезнут. Стоит отметить, что под действием негативных факторов внешней среды каждому фасаду свойственно разрушаться. Именно резкие перепады температур и осадки приводят к образованию в отделочных материалах микротрещин, которые в дальнейшем разрушают эксплуатационные качества здания. Причиной разрушения фасадов являются не только внешние, но и зависящие от человека факторы, но и несвоевременный ремонт здания, начиная с реконструкции кровель и водосточных систем. Именно эти причины являются следствием разрушения конструктивных узлов карнизов, а затем и стен фасада, которые могут привести к снижению несущей способности здания. В результате обследования зданий по ул. Старопортофранковской, ул. Кузнечной, ул. Толстого, ул. Дидрихсона отмечено, что большой проблемой является водоотвод, т.е. его наличие в аварийном состоянии или отсутствие на фасаде. А ведь это первый этап разрушения фасада, т.к. вода проникает в стену здания и в дальнейшем приводит к откалыванию облицовки, далее следует обрушение фрагментов фасада, таких как элементы карнизов, архитектурных деталей и декора тем самым подвергая опасности людей. Проблема приобретает большие масштабы, т.к. это влияет на психологическое восприятие человека, т.е. присутствует напряженность в исторической застройке. А ведь архитектурное пространство кварталов исторической части города серьезно влияет не только на человека, но и в целом на обстановку в городской среде. Поэтому учитывая глобальность проблемы необходимо провести внеплановые осмотры исторической части города и выполнить срочный ремонт водосточных систем с последующей реконструкцией фасадов.



## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИЕМОВ РЕНОВАЦИИ ГОРОДА МЕТОДАМИ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ДИЗАЙНА СРЕДЫ**

*/на примерах кварталов Лондона/*

Токарь В.А., доцент

*(кафедра дизайна архитектурной среды)*

Каждый город новой страны имеет свои признаки отличия. Как и люди, которым не безразличны приемы поддержания соответствующего лоска и особых условий для поддержания своего реноме.

Прибывая в страну, невольно готовишься к возможным неудобствам и эмоциям от других, непривычных условий жизни, трудностей общения и элементарного неприятия новой среды проживания. Но приятные неожиданности начинаются уже на выходе из аэропорта Хитроу, где приветствует каскад фонтанов. Интересный дизайн композиции из разновеликих декоративных бассейнов, мимо которой трудно пройти, оставшись равнодушным.

Ярко желтый кэб – такси местной прописки, величаво проплывает коридором из живой зелени, которая сопровождает вас всю дорогу. Тишина убаюкивает и появляется ощущение полета (и где же ухабы наших родных дорог?). Дорога в столицу Англии оказалась очень красочной и привлекательной. Малоэтажная застройка пригородной части состоит из ухоженных, почти сказочных домиков, знакомых нам из иллюстраций классической литературы. Район отеля находился около станции метро, в районе симпатичных высоток студенческого городка. Очень интересна архитектура этой территории, когда тротуарные плиты имеют вечернюю подсветку, где нет высоких заборов между участками для занятия спортом и отдыха. Сами здания удивляют современным колерным покрытием, комнаты восхищают чистотой и простотой.

Центр столицы туманного Альбиона как историческое место, раскрывает свои просторы и затягивает водоворотом архитектуры жилых и офисных зданий. Их объемы комфортно сочетаются в современной среде мегаполиса. Партерные газоны являются гордостью горожан. Кварталы малой этажности являют собой некое украшение. Кажется,, что идет здоровое соревнование за красивый полисадник, эффектное решение входа в здание, которое украшает природный или искусственный букет цветника. Аккуратность выполнения разновеликих витрин бутиков множит впечатление от пейзажей улиц. Поэтому – Wellcome to Landon!

## АРТ- ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ (ГС)

Тюрикова Е.Н., к.п.н., доцент  
(кафедра дизайн архитектурной среды)

Современная культурная парадигма подразумевает отсутствие стилистических канонов проектирования ГС, приоритет «эмоционального насыщения» среды, её коммуникативной и знаковой функции. Эмоциональным камертоном среды является искусство, поэтому проектные инновации направлены в область современной художественной деятельности. Отмечают явление *арт-дизайна* как художественно- концептуальное направления в средовом проектировании.

*Арт-интерпретация* городской среды выступает как частный случай *арт- дизайна*. Для неё характерно разнообразие художественных позиций, «стилистический микс», индивидуализация образа, эксперименты в сфере формообразования, ориентация на потребителя. В методике проектирования ГС соединяют приёмы авангардного искусства и промышленного дизайна, ориентируются на создание функциональных объектов, которые имеют художественно - культурную ценность. ГС выступает как «арт- объект», произведение искусства, ограниченное конкретным местом дислокации, назначением, стилем (Д.Скеплен); рассматривается в единстве архитектуры, оборудования, дизайна, поведения и пр. Трактовка ГС как «арт- объекта» позволяет сделать среду динамичной, экспрессивной, интерактивной. С.Михайлов выделяет такие современные признаки ГС как «бестелесность», искусственный интеллект, миниатюризация, синкретизм восприятия.

*Арт- интерпретация* ГС переводит предметно- пространственное окружение человека в сферу художественной культуры. Дизайнер среды выступает как художник, который проектирует эмоцию. Формы среды теряют определённую конкретность, проявляют себя как «хамелеон», который реагирует на внешние факторы.

Таким образом, *арт-интерпретация* ГС использует приёмы и средства современного абстрактного искусства и сама становится «эстетическим трансформером»: произведением средового искусства, в которое включены потребители и системы их поведения. Поэтому в проектировании ГС существуют композиционные приёмы нефигуративного искусства – использование таких понятий как пластика, форма, объёмно- пространственная структура, ракурс, план, пространственная динамика, тип связей, целостность, тектоника, силовые поля и линии, эмоциональная активность и пр.

## **ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ НАБЕРЕЖНЫХ (ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ)**

Моргун Е.Л., кандидат архитектуры, доцент  
(*кафедра дизайна архитектурной среды*)

Как это не покажется странным, но в Одессе, приморском городе практически нет набережных. Есть небольшие фрагменты набережных от 13-ой до 16-ой станции Большого Фонтана, небольшой участок у дельфинария «Немо», вся остальная территория, прилегающая к пляжам и морю, либо хаотично застроена, растущими как грибы после дождя объектами общественного питания и различными клубами, либо занята не функционирующими промышленными предприятиями. Особенно остро стоит вопрос регенерации пространств бывших промышленных, складских и портовых территорий, превращение их в полноценное городское пространство. Зарубежный опыт проектирования набережных крупных прибрежных и морских городов богат на интересные идеи. Набережная в Торонто-это гибкое полифункциональное общественное пространство, новая форма взаимодействия человека и ландшафта, которая сочетает в себестандартную геометрию, исключительные световые эффекты, внимательное отношение к деталям. Ландшафтная регенерация набережной в доках Манчестера преобразовала некогда загрязнённую акваторию с каналами и доками в удобные, озеленённые, наполненные жизнью фрагменты городской среды. В Тель-Авиве стараниями архитекторов прибрежная территория, ранее занятая портом и промышленной зоной была преобразована в открытое пространство с гибким рельефом. Минималистическое, напоминающее песчаные дюны пространство даёт неограниченную свободу для развития рекреационной среды. Эффектная, красочная волна набережной в Бенидорме (Барселона, Испания), поднятая на ослепительно белых конструкциях над песчаной полосой пляжа, решает целый ряд функциональных задач. Волна органично связала урбанистические формы городской застройки и природный ландшафт Средиземноморья. Набережные являются объектами современного ландшафтного дизайна, каждый фрагмент берегового пространства может стать местом воплощения в реальность разнообразных новых дизайнерских идей. Модернизация береговых пространств средствами ландшафтного дизайна изменяет характер использования территории, создаёт комфортную и безопасную городскую среду. Зарубежный опыт ландшафтной организации набережных представляет профессиональный интерес и для одесских дизайнеров, архитекторов.

## **ЭТНОДЕРЕВНИ, ЭТНОМУЗЕИ ПОД ОТКРЫТЫМ НЕБОМ, ЭТНОПАРКИ, ЭТНОГРАФИЧЕСКИЕ ЦЕНТРЫ И КОМПЛЕКСЫ, ПОПУЛЯРНЫЕ В МИРОВОМ МАСШТАБЕ**

Романова О.В., ассистент, аспирант  
*(кафедра дизайна архитектурной среды)*

В мировой практике архитектурно-пространственная среда, решённая в этностиле, имеет широкие перспективы развития – в создании популярных этнодеревень, этномузеев под открытым небом, этнопарков, этнографических центров и комплексов, заповедников народной архитектуры, улиц национального значения. Примерами могут служить: Заансе-Сханс – музей под открытым небом в муниципалитете Занстад (Нидерланды); музей под открытым небом «Балленберг» – город-музей (Швейцария); сказочный Хоббитон (около г. Матамата, Новая Зеландия); жилая деревня Гитхорн (Giethoorn) – голландская Венеция (популярность возросла после выпуска фильма Берт Хаанстра «Фанфары»); культурно-этнографический центр «Моя Россия», г. Сочи, пос. Красная Поляна; музей под открытым небом – Гессенпарк (Германия); архитектурно-этнографический комплекс «Этыр» – музей под открытым небом в окрестностях г. Габрово (Болгария); Залипье (Zalipie) – деревня-музей под открытым небом на юго-востоке Польши; деревня Чичманы в Жилинском крае (западная Словакия); Сантана – город на востоке острова Мадейры (Португалия); Олбани-Крик (AlbanyCreek) – пригород в регионе Мортон-Бэй, Квинсленд (Австралия); Голашовице (чеш. Holschowitz, нем. Hollschowitz) – жилая деревня, расположенная в муниципалитете Янкой на юге Чешской Республики; Garden District в Новом Орлеане, штат Луизиана, США; улица – памятник национального значения, Дорп-стрит, Стелленбош (ЮАР). В этот список можно также включить парк развлечений Эверлэнд в Южной Корее (шестой по посещаемости в мире) с оригинальной исторической и этноархитектурой – HollandVillage, AlpineVillage и т.д. В отечественной практике реставрации нового строительства целесообразно рассматривать провинциальные города и пгт, имеющие потенциальную территориально-ландшафтную и архитектурно-художественную predisposedность к процессам модернизации и целесообразности помещения этноархитектурных образов в новые контексты.

## УЗАГАЛЬНЕНИЙ ПАРАМЕТР ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ВУЛИЦЬ І ДОРІГ РІЗНОГО КЛАСУ

Сташенко М.С. асистент

(кафедра дизайну архітектурного середовища),

Гук В.І. д.т.н., професор (ХНУБА, м. Харків)

В побудованих за проектом доріг або міська магістралей закладено можливість забезпечувати рух транспортному потоку (трафіку) до рівня пропускної спроможності. Стан руху трафіку, як системи, характеризується двома параметрами: в перерізі дороги визначається інтенсивністю ( $N$ ), у просторі – швидкістю ( $V$ ). Інтенсивність це характеристика перерізу, тому доцільно враховувати змінну інтенсивності в часі  $N(dt)$ , то б то кількістю потоку ( $q$ ) (авт.).  $q(t) = JV(t)$ ;  $N = d(q)$  Інерційність ( $J$ ), у свою чергу, характеризує розподіл автомобілегодин по довженні смугі руху автомагістралі  $J = q/V$  (авт.год/км). Ці висновки є фундаментом для підвищення швидкості трафіку, розподіляючи його на групи, швидкість яких значно більше швидкості трафіку в стану конгестії. Рівняння руху автомобіля в потоці має вигляд,  $JdV/dt = N$ , де  $J$  інерційність зміни швидкості. Множина  $NV$  є потужність трафіку (авт.км/ч<sup>2</sup>),  $NV = M$ , а  $JV^2/2 = E_d$ .

Використовуючи основне рівняння транспортного потоку ( $N = QV$ ), знайдемо залежність потужності потоку від швидкості  $M = Q_m(1 - V/V_0)V^2$ . Потужність, як і все основні характеристики транспортного потоку, має ділянку зростання, оптимальну зону при швидкості в 60-70 км/ч і ділянку різкого зниження.

Залежність  $M$  від щільності  $M(Q)$  отримаємо, використовуючи рівняння  $N = QV$ , тоді  $M = N^2/Q = QV_0^2(1 - Q/Q_m)^2$ . Оптимальні значення щільності при  $M_m$  знаходяться в межах 30-40 авт/км. Оскільки дорожній потенціал є характеристикою безпечних умов руху, то його оптимальне значення доцільно включити в нормовані величини пропускної спроможності міських магістралей, а потужність, як визначальну характеристику автомагістралей, доріг і вулиць різного класу.

## **ОПЫТ МОДЕРНИЗАЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ЗА РУБЕЖОМ**

Титинов В.В., ассистент  
(кафедра дизайна архитектурной среды)

По мере наращивания жилищного фонда стали проявляться новые задачи, связанные, в частности, с понижением качества существующих зданий. Вопрос сохранения существующей городской структуры и одновременного улучшения ранее построенных жилищ становится одним из важнейших в программе строительства многих европейских стран. Необходимость улучшения жилищ существует не только в больших, но и в малых городах, а также в сельских районах, причем в улучшении нуждаются не только сами здания, но и их ближайшее окружение. Общей для всех стран проблемой в области планирования городов является историческая ценность городских кварталов, что требует профессионального подхода к улучшению зданий и их замене. В настоящее время в европейских странах при реконструкции городов превалирует тенденция сохранения существующих зданий. Многие здания, даже не являясь памятниками архитектуры, в силу исполнения в хорошей традиционной манере, правильных пропорций, умелого использования материалов и цветового решения являются важными элементами исторической части города.

Методы современного строительства, применяемые для возведения новых зданий, трудно-применимы для модернизации старых жилищ, что вызывает дополнительные трудовые, финансовые и другие затраты. В возможностях и методах решения проблем улучшения жилищ существуют большие различия, обусловленные, социально-экономическими системами различных государств. Например, когда большая часть жилищного фонда находится в руках государства, имеются более широкие возможности влиять на процесс.

Начиная с 70-х годов к решению этих проблем начали привлекать все более крупные научно-технические силы. Значительно возросли мощности строительных организаций на местах. Государственные кредиты, техническая и материальная помощь способствовали развитию и частной инициативы граждан в этой области.

Главным направлением решения жилищной проблемы в Европе является не преимущественное увеличение жилищного фонда, а его ремонт и модернизация при одновременной замене амортизированных зданий новыми.

Секція «Математичні методи в дослідженнях економіки та управлінні будівництвом, будівельному проєктуванні та матеріалознавстві»

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ**

Ляшенко Т.В., д.т.н., профессор

(кафедра информационных технологий и прикладной математики)

Начальное структурообразование в полимерцементных и цементных композициях, как правило, характеризуют изменениями во времени ( $\tau$ ) пластической прочности ( $P_m$ ). Процессы  $P_m(\tau)$  часто удается описать экспонентами (1), от полинома, до 5-ой степени [1, 2].

$$P_m(\tau) = \exp(a_0 + a_1\tau + a_2\tau^2 + a_3\tau^3 + a_4\tau^4 + a_5\tau^5) \quad (1)$$

Управление процессом набора пластической прочности с целью обеспечить требуемые технологией сроки схватывания, подвижность и другие свойства технологической смеси обычно осуществляется за счет многокомпонентного состава. Для сравнительного анализа процессов при разных дозировках компонентов и для определения лучших рецептурных решений необходимы модели зависимостей от состава числовых критериев. Таковыми могут быть числовые характеристики процессов, их обобщающие показатели ( $G$ ).

Практически не интерпретируемые коэффициенты  $a_j$  в (1) не подходят для роли показателей  $G$ . В качестве  $G$  могут быть востребованы значения  $P_m$  в особых точках кривой  $P_m(\tau)$ , время, достижения определенного значения  $P_m$ , характеристики скорости формирования структуры [1, 2]. В частности, предложена [2] «мгновенная» скорость,  $v(\tau) = dP_m/d\tau$ . Оценки характеристик процессов, полученные для разных композиций в спланированном эксперименте, позволяют построить ЭС-модели [3] зависимостей  $G$  от состава (вектора  $x$  нормализованных дозировок  $|x_i| \leq 1$ ).

Совместное использование уравнений процессов структурообразования и ЭС-моделей для их числовых характеристик полезно при разработке строительных композитов разного назначения.

*Литература*

1. Voznesensky V., Lyashenko T., Dovgan P., Popov O. Modelling the influence of polyvinylacetate admixture and polymer fibre on hardening kinetics of cement-sand compositions. Proc. 14 Ibautil, Weimar, 2000, V. 2.
2. Ляшенко Т.В. Поля свойств строительных материалов (концепция, анализ, оптимизация): дис. д-ра техн. наук. ОГАСА, Одесса, 2003. – 449 с.
3. Вознесенский В.А., Ляшенко Т.В., Огарков Б.Л. Численные методы решения структурно-технологических задач на ЭВМ. – Киев: Выща школа, 1989. – 328 с.

## НЕКОТОРЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ ДЛЯ МНОГОЗНАЧНЫХ ОТОБРАЖЕНИЙ И ИХ СВОЙСТВА

Плотников А.В., д.физ.-мат.н., профессор  
(кафедра информационных технологий и прикладной математики)

Развитие теории многозначных отображений привело к вопросу, что понимать под производной от многозначного отображения. Основной причиной, по которой возникают трудности при введении данного понятия, является нелинейность пространства  $conv(R^n)$ .

В 1967 году М. Hukuhara [1] ввел интеграл и производную для многозначных отображений и рассмотрел, как они связаны между собой. Затем были введены другие типы производных: T.F. Bridgland-Huuygens-производная [2], Ю.Н. Тюрин [3] и Н.Т. Banks, М. Q. Jacobs [4] -  $\pi$ -производная, А.В. Плотников - Т-производная [5], А.Н. Витюк-дробная производная для многозначных отображений [6], В. Bede, L. Stefanini- обобщенная производная для интервальных отображений [7], а А.В. Плотников и Н.В. Скрипник- обобщенная производная для многозначных отображений [8].

В докладе приводятся определения этих производных и рассматриваются их свойства.

### Литература

1. Hukuhara M. Integration des applications mesurables dont la valeur est un compact convexe / М. Hukuhara // Funk. ekvac. - 1967. - № 10. - P. 205 - 223.
2. Bridgland T.F. Trajectory integrals of set valued functions / T.F. Bridgland // Pacif. J. Math. - 1970. - Vol. 33, № 1. - P. 43 – 68.
3. Тюрин Ю. Н. Математическая формулировка упрощенной модели производственного планирования / Ю.Н. Тюрин // Эконом.и мат. методы. - 1965. -Т. 1, № 3. -С. 391 - 409.
4. Banks Н.Т. A differential calculus for multifunctions/ Н.Т. Banks, М. Q. Jacobs // J. Math. Anal. and Appl. - 1970. - № 29. - P. 246 - 272.
5. Плотников А.В. Дифференцирование многозначных отображений. Т-производная / А.В. Плотников // УМЖ – 2000. - 52, № 8. - С. 1119 - 1126.
6. Витюк А.Н. Дробное дифференцирование многозначных отображений / А.Н. Витюк // Доп. НАНУ України. - 2003. - № 10. -С. 75 - 78.
7. Bede В. Generalized Hukuhara differentiability of interval-valued functions and interval differential equations / В. Bede, L. Stefanini // Working Paper Ser. in Economics. Math. and Statist. Univ. Urbino “Carlo Bo”. - 2008.
8. Plotnikov A.V. Set-valued differential equations with generalized derivative / A.V. Plotnikov, N.V. Skripnik // J. Adv. Res. Pure Math. - 2011. - Vol. 3, № 1.



## **ВІМ ТЕХНОЛОГИИ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ**

Ковалева И.Л., к.т.н., доцент, Лазарева Д.В., к.т.н., доцент  
(*кафедра информационных технологий и прикладной математики*),  
Коломийчук Г.П., к.т.н., доцент (*кафедра ЗБ и КК*)

Технологии ВІМ в проектировании основываются на создании многомерной модели объекта строительства, посредством автоматизированных графических и математических представлений.

Одним из преимуществ является вариативность, т.е. даже после финального этапа моделирования можно применять несколько вариантов исполнения объекта.

Внедрение ВІМ позволяет с высокой точностью разработать индивидуальную концепцию строительства конкретного объекта, организовать совместную, скоординированную работу любого количества участников проекта, и еще до начала строительства полностью просчитать и определить все процессы на всех стадиях жизненного цикла: от инвестиций до эксплуатации, модернизации, реконструкции и даже сноса.

Проектирование в «3D» для многих проектировщиков стало нормой, однако в ВІМ значительно больше измерений, так называемых 4D, 5D, 6D ВІМ, обозначающих в своеобразной терминологии, соответственно, «Модель+Время (ТСП и логистика)», «Модель+Деньги (Сметы)», «Модель+Эксплуатация».

Во многих странах создание и использование информационных моделей при строительстве промышленных и гражданских объектов является обязательным и закреплено государством в нормативных документах, т.к. существенно снижает расходы на строительство.

Уровень информатизации в строительной отрасли Украины заведомо ниже, чем в других отраслях. Применение информационных технологий, как правило, ограничивается этапом проектирования (моделирования в архитектуре и конструировании), а само строительство, за исключением редких примеров, ведется по традиционным технологиям. При этом затраты на проектирование с учетом приобретения дорогостоящих программных комплексов (Autodesk Revit, Allplan, ArchiCAD, ANSYS и т.д.) велики, а эффект появляется тогда, когда охвачен весь жизненный цикл здания.

Практика показывает, что ВІМ активнее всего развивается, если есть государственная поддержка для разработки специальной нормативной базы, поддерживающей применение ВІМ, и внедрения технологий в строительную отрасль.

## **СОБСТВЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ КЕССОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Денисенко В.Ю., к.т.н., доцент.; Ковалёва И.Л. к.т.н., доцент;

Лазарева Д.В., к.т.н.

*(кафедра информационных технологий и прикладной математики)*

Изучение напряженно-деформированного состояния кессонных конструкций представляет собой недостаточно исследованную проблему даже при статических нагрузках. Ребра и плита испытывают разное напряженное состояние, поэтому при разработке аналитических решений приходится прибегать к упрощающим гипотезам. Кроме того, возникают трудности, обусловленные свойствами бетона.

Метод конечных элементов [1] является эффективным способом расчета подобных конструкций. Он позволяет учесть дискретность расположения ребер и все их жесткости, произвольные граничные условия и любой характер внешней нагрузки. Однако на этом пути встают значительные технические трудности. Требуется совместное решение трех задач: задач изгиба и плоского напряженного состояния пластины и задачи о напряженном состоянии прямолинейного ребра. Это значительно усложняет процедуру МКЭ по сравнению с расчетом однородных конструкций. Кроме того, требуется достаточно подробная конечно-элементная разбивка. Преодолению этих проблем способствует применение современных инженерных программных комплексов, однако, как показали проведенные нами исследования, результаты расчетов требуют соответствующей проверки.

Проведенные исследования показали, что результаты решения поставленной задачи в ANSYS[2] инварианты по отношению к уменьшению размеров конечно-элементной сетки, в то время как результаты расчета в SolidWorks существенно зависят от этих размеров. Спектр собственных частот в SolidWorks во всех вариантах завышен по отношению к расчету в ANSYS. Особенно ощутимо это различие наблюдается при низшей частоте колебаний, достигая величины 22,7 %. Сказанное позволяет сделать вывод о том, что для динамического расчета кессонных перекрытий использование программного комплекса SolidWorks является нецелесообразным.

### *Литература*

1. Галлагер Р. Метод конечных элементов. Основы / Р. Галлагер // Пер. с англ. — М.: Мир, 1984. — 428 с.
2. Дашенко А.Ф. ANSYS в задачах инженерной механики / А.Ф. Дашенко, Д.В. Лазарева, Н.Г. Сурьянинов / Изд. 2-е, перераб. и доп. Под ред. Н. Г. Сурьянинова. — Одесса. — Пальмира, 2011. — 505 с.

## ЗАДАЧА ОПТИМАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ З ВЕКТОРНИМ КРИТЕРІЄМ

Молчанюк І.В., к.фіз.-мат.н., доцент  
(кафедра інформаційних технологій та прикладної математики)

Вперше поняття нечіткої множини з'явилося в роботі Zadeh L.A.[7]. В наукових працях Kaleva O. и Park J.Y.[4,5] доказані теореми про існування та єдність розв'язку диференціального нечіткого рівняння.

Представлення  $R$ -розв'язків для диференціальних включень, як абсолютно-неперервних багатозначних відображень, та різноманітні проблеми для теорії  $R$ -розв'язків були вивчені в працях [1,2,3,6]. В подальшому розвивається теорія нечітких множин та широко використовуються при дослідженні систем керування.

В докладі приводиться задача оптимального керування нечіткими  $R$ -розв'язками з векторним критерієм якості, коли поведінка системи описана керованим нечітким лінійним диференціальним включенням.

### *Література*

9. Панасюк А.И. Асимптотическая магистральная оптимизация / А.И. Панасюк, В.И. Панасюк. // Дифференциальные уравнения. - 1985. - Ч. 21, № 8. - С. 1344 - 1353.
10. Плотников А.В. Дифференцирование уравнения с многозначной правой частью. Асимптотические методы / В.А. Плотников, А.В. Плотников, А.Н. Витюк - Одесса: Астропринт, 1999. - 354с.
11. Толстоногов А.А. Об уравнении интегральной воронки дифференциального включения // Математические заметки. - 1982. - Ч. 32, № 6. - С. 841 - 910.
12. Kaleva O. Fuzzy differential equations // Fuzzy Sets and Systems. - 1987. - 24, No. 3. - P. 301-317.
13. Park J.Y., Han H.K. Existence and uniqueness theorem for solution of fuzzy differential equations // Internet. J. Math. And Sci. - 1999. - 22, No. 2. - P. 271-279.
14. Plotnikov A.V. Linear control differential inclusions with fuzzy right-hand side and some optimal problems / A.V. Plotnikov, T.A. Komleva, I.V. Molchanuk // J. Advanced Research in Dynamical and Control Systems. - 2011. - Vol. 3, № 2. - P. 34 - 46.
15. Zadeh L.A. Fuzzy Sets // Inf. Control. - 1965. - 8. - P. 338-353.

## **ИЗГИБ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ОРТОТРОПНОЙ ПЛАСТИНЫ, ЗАЩЕМЛЕННОЙ ПО ВСЕМУ ЕЕ КОНТУРУ В СИСТЕМУ УПРУГО СКРУЧИВАЮЩИХСЯ, НО НЕ ПРОГИБАЮЩИХСЯ БАЛОК С ЖЕСТКО ЗАЩЕМЛЕННЫМИ КОНЦАМИ**

Заврак Н.В., к.т.н., доцент

*(кафедра информационных технологий и прикладной математики)*

Важный метод решения краевой задачи, соответствующей жестко защемленной по всему своему контуру пластине, основанный на сведении ее к решению более простой задачи Пуассона, предложен З.Х. Рафальсоном [1], Г.А. Гринбергом [2] и в более общем виде М.Г. Крейн [3]. Этот метод был далее развит в работах И.Н. Слезингера и его учеников [4].

В результате этого была создана общая методика расчета линейных краевых дифференциальных задач, основанная на выделении главной части решения. Методика обосновывается путем развития и некоторого обобщения общих положений вариационного метода решения краевых задач математической физики самосопряженного типа. Согласно ей искомое решение краевой задачи, состоящей из дифференциального уравнения и граничных условий произвольного вида, получается в виде поправки к известному решению краевой задачи, состоящей из того же дифференциального уравнения и граничных условий некоторого специального (стандартного) типа. Обычно в качестве последних берутся условия жесткого защемления рассчитываемого тела на контуре, поэтому решение получается в виде добавки к решению абсолютно жесткой задачи.

### *Литература*

1. Рафальсон З.Х. К вопросу о решении бигармонического уравнения. ДАН СССР, Т. XIV, №6, 1949.
2. Гринберг Г.А. Новый метод решения некоторых задач для уравнений математической физики, допускающих разделение переменных. Известия АН СССР, Серия физическая, X, 1946, №2
3. Крейн М.Г. Теория самосопряженных расширенных полуограниченных эрмитовых операторов и ее приложения, ч. I, матем. сб., т.20(62): 3, 1947; ч. II, матем. сб., т. 21 (63): 3, 1947
4. Слезингер И.Н. Об одном общем методе расчета пластин и некоторых классов оболочек с произвольными граничными условиями. Сб. Сопротивление материалов и теория сооружений, вып. XIX, К., 1973

## **ТЕХНОЛОГІЇ АНАЛІЗУ ДАНИХ DATA MINING**

Карнаухова Г.С., асистент

*(кафедра інформаційних технологій і прикладної математики)*

Потужні комп'ютерні системи, що зберігають і керують величезними базами даних, стали невід'ємним атрибутом життєдіяльності корпорацій і невеликих компаній. Технології Data Mining представляють набір інструментів, які спрямовані на витяг потенційно корисної інформації з великих масивів даних. Вони дозволяють представити дані у вигляді, що чітко відображає бізнес-процеси і дозволяє будувати модель, яка допоможе спрогнозувати критично важливі процеси підприємств. Більшість інструментів інтелектуального аналізу даних можна розділити на три категорії.

1) Традиційні засоби інтелектуального аналізу даних. Допомагають компаніям створювати інформаційні моделі і тренди, використовуючи ряд складних алгоритмів і методів.

2) Інформаційні панелі. Встановлюються на комп'ютерах для моніторингу інформації в базах даних, відображають зміни і оновлення даних на екрані, дозволяють бачити поточні зміни.

3) Третій тип інструменту інтелектуального аналізу даних має здатність передавати дані з різних видів тексту. Це забезпечує простий і зручний спосіб доступу до даних без необхідності відкривати різні додатки.

На ринку доступні різні типи інструментів аналізу даних. Покупку такого інструменту, що відповідає поточним потребам організації слід враховувати на найбільш ранньому етапі життєвого циклу проєкту. Data Mining не виключає повністю людську роль, але значно спрощує процес пошуку знань, роблячи його доступним для більш широкого кола аналітиків, які не є фахівцями в статистиці, математиці або програмуванні.

### *Література*

1. Салмин А.А. Совершенствования бизнес-процессов предприятия средствами технологи DataMining/ А.А. Салмин, И.А. Кистанова [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovaniya-biznes-protsessov-predpriyatiya-sredstvami-tehnologii-data-mining>

2. Интеллектуальный анализ данных (DataMining 101): Инструменты и методы/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://iaonline.theiia.org/data-mining-101-tools-and-techniques>

## THE QUASISTATIC CONTACT PROBLEM OF THERMOELASTICITY FOR ROUGH CONCENTRIC LAYERS

Gavdzinski V.N., Ph. D., professor,  
Maltseva E.V., senior lecturer  
(Department of Higher Mathematics)

Let the rigid round core with ring-shaped elastic coating of the thickness  $h_1$  and rigid iron ring with the ring-shaped elastic coating of the thickness  $h_2$  be collected with tension. They act reciprocally on the surface of the contact  $r = R$ .

On the boundary between layers we have friction forces  $\tau = k(q)q$ , where  $q(t)$  is the contact pressure changing with respect to time;  $k(q)$  is the coefficient of friction depending on pressure. Friction forces give rise to wear of layers. These forces do the work

$$Q = V\tau,$$

which practically all passes into heat [1].

At the moment of time  $t = 0$  the core with the covering starts to slide with respect to the iron ring in the direction of  $z$ -axis with the velocity  $V$ . Reasoning in the same way as in [2] we arrive at the non-linear Volterra's equation with respect to the pressure. The asymptotic solutions of this equation for small and large relative times has been obtained. The contact temperatures reach maximal values for every small relative time. Then they begin to diminish to  $T_0$  and zero very slowly.

### References

1. Alexandrov V.M. Contact interaction of deformed coverings of solids with regard for wear and friction heating / V.M. Alexandrov, V. N. Gavdzinski // Proceeding of the Second International Symposium on Thermal stresses and Related Topics. – New York, USA, 1997. – P. 371–373.
2. Alexandrov V. M. The quasistatic Contact Problem of Thermoelasticity for Rough Layers / V.M. Alexandrov, V. N. Gavdzinski, E. V. Maltseva // Вісник ОДАБА. – Odessa. – 2016. – випуск № 61. – С. 17-21.

Секція «Математика»

**ОДНА СХЕМА УСРЕДНЕНИЯ  
ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ**

Комлева Т.А., к.физ.-мат.наук, доцент  
(кафедра высшей математики)

Пусть поведение системы описывается следующим интегро-дифференциальным включением

$$\dot{x}(t) \in \varepsilon F \left( t, x(t), \int_0^t \Phi(t, s, x(s)) ds \right), \quad x(0) = x_0, \quad (1)$$

где  $\varepsilon > 0$  - малый параметр,  $x \in R^n$  - фазовый вектор,  $t \in R_+$  - время,  $F : R_+ \times R^n \times conv(R^m) \rightarrow conv(R^n)$ ,  $\Phi : R_+ \times R_+ \times R^n \rightarrow conv(R^m)$  - многозначные отображения,  $x_0 \in R^n$  - начальное состояние системы,  $conv(R^k)$  - пространство непустых выпуклых компактных подмножеств пространства  $R^k$  с метрикой Хаусдорфа  $h(A, B) = \max \left\{ \max_{a \in A} \min_{b \in B} \|a - b\|, \max_{b \in B} \min_{a \in A} \|a - b\| \right\}$ ,  $A, B \in conv(R^k)$ , интеграл в системе (1) понимается в смысле Ауманна.

Поставим в соответствие системе (1) следующее дифференциальное включение

$$\dot{y}(t) \in \varepsilon G(y(t)), \quad y(0) = x_0, \quad (2)$$

где  $\lim_{T \rightarrow \infty} h \left( \frac{1}{T} \int_0^T F(t, \xi, \Phi_1(t, \xi)) dt, G(\xi) \right) = 0$ ,  $\Phi_1(t, \xi) = \int_0^t \Phi(t, s, \xi) ds$ .

В докладе приводятся условия, когда для любых  $\eta > 0$  и  $L > 0$  можно указать  $\varepsilon_0(\eta, L, x_0) > 0$ , такое, что для всех  $\varepsilon \in (0, \varepsilon_0]$  на отрезке  $0 \leq t \leq L\varepsilon^{-1}$  справедлива оценка  $h(X(t), Y(t)) < \eta$ , где  $X(t)$  - сечение семейства решений системы (1), а  $Y(t)$  - сечение семейства решений системы (2) [1].

*Литература*

1. Комлева Т.А. Одна схема усреднения для интегро-дифференциальных включений / Т.А. Комлева, А.В. Плотников // Нелинейные колебания. - 2017. - Т. 20, № 4. - С. 528-536.

**ТЕОРЕМА О СВЯЗИ РЕШЕНИЙ ПАРНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ  
УРАВНЕНИЙ ТИПА СВЁРТКИ С АБСОЛЮТНО  
ИНТЕГРИРУЕМЫМИ ЯДРАМИ**

Полетаев Г.С., к.ф.-м.н., доцент  
(кафедра высшей математики)

1. Известна важная роль теории интегральных уравнений типа свёртки, в частности, парных, а также проблем, связанных с их исследованием, для фундаментальных вопросов [1-3]. Уравнения:

$$\begin{cases} \varphi(t) - \int_{-\infty}^{\infty} k_1(t-s)\varphi(s)ds = \alpha\delta + f(t), & t < 0 \\ \varphi(t) - \int_{-\infty}^{\infty} k_2(t-s)\varphi(s)ds = \beta\delta + g(t), & t > 0; \end{cases} \quad (1)$$

при  $\alpha = \beta = 0$ ;  $\alpha, \beta \in \mathbb{C}$  охватывают эти парные типа свёртки. Наиболее полная теория последних, при  $k_{1,2}(t) \in L_1(-\infty, \infty)$ , в [2].

2. Иногда, зная специальные решения (1), возможно построить их решения, соответствующие произвольной правой части. Пусть  $\tilde{L}$  - банахова алгебра, получающаяся из  $L_1(-\infty, \infty)$  присоединением единицы (- соответственно определённой  $\delta (= \delta(t))$ - функции Дирака). Установлена [3] *Теорема*, согласно которой, при соответствующих предположениях, для  $k_1(t), k_2(t) \in L_1(-\infty, \infty)$ , имеет место следующая формула связи между решениями в  $\tilde{L}$  парного интегрального уравнения (1) с правой частью равной  $\delta (= \delta(t))$ - функции Дирака и его решениями

в  $\tilde{L}$ , соответствующими произвольной правой части из  $\tilde{L}$ :

$$\begin{aligned} \varphi(t) = & \varphi_{\delta} * \{ p_{-} ([\varphi_{\delta}]' * [\delta + k_1^+] * [\alpha\delta + f_{-}]) + \\ & + p_{+} ([\varphi_{\delta}]' * [\delta + k_2^+] * [\alpha\delta + g_{+}]) \}(t). \end{aligned}$$

*Литература*

1. Гахов Ф.Д., Черский Ю.И. Уравн. типа свертки. - М.: Наука, 1978. -296.
2. Гохберг И.Ц., Крейн М.Г. // Теорет. и прикл. математика. – Изд.- во Львовского университета, 1958. - Вып. 1. - С. 58-81.
3. Полетаев Г.С. // *Scientific Journal "ScienceRise"*. - 2016. - № 7/2(24). P. 50-56. DOI: 10.15587/2313-8416.2016.74668



**ПРО РОЗВ'ЯЗКИ ОДНОРІДНОГО СИНГУЛЯРНОГО  
ІНТЕГРАЛЬНОГО ОПЕРАТОРА ЗІ ЗСУВОМ ТА  
КОМПЛЕКСНИМ СПРЯЖЕННЯМ**

Ковальова Г.В., к.ф.-м.н., доцент  
(кафедра вищої математики)

В деяких задачах теорії пружності виникають крайові задачі зі зсувом та спряженням. Розглянемо випадок, коли контур  $\Gamma$  – одичинне коло,  $\alpha(t)$  – зсув Карлемана, що зберігає орієнтацію на  $\Gamma$ ,

$$\alpha(t) = (t-\beta)(\beta t-1)^{-1}, \quad \alpha(\alpha(t))=\bar{t}.$$

Розглянуто однорідне рівняння

$$aP_+ + bCWP_+ + cP_- + dCWP_- = 0, \quad t \in \Gamma, \quad (1)$$

де  $a(t)$ ,  $b(t)$ ,  $c(t)$  и  $d(t)$  – неперервні на  $\Gamma$  функції,  $P_{\pm}$  – проєктори Рісса,  $P_{\pm}=0,5(I \pm S)$ , де  $S$  – оператор сингулярного інтегрування на  $\Gamma$ ,  $C$  – оператор комплексного спряження, тобто  $(C\varphi)(t) = t^{-1} \overline{\varphi(t)}$ ,  $W$  – оператор зсуву,  $(W\varphi)(t) = \alpha_+(t)\varphi(\alpha(t))$ ,

$$\alpha_+(t) = \sqrt{1-|\beta|^2}(\beta t-1)^{-1},$$

$$\alpha_-(t) = (t-\beta)(t\sqrt{1-|\beta|^2})^{-1}.$$

Відомо [1], що рівняння (1) зводиться до системи двох сингулярних інтегральних рівнянь без зсуву та спряження, яка є нормально розв'язною, якщо матриця  $C=A^{-1}B$  є невідродженою на  $\Gamma$ ,

$$A(t) = \begin{pmatrix} a(t) & d(t) \\ -b[\alpha(t)] & c[\alpha(t)] \end{pmatrix}, \quad B(t) = eA[\alpha(t)]e, \quad e = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Нехай матриця  $C$  дозволяє факторизацію

$$C = C_+ \Lambda C_-, \quad \Lambda = \text{diag}\{t^k, t^m\}, \quad k > m,$$

матриці  $C_{\pm}^{\pm 1}(t)$  та  $C_{\pm}^{\pm 1}(t)$  неперервні на  $\Gamma$  та допускають аналітичне продовження у внутрішність та зовнішність одичинного кола відповідно, числа  $k$  та  $m$  можуть бути лише непарні. Тоді рівняння (1) при  $k < 0$  не має нетривіальних розв'язків; якщо  $k > 0 > m$ , розв'язки його виражаються за допомогою елементів матриці  $C_+$  та функцій  $\psi_{+,j}$ ,

$$\psi_{+,j} = (t\alpha_+)^{j-1} + e^{i\theta}(-t\alpha_-)^{k-j}, \quad j =$$

$$1, \dots, 2n; \quad k = 4n \pm 1$$

$$\psi_{+,2n+1} = i(1 - e^{i\theta})(t\alpha_-)^{2n}, \quad \text{якщо } k = 4n + 1;$$

якщо  $k > m > 0$ , розв'язки рівняння (1) також виражаються за допомогою елементів матриці  $C_+$ , функцій  $\psi_{+,j}$  (2) та функцій

$$\psi_{-,j} = (t\alpha_-)^{j-1-m} + e^{i\theta}(-t\alpha_+)^{-j}, \quad j = 1, \dots, 2n -$$

$$1; \quad m = 4n \pm 3$$

$$\psi_{-,2n+2} = i(1 + e^{i\theta})(t\alpha_+)^{-2n-2}, \quad \text{якщо } m$$

$$= 4n + 3.$$

## ГЕОДЕЗИЧНІ ВІДОБРАЖЕННЯ МАЙЖЕ ЕЙНШТЕЙНОВИХ ПРОСТОРІВ

Кіосак В.А., д.фіз.-мат.н., доцент  
(кафедра вищої математики)

Взаємно однозначна відповідність між точками псевдоріманових просторів  $V_n$  з метричним тензором  $g_{ij}$  та  $\bar{V}_n$  з метричним тензором  $\bar{g}_{ij}$  називається геодезичним відображенням, якщо при ній кожна геодезична лінія  $V_n$  переходить в геодезичну лінію  $\bar{V}_n$ . Необхідною і достатньою умовою того, щоб  $V_n$  допускав геодезичні відображення, є існування в ньому розв'язків системи

$$\begin{aligned} a_{ij,k} &= \lambda_i g_{jk} + \lambda_j g_{ik}; \\ n\lambda_{i,j} &= \mu g_{ij} + a_{\alpha i} R_j^\alpha - a_{\alpha\beta} R_{ij}^{\alpha\beta}; \\ (n-1)\mu_{,i} &= 2(n+1)\lambda_{\alpha} R_i^\alpha + a_{\alpha\beta} (2R_{i,\alpha}^{\alpha\beta} - R^{\alpha\beta}_{,i}) \end{aligned}$$

відносно тензора  $a_{ij}$ , вектора  $\lambda_i$  та інваріанта  $\mu$  [1].

Псевдоріманів простір  $V_n$ , відмінний від простору сталої кривини, називають майже ейнштейновим, якщо в ньому виконуються умови

$$E_{ij} = u_i u_j,$$

де  $E_{ij} \stackrel{def}{=} R_{ji} - \frac{R}{n} g_{ij}$  - тензор Ейнштейна.

Доведено що, якщо майже ейнштейнів простір  $V_n$  сталої скалярної кривини дозволяє нетривіальні геодезичні відображення, то в ньому виконуються умови

$$\lambda_{kj} = \mu g_{kj} + \frac{R}{n(n-1)} a_{kj} + c u_k u_j, \quad \mu_{,i} = \frac{2R}{n(n-1)} \lambda_i.$$

Таким чином, нами знайдено вид системи основних рівнянь для геодезичних відображень майже ейнштейнових просторів.

### Література

1. Mikes J., Kiosak V., Vanzurova A.: Geodesic mappings of manifolds with affine connection, Palacky University, Olomouc, 2008, 220 p

## АСИМПТОТИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ РЕШЕНИЙ СУЩЕСТВЕННО НЕЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА

Стехун А.А., старший преподаватель  
(кафедра высшей математики)

Рассматривается дифференциальное уравнение третьего порядка

$$y''' = \alpha_0 p(t) \varphi(y), \quad (1)$$

где  $\alpha_0 \in \{-1, 1\}$ ,  $p: [a, \omega[ \rightarrow ]0, +\infty[$  ( $-\infty < a < \omega \leq +\infty$ ) - непрерывная функция,  $\varphi: \Delta_{y_0} \rightarrow ]0, +\infty[$  - дважды непрерывно дифференцируемая функция такая, что

$$\varphi'(y) \neq 0, \quad \lim_{\substack{y \rightarrow Y_0 \\ y \in \Delta_{y_0}}} \varphi(y) = \begin{cases} \text{или } 0, \\ \text{или } +\infty, \end{cases} \quad \lim_{\substack{y \rightarrow Y_0 \\ y \in \Delta_{y_0}}} \frac{y \varphi''(y)}{\varphi'(y)} = \sigma - 1, \quad (2)$$

$Y_0$  равно либо 0, либо  $\pm\infty$ ,  $\Delta_{y_0}$  - некоторая односторонняя окрестность  $Y_0$ , при этом предполагаем, что  $\sigma = \text{const} \neq 1$ . Функция  $\varphi(y)$ , в силу условий (2), является правильно меняющейся при  $y \rightarrow Y_0$  порядка  $\sigma \neq 1$ , т.е. представима в виде  $\varphi(y) = |y|^\sigma L(y)$ , где  $L(y)$  - медленно меняющаяся функция при  $y \rightarrow Y_0$ , поэтому уравнение (2) является существенно нелинейным дифференциальным уравнением третьего порядка. Случай, когда  $\sigma = 1$ , рассматривался в работе [1].

Множество всех  $P_\omega(Y_0, \lambda_0)$ -решений уравнения (1) по своим асимптотическим свойствам разбивается на 4 непересекающихся класса, соответствующих следующим значениям  $\lambda_0$ :  $\lambda_0 \in \mathbb{R} \setminus \{0, \frac{1}{2}, 1\}$ ,  $\lambda_0 = \pm\infty$ ,  $\lambda_0 = 0$ ,  $\lambda_0 = \frac{1}{2}$ ,  $\lambda_0 = 1$ . Для каждого из указанных значений  $\lambda_0$  получены необходимые и достаточные условия наличия у этого уравнения  $P_\omega(Y_0, \lambda_0)$ -решений, выяснен вопрос об их количестве, выписаны асимптотические представления этих решений и их производных до второго порядка включительно. Разработанная методика позволила описать асимптотику не только правильных, но и сингулярных решений первого рода, изучен вопрос о существовании и количестве сингулярных решений.

### Литература

1. Стехун А.О. Асимптотична поведінка розв'язків одного класу звичайних диференціальних рівнянь третього порядку /А.О. Стехун // Нелінійні коливання. - 2013. - Т. 16, №2. - С. 246-260.

Секція «Маркетингу, менеджменту та управління проектами»

**ПРОЕКТНИЙ КОНЦЕПТ РОЗВИТКУ ПЕРСОНАЛУ  
В БУДІВЕЛЬНІЙ ОРГАНІЗАЦІЇ**

Ажаман І.А, д.е.н., доц., Ширяєва Н.Ю., к.т.н., доц.  
(кафедра менеджменту та управління проектами)

Здійснюється пошук стратегічних перспектив щодо розвитку людських ресурсів з метою задоволення його соціально-психологічних потреб та забезпечення виробничої системи будівельного підприємства працівниками необхідної якості та здібностей. Одним із заходів щодо розвитку персоналу є інвестування в людський капітал. Людський капітал - це якісні характеристики робочої сили, здатності людини до трудової діяльності, знання та навички.

Модель інвестицій компанії в людський капітал припускає, що існує два періоди: перший - коли проводяться інвестиції в навчання працівника, другий - коли навчання закінчене і починає приносити віддачу. Економічно обгрунтовані розрахунки інвестування в людський капітал підтверджують необхідність таких витрат. Існують два критерії оцінки ефективності таких інвестицій: 1. Метод розрахунку чистої приведеної цінності потоку майбутніх доходів і порівняння з нею об'єму інвестицій. «Чиста приведена вартість» - найбільш точна міра економічної цінності освіти. 2. Метод внутрішньої норми віддачі (прибутковості), яка показує, при якій ставці відсотка поточна цінність потоку майбутніх доходів рівна інвестиціям в освіту.

В результаті економічних обгрунтувань по вивченню ефективності інвестування в управлінський персонал будівельних організацій виявлено, що, якщо в середньому витрати на навчання протягом двох років складуть приблизно 4483,27 у.о., то віддача від вкладених інвестицій спостерігатиметься вже на другий рік навчання [1, с. 115].

За прогнозними даними, об'єм послуг (виручка від реалізації), що надаються, збільшиться на 1% в півріччя, внутрішня норма прибутковості від інвестицій складе 65%. Після дисконтування поточна вартість (або об'єм послуг, що надаються) через два роки після навчання управління складе 7969,28 у.о. Чиста поточна вартість потоку майбутніх доходів  $NPV = 7969,28 \text{ у.о.} - 4483,27 \text{ у.о.} = 3486,0 \text{ у.о.}$

*Література*

1. Ширяєва Н.Ю., Шевченко А. О. Процеси нематеріального мотивування в PR-менеджменті будівельних організацій. Економіка та управління: сучасний стан і перспективи розвитку. Одеса: ОДАБА, 2017. - Ч. I.- С. 114-116.

## **ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ГАЛУЗІ ПЛАНУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ**

Рибак А.І., д.т.н., професор; академік Академії зв'язку України,  
Азарова І.Б., к.т.н., доцент

*(кафедра менеджменту та управління проектами)*

Стратегічне планування розвитку нашого міста здійснюється місцевими органами влади та реалізується через прийняття ряду відповідних документів, таких як: Генеральний план м. Одеси, затверджений рішенням ОМР №6489-VI від 25.03.2015 р.; Стратегія економічного та соціального розвитку м. Одеси до 2022р., затверджена рішенням ОМР від 16.04.2013 №3306-VI, та ін.

Нажаль, за підсумками реалізації попередніх стратегічних рішень, фахівці відмічають значні відхилення від передбаченого напрямку. Більшість показників розвитку міста згідно Генерального плану 1989 р. на даний час не реалізована, насамперед з будівництва об'єктів соціальної сфери, вулично-дорожньої мережі, інженерного забезпечення. Не відбувся також намічений розвиток санаторно-оздоровчого і рекреаційного комплексу нашого міста. Показники забезпеченості населення Одеси житлом значно нижче за середні по Україні, за деякими видами обслуговування (дитячі дошкільні установи, спортивні споруди, лікарні). Одеса нижче соціально гарантованого рівня.

До розробки окремих питань стратегічного планування в рамках Генерального плану м. Одеси залучаються провідні наукові інститути та установи. Зокрема, прогноз чисельності та складу населення розроблено за участю Інституту демографії та соціальних досліджень НАН України; оцінку перспектив розвитку виробничого комплексу здійснено спільно з інститутом «Харківський ПромбундНДІпроект».

Методи комплексної оцінки ефективності стратегічних рішень в галузі розвитку територій і досі залишаються недосконалими. Актуальність досліджень у цьому напрямку підтверджується результатами моніторингу, проведеного Мінрегіоном у 2016 році, згідно якому потребують оновлення, внесення змін або нового розроблення генеральні плани 17272 сільських населених пунктів (93,7 % від загальної кількості).

Саме тому удосконалення методологічної бази для розробки та реалізації стратегій регіонального розвитку є перспективним напрямком досліджень, що можуть виконуватись, у тому числі, на базі нашої академії.

## **УПРАВЛІННЯ МОТИВАЦІЙНИМИ МЕХАНІЗМАМИ ОСВІТНІХ МІГРАЦІЙ**

Білега О.В., к.е.н., доцент

*(кафедра менеджменту та управління проектами)*

Країни ЄС в останні роки значно активізували свої програми навчання для іноземних студентів. Для держави це дозволяє забезпечувати розвиток своїх регіональних освітніх систем шляхом залучення студентів, що оплачують навчання. У випадку безкоштовних варіантів навчання чи навіть виплати стипендії ставиться вимога роботи у державі навчання певної кількості років для компенсації, чим задовольняється попит регіональних ринків праці та забезпечуються необхідні темпи розвитку економіки. У такому випадку економіка переважно отримує набагато краще підготовленого спеціаліста, який вже знає мову держави, місцевий менталітет і з вищою імовірністю в майбутньому залишиться проживати в цій державі, буде ефективно працювати та запобігати ментальному дисонансу з місцевими умовами, ніж звичайний працівник-мігрант. У зв'язку з цим створено спеціальні програми залучення студентів з інших країн, у тому числі з України, що може значно зашкодити соціально-економічному розвитку її регіонів.

Однією з найсерйозніших проблем залишається проблема випуску кваліфікованих спеціалістів навчальними закладами України з задоволенням попиту її регіонального ринку праці, адже це є необхідною умовою для подальшого працевлаштування випускників навчальних закладів в регіоні. У свою чергу це призводить до того, що навчальні заклади не здатні задовольнити в умовах швидких змін попит на регіональному ринку праці на нові професії та спеціалістів з нових технологій через високу інертність навчальних програм, нестачу висококваліфікованих педагогічних кадрів, брак фінансування для забезпечення освітнього процесу за новими технологіями. Це свідчить про те, що необхідна державна програма сприяння співпраці роботодавців з вітчизняними закладами освіти, взаємодії у сфері підготовки кадрів, актуалізації знань як стратегічного напрямку управління інноваційним розвитком регіональної освітньої системи. На регіональному рівні влада повинна забезпечити реалізацію інноваційно-креативної функції в регіоні через взаємодію освіти, науки та бізнесу з метою створення і поширення нових знань та отримання стратегічного ефекту у вигляді розвитку бізнесу, підвищення зайнятості, формування привабливості регіону для інвесторів, підвищення якості життя населення.

## **РОЗВИТОК МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Сахацький М.П., д.е.н., професор; Ковтун О.В., інженер  
(*кафедра маркетингу*)

Актуальність дослідження розвитку маркетингової діяльності будівельних підприємств зумовлена низкою чинників. Адже їх різнопланова діяльність забезпечує будівельному сектору стрижневе місце в національному господарському комплексі завдяки формуванню мультиплікаційного економічного ефекту за рахунок створення матеріальних благ як для безпосередніх споживачів, так і користувачів інших секторів .

Об'єктивною передумовою висхідного зростання економіки виступає можливість здійснення будівельними підприємствами розширеного відтворення, що реально за умови наявності позитивного тренду ринкової місткості будівельних товарів, асортимент яких формується на основі отриманої маркетингової інформації предметно виявленого попиту з боку населення. Важливим в цьому плані постає розбудова ринкової інфраструктури для маркетингової товарної дистрибуції, завдяки чому відбувається зручна за місцем і часом зустріч клієнта з будівельною продукцією для її купівлі. При цьому кінцевий економічний ефект потребує від будівельних підприємств проведення результативної маркетингової комунікації та виваженої цінової політики, що доповнює комплекс маркетингу та гарантує окупність зроблених в будівництво інвестицій.

Соціальна складова розвитку маркетингової діяльності будівельних підприємств ґрунтується на задоволенні потреб населення в житлі та житлово-комунальних послугах, кількісні та якісні характеристики яких, завдяки маркетингу, приводяться у відповідність вимогам з боку конкретних ринкових сегментів. Оскільки різні за демографічними й географічними ознаками сегменти потребують різних за масштабами й асортиментом будівельних робіт, то такий ринок забезпечує умови для ефективного функціонування як великим, так і середнім та малим будівельним підприємствам. Здійснювана ними маркетингова діяльність потребує різної чисельності та кваліфікації маркетологів.

Таким чином, маркетинг слугує будівельним підприємствам невичерпним джерелом грошових надходжень, бо ґрунтується на інтелектуальній праці, забезпечує соціалізацію будівництва, розширює спектр здійснюваних робіт, підвищує зайнятість й добробут населення.

## **ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДІВ ЕКОЛОГІЧНОГО СКАНУВАННЯ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА МАРКЕТИНГУ**

Молчанова Ю.В., к.с.-г.н., доцент  
(*кафедра маркетингу*)

Інформація про події та тенденції зовнішнього середовища організації становить базис для розробки та впровадження маркетингової стратегії. Кожні кілька років компанії виконують екологічну перевірку, а найбільш важливі та динамічні показники відстежуються організаціями в режимі моніторингу. Поінформованість про напрямок та динаміку змін різних факторів маркетингового середовища дає компаніям можливість запобігати значних ризиків та використовувати нові можливості для розвитку бізнесу.

Перша розгорнута методику сканування зовнішнього макросередовища ETPS (Francis J. Aguilar, 1965), визначила чотири сектора для дослідження: економічний (Economic), технологічний (Technological), політичний (Political), соціальний (Social). На її базі було організовано інструмент оцінювання стратегічних тенденцій організації – PEST. Сьогодні екологічне сканування виконується за рядом моделей, які засновані на структурі PEST: PESTEL або PESTLE - метод що додає правові і екологічні чинники; SLEPT - включає додатково правові; STEPE включає екологічні, STEEPLE і STEEPLED - в модель додано етичні та демографічні чинники; DESTEP – додає до базису демографічні та екологічні чинники; в останні десятиріччя поширюється модель SPELIT, яка додає до базису правові та міжкультурні чинники.

Поширеними форматами сканування є чотириохпольна матриця та таблична форма аналізу. Перший формат не має обмежень за кількістю факторів, легко заповнюється, однак не передбачає кількісної оцінки факторів за вагою або за рейтингом показників, значних зусиль потребує формування підсумкової матриці. Табличний формат надає можливості проводити кількісну оцінку ваги факторів, але не враховує можливий взаємозв'язок і взаємовплив ситуацій і подій досліджуваних факторів. Визначені формати доповнює технологія швидкого сканування зовнішнього середовища QUEST. Візуалізувати процес аналізу та його результати можливо використовуючи графічні інструменти, прикладом якого є PESTLEWeb.

В цілому вибір методу проведення аналізу залежить від його цілей, досвіду експертів, типу організаційної структури, галузі, існуючої потреби в розподілі факторів за географічною релевантністю.



## **САFM-СИСТЕМИ**

Євдокімова О.М., старший викладач  
(*кафедра маркетингу*)

Відповідно до визначення IFMA (International Facility Management Association) термін Facility Management означає «інтегруючий управлінський процес, об'єктами якого є люди, процеси і нерухомість, що розглядаються в контексті організаційної структури», тобто FM є процесом, який управляє використанням інфраструктурою нерухомості, призначеної лише для того, щоб підрозділи і окремі співробітники організації результативно виконували основні бізнес-процеси і забезпечували ефективне досягнення стратегічних цілей організації.

Істотним є те, що FM-менеджері не управляють безпосередньо нерухомістю, а управляють інформацією про нерухомість. Саме тому сучасна система управління інфраструктурою нерухомості може бути реалізована лише на базі спеціалізованої інформаційної системи, яка повинна максимально наблизитися до вирішення двох ключових цілей: по перше - об'єднання різних застосувань, користувачів, типів даних, норм і правил в безперервне операційне середовище; по друге - реалізація ефективності використання ресурсів і накінець здобуття фінансових вигод шляхом збільшення продуктивності праці за рахунок усунення надмірності, неефективності і дублювання даних в розрахункових процесах. Інформаційні системи такої категорії в світовій практиці позначають вихідною аббревіатурою CAFM (Computer Aided Facilities Management).

Сучасні завдання підвищення ефективності в умовах глобального фінансового тиску просунули FM-системи на рівень головних корпоративних пріоритетів: для підприємств і організацій - як споживачів, а для розробників, консультантів і продавців програмного забезпечення – як постачальників FM-систем. Програмне забезпечення категорії CAFM має відносно невелику історію розвитку – «піонерам» галузі ледве більше 20 років. При цьому, вже сьогодні експерти світової економіки оцінюють річний об'єм глобального ринку продажів по даних категорії FM-систем на рівні \$1-3 млрд. (для порівняння глобальний ринок продажів еgr-систем експерти оцінюють на рівні \$2 млрд). Отже, необхідність управління нерухомістю на такому ж інформаційному рівні, як і управління фінансово-господарською діяльністю підприємства, для ефективних керівників очевидна.

## **РОЛЬ МАРКЕТИНГУ В ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ БУДІВНИЦТВА В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ**

Стренковська А.Ю., к.е.н., асистент  
(кафедра маркетингу)

Процес соціально-економічного розвитку будівництва в сільській місцевості потребує науково-економічного обґрунтування та передбачає отримання точної і об'єктивної інформації щодо основних напрямів вирішення даної проблеми. Добре налагоджена система маркетингових досліджень дає змогу органам місцевого самоврядування сільських територіальних громад отримати якісну інформацію про пріоритетні напрями залучення інвестиційних ресурсів у розвиток будівництва, виробничо-господарської діяльності, використання сучасних техніко-технологічних досягнень, тощо.

Актуальною проблемою також є недостатня активність підприємств-забудовників, яка пов'язана з недооцінкою маркетингу як головного інструмента вивчення ринку та виведення продукції на ринок. В умовах ринкової економіки вивчення ринку повинно бути комплексним і визначальним. Зростання уваги до цільового маркетингу виробництва та послуг останнім часом обумовлюється також тенденцією до універсалізації діяльності. Близько третини підприємств паралельно з продажем та виробництвом будівельної продукції ще й надають ремонтно-будівельні послуги. Така універсальність потребує чіткої орієнтації на ринок – кожне підприємство повинно планувати виробництво виключно "під споживача". Серед провідних будівельних підприємств в Україні далеко не на кожному підприємстві службі маркетингу приділяється належна увага. На думку фахівців [1, 2], вивчення споживача обов'язково виправдає себе на практиці. Створення інформаційної бази є потужним засобом підтримки управлінських рішень не тільки у сфері маркетингу і збуту, а й у сфері виробництва, фінансів, управління кадрами тощо.

### *Література*

1. Окландер М., Яшкіна О. Концепція формування системи маркетингових досліджень інновацій машинобудівного // Економіст. 2013. № 11 (325). С. 52-56.
2. Малік М. До питання сталого розвитку сільських територій // Економіка АПК. 2008. № 5. С. 51-58.

Секція «Містобудування»

**АРХИТЕКТУРА ОДЕССЫ ВРЕМЕН ГРИГОРИЯ МАЗАЗЛИ**

Глазырин В.Л., к. арх., профессор, Сторожук С.С., ассистент  
(*кафедра градостроительства*)

Одним из величайших греков в истории Одессы был и остается Григорий Григорьевич Маразли – общественный деятель и городской голова с 1878 по 1895 гг. В честь его заслуг, еще при жизни, его именем была названа одна из Одесских улиц, примыкающая к Александровскому парку (ныне – парк Шевченко) [1].

К началу 1876 г. герольдия утвердила герб Маразли: «Честь паче почести». Этот девиз наиболее ёмко определил деяния Григория Григорьевича на посту городского председателя.

О бурном экономическом росте города в то время говорит рост численности его населения с 120 тысяч жителей в 1886 г. до 405 тысяч в 1897 г. Доброе имя и память одесситов Маразли заслужил тем, что стремился улучшить жизнь горожан и внедрить европейские, современные тому периоду технологии и архитектурные решения.

При Маразли Г.Г. к благоустройству города добавились городские конно-железные дороги, парк Александровский, первая в Российской Империи бактериологическая станция (создатель – проф. Илья Мечников) и химическая лаборатория для исследования продуктов (создатель – проф. химии Бронислав Вериге), грязелечебницы Андреевского и Хаджибейского лиманов. Были открыты училища и народные школы, библиотеки и художественный музей, детская больница д-ра Мочутковского, глазная – В. Санценбахера и т.д. Введено электрическое освещение, продолжены работы по водоснабжению и канализации города, а так же по замощению улиц.

Новый городской театр, каменные здания крытого рынка на Новом базаре, помещение тюрьмы, построенные с учётом тогдашних мировых требований – вот неполный перечень объектов, которые находились в поле зрения городского председателя.

Авторы статьи выяснили, в каком направлении развивалась архитектура Одессы при Маразли, какие архитекторы работали с ним по активной застройке исторического центра города.

*Литература*

1. Википедия. Свободная энциклопедия. Маразли, Григорий Григорьевич. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

## **РЕКОНСТРУКЦИЯ НЕДОСТРОЕННОГО КАРКАСА ПОД ШКОЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС, г. ОДЕССА**

Ексарев В.А., к.арх., доцент  
*(кафедра градостроительства)*

В 90-е годы районе 5 станции Большого Фонтана на выделенном участке по границе со школой №38 было начато строительство типового многоэтажного жилого дома. Однако выполнили только строительно-монтажные работы по возведению нулевого цикла и первого этажа ж/б каркаса. С момента приостановки строительства и до настоящего времени консервация недостроенного каркаса, как и отдельных конструкций, не производилась. Большие средства, потраченные на возведение каркасного здания, делают нецелесообразным его демонтаж.

Поэтому целью проектного предложения была разработка концепции реконструкции и адаптации каркаса под функционально-пространственное расширение школы. Габариты каркаса (30x36 м) и устройство трех этажей позволили решить отдельно стоящий блок для начальных классов в соответствии с нормативными требованиями к школьным зданиям. Модернизированный каркасный объем комфортно связан с существующим корпусом школы переходами в уровне второго этажа.

Преимущества свободной планировки каркаса способствовали целесообразному функционально-планировочному решению модулей игровых и классных комнат на 25 учащихся, административных помещений и блока питания. Особое внимание уделено вопросам противопожарной безопасности. Пространственная жесткость и устойчивость здания в условиях изменившихся требований к сейсмостойкости обеспечиваются совместной работой монолитных ж/б рам каркаса и диафрагм жесткости, объединенных горизонтальными дисками монолитных ж/б перекрытий.

Проектному предложению предшествовал вариативный поиск фасадных поверхностей с использованием технологии вентилируемых фасадов на основе ярких цветных пятен керамической плитки. Предусмотрено устройство эксплуатируемой зеленой кровли для проведения внешней работы с учащимися.

Композиционно-пространственное решение расширения школьного комплекса на основе реконструкции недостроенного каркаса позволило выполнить весь комплекс нормативных требований к данному типу зданий, улучшить эстетический облик и обеспечить комфортные условия его дальнейшей эксплуатации.

## МЕТОДЫ КУРОРТНОЙ МЕДИЦИНЫ

Беликова М.В., старший преподаватель  
(кафедра градостроительства)

Курортный парк является единой частью функциональной и структурной организации лечения на курорте и предназначен для организации ландшафтотерапии. Курортное лечение основано на преимущественном использовании естественных лечебных факторов (климата, минеральных вод, лечебных грязей, морских купаний). Природные лечебные факторы оказывают мягкое физиологическое действие. В древней китайской медицине считалось, что для успешного лечения необходимо соблюдать основное правило, которое современные последователи называли правилом трех «М»: Место, Момент, Метод. Это правило применительно и к курортной терапии: место – курорт, момент – период выздоровления или ремиссии; методы – весь арсенал естественных методов лечения и современные достижения медицины.[1]

Методы курортной медицины и их характеристики:

-*ландшафтотерапия* - лечение красотой курортных пейзажей, лечение заболеваний воздействием природной красоты, шума леса, моря;-*климатотерапия*- совокупность методов лечения, использующих дозированное воздействие климатопогодных факторов и специальных климатопроцедур на организм.К основным методам климатотерапии относятся: гелиотерапия, аэротерапия, спелеотерапия, талассотерапия;-*гелиотерапия*– солнцелечение, лечебное и профилактическое использование прямого излучения солнца (солнечные ванны),*аэротерапия*– воздухолечение, лечение воздушными ваннами, пребывание на открытом воздухе),*спелеотерапия* - метод лечения пребыванием в условиях своеобразного микроклимата естественных карстовых пещер, гротов, соляных копей; *талассотерапия*– это совокупность лечебного применения всех факторов, которые формируются под влиянием моря: климата, морской воды, водорослей, лиманных илов и морепродуктов;-*терренкур*– метод лечения дозированной ходьбой;  
-*лиманотерапия*-лечение рапой лиманов, соленых озер, Мертвого моря;-*псаммотерапия*-лечение нагретым песком песочные ванны в курортном лечении.

### Литература

1.Интернет ресурс: <http://sankurtur.ru/methods/364>

## ПРИЙОМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОСТОРУ МЕДІАТЕК

Румілець Т.С., старший викладач  
(кафедра містобудування)

Сучасні архітектурні й дизайнерські рішення усе більше орієнтуються на створення умов, що дозволяють гнучко чергувати різні види культурно-пізнавальної діяльності в структурі одного об'єкта. При цьому саме поняття "бібліотека" інтерпретується по-новому: як інтелектуальний простір і центр культури. Замість досить розповсюдженого раніше прийому організації бібліотечного простору у вигляді системи ізольованих приміщень все частіше застосовуються підходи, які дають можливість сполучити функції творчості й розваг в безперервному, перетікаючому просторі, широко використовуючи мультимедіа.

- *по вертикалі*. Вертикальне зонування споруди дозволяє виділити функціональні "шари", що надають відвідувачеві можливість при бажанні переходити із читального залу в кіно- або відеозал, а з інформаційної зони - у дитячу зону або кафе.

- *по горизонталі*. Розміщення різних функціональних зон в одному рівні, що також дозволяє забезпечити одержання найбільш популярних форм інформації.

- *вільна*. При такому підході в межах одного простору розташовується й весь необхідний набір устаткування для зберігання літератури, і робітників, місця персоналу і зона для читання.

Подібне абстрактне рішення великих мас натякає на повну свободу відвідувачів, перетворює роботу на гру, а навчання на задоволення. Інтер'єр функціонує, як "живий" інформаційний простір, що спростовує стійкі стереотипи в поданні про бібліотеки як про статичні, маловиразні і монотонні приміщення.

Внутрішня планувальна структура у абсолютній більшості рішень сформована об'ємом центрального залу, вона має відкритий вільний характер. Завдяки цьому медіатека має можливості диференційовано реагувати на зміни споживчих вимог і надавати широкий доступ користувачам до інформаційних матеріалів, сховищ, а також реалізувати функцію „форуму ідей”.

### *Література*

1. Валерий Нефёдов, «Библиотечное пространство - эволюция формы» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/3380291/>

## **ИСТОРИЧЕСКИЕ АРХИТЕКТУРНО ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ АНСАМБЛИ ОДЕССЫ**

Савицкая О.С., к.арх., доцент  
(*кафедра градостроительства*)

Ансамбль - сложно организованное архитектурное целое. В нем важна и формально-композиционная структура, и то, как в архитектурной форме выражено функциональное содержание. Структура ансамбля всегда многослойна, включает в себя несколько уровней различных по значимости элементов. Ансамбль чаще всего складывается постепенно, в нем, как правило, участвуют одновременно созданные объекты. Стилистическое единство составляющих ансамбля не обязательно. Это значит, что композиционное единство ансамбля чаще всего основывается на его вестилевых качествах. Во многих случаях взаимосвязь старого и нового создавала замечательные ансамбли, вошедшие в культурную сокровищницу человечества. В архитектуроведческой литературе встречается признание того или иного города целиком - ансамблем. Черты градостроительного ансамбля можно увидеть в Одессе. В структурном отношении историческая Одесса формируется цепочкой крупных локальных ансамблей, планировочно и визуально взаимосвязанных, расположенных с определенным интервалом один от другого. Приморский Бульвар — один из лучших градостроительных ансамблей архитектуры классицизма Одессы, удачно осуществляет связь центральной части города с морем и является парадным фасадом при въезде в Одессу со стороны моря.

### *Литература*

1. Википедия. Свободная энциклопедия. Архитектура Одессы. [Электронный ресурс]

## **ЗАРОЖДЕНИЕ ТРАМВАЙНОЙ СЕТИ И ПУТИ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ В Г.ОДЕССЕ**

Шишкин М.И., к.т.н., доцент; Шупляков А., студент  
*(кафедра градостроительства)*

К восьмидесятым годам XIX века разрослась территория города, население Одессы достигло уже 250 тысяч человек. Основным средством передвижения и сообщения являлись дрожки и линейки.

Бельгийское общество конно-железной дороги предложило построить конно-железную дорогу. Дума согласилась с их предложением.

Так, в Одессе 7 (20) июля 1880 года открылась первая линия «конки». Её маршрут был: от ул. Ришельевской по Почтовой, Канатной, Сабанееву переулку через Александровский парк к пляжу "Ланжерон".

24 сентября 1910 года состоялось торжественное открытие первой линии электрического трамвая.

Можно сделать вывод, что все основные объекты, которые являются местом притяжения населения, располагаются в большей степени в центральной части города. Общественный транспорт (в особенности электротранспорт в текущем состоянии) неспособен обеспечить такое количество пассажиропотока.

В самом историческом центре основными направлениями являются улицы по которым движется трамвай в центре дорожного полотна: Пантелеймоновская, Старопортофранковская, Преображенская, Софиевская и Тирасольская, что забирает у трамвая возможность двигаться обособлено от автомобильного движения.

Как итог можно сказать, что основными причинами непопулярности общественного транспорта среди автомобилевладельцев, а также недовольство им постоянными пользователями, являются моральный и физический износ подвижного состава и качества обслуживания, отсутствие единой структуры, контролирующей всех перевозчиков, что выливается в неразумную конкуренцию за пассажира, а также то, что общественный транспорт движется в общем потоке (за исключением трамвая на большинстве маршрутов), и не имеет преимущества по скорости и времени перед автомобилями. Развитие общественного транспорта является основой концепции, и без этого не имеют смысла другие меры, направленные на создание города, удобного для людей, а не для транспорта.



## **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РЕНОВАЦИИ ПОРТОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ОДЕССЕ**

Халин В.В., старший преподаватель  
(*кафедра градостроительства*)

В Европе 21-века порты являются воротами трансевропейских транспортных коридоров и их размещение уже не связано с территориями больших городов, они отходят на удобные глубокие воды или переносятся ниже по течению рек. Это не только позволяет уменьшить затраты постоянного дноуглубления в старых мелководных портах, но и организовать оптимальные сухопутные связи, без антропогенного влияния на экологию города. Увеличение перевалки зерна в центре города, в порту, вокруг которого невозможно организовать связанные производства является тупиком для развития Одессы. Этот сырьевой бизнес не создает добавочной стоимости и почти не дает рабочих мест.

Пора в рассуждениях о точках роста экономики города переходить из географических границ города к принятию масштаба Одесской агломерации. Порты Южный и Черноморск в удобных для строительства гидросооружений лиманах способны переработать в три-четыре раза больше грузов. Территории вокруг этих портов способны разместить промышленные предприятия для которых соседство с портом экономически целесообразно.

Толчком развития Одесской агломерации может стать строительство глубоководного порта в Хаджибейском лимане (проект Скачека, Зизака, Фрейдлина 2012г.). Для этого необходимо соединить 4-х километровым каналом с Черным морем и построить окружную ж/д и автодорогу по верховьям лиманов. Этот перспективный проект помимо строительства порта и ряда связанных предприятий позволит понизить уровень Хаджибейского лимана и провести мелиорацию 11 км<sup>2</sup> заболоченных территорий Пересыпи. Этот проект может быть экономически обоснован после достижения грузооборота в 200 МТ в Украине государственной программы по строительству мультимодальных коридоров, связывающих порты Большой Одессы с трансевропейской транспортной сетью TEN-T.

## **ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЛАНДШАФТА ГОРОДА В ПРОЦЕССЕ ЕГО РАЗВИТИЯ**

Киселёва А.В., ассистент  
(*кафедра градостроительства*)

Изменения элементов городского ландшафта связаны с развитием его планировочной структуры. Среда исторического города формируется с помощью непрерывности развития культуры и преемственности. В процессе увеличения населения городов, бурного роста и уплотнения происходит трансформация ландшафта. Ландшафты в соответствии с ГОСТ 17.8.1.02-88 «Охрана природы (ССОП). Ландшафты. Классификация» (действующего в Украине), делятся на две группы природные и антропогенные.

Природные ландшафты можно разделить по видам социально-экономической функции, по типу геохимического режима, степени континентальности, биоклиматическим различиям, по принадлежности к морфологическим структурам.

Антропогенные ландшафты можно поделить на следующие группы: культурные, окультуренные, техногенные, комплекс нарушенных территорий (территории горных выработок, эрозионные участки, вследствие деятельности человека, большие выемки и насыпи).

В процессе развития г.Одесса постепенно видоизменяется взаимосвязь планировочной организации с элементами природного ландшафта. За длительный период исторического развития природа была сильно изменена. Существенное влияние оказало население на растительность, почвы, животный мир, то есть на те природные образования, которые быстрее всего реагируют на хозяйственные мероприятия. Трансформации рельефов влияют и на изменения растительного ассортимента города. Александр Михайлович Дерibas, писал: «Неприглядная местность, которая круто обрывается к морю, без единой растительности». Сегодня Одесса - достаточно зеленый город, а приморские склоны утопают в зелени. С ростом численности древесной растительности существенно изменяется ее видовое разнообразие. Так в Одессе из 800 видов древесной растительности «аборигенами» являются всего 10.

### *Литература*

1. Черпанов К.А. Общие принципы формирования и развития застройки с учетом ландшафтных свойств территории / К.А.Черпанов научный журнал «Молодой ученый»[Электронный ресурс] Режим доступа <https://moluch.ru/archive/59//>

Секція «Організація будівництва та охорона праці»

**ОБРАЗОВАНИЕ ПЫЛИ ПРИ РАЗРЕЗАНИИ “В СУХУЮ”  
ТВЕРДЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Беспалова А.В., к.т.н., доцент  
(кафедра организации строительства и охраны труда)

При разрезании “в сухую” бетона, железобетона, камня и пр. запыленность воздуха значительно превышает предельно допустимые концентрации, а разлетающаяся стружка является источником глазного травматизма. С точки зрения охраны труда разрезание “в сухую” может рассматриваться как непрерывный генератор опасного и вредного производственного фактора — пыли, которая в зависимости от материала может быть различной степени вредности. Пыль при разрезании представляет собой совокупность микростружек, которые срезаются алмазными зернами. Размеры этих стружек весьма невелики: от долей микрометра до нескольких микрометров. Таким образом, размеры стружек создают возможность создания пылевой взвеси, скорость оседания которой достаточно мала и которая в больших концентрациях находится в рабочем пространстве во время работы. Размеры стружек при разрезании находятся в диапазоне 0,4 ... 6 мкм [1]. Время оседания таких частиц составляет несколько часов, что создает значительные минутные концентрации пыли в пределах  $1,68 \cdot 10^8 \dots 0,28T0^8$  шт/м<sup>3</sup>. Размеры пылинок находятся в диапазоне наибольшего патогенного воздействия на человека.

Химический состав пыли зависит от вида материалов, а также от температуры нагрева стружки, которая, учитывая мелкодисперстность пыли, практически всегда выше температуры горения конкретного материала. Таким образом, при разрезании бетона состав пыли может состоять из оксидов и пылинок различных элементов, в первую очередь относящихся к таким материалам, как К, 81, А1 и некоторых других, которые входят в состав гранитов и базальтов

Знание закономерностей образования пыли, включая размеры пылинок, концентрацию, химический состав и скорость оседания пылинок, дает возможность определить степень вредности процесса разрезания и разработать адекватную систему защиты работающего.

*Литература*

1. Лебедев В., Аль-Аджелат С.А. Аналитическое определение сил и температур резания единичным эльборовым зерном // Вести. Харьков, национальн. технического ун-та сельского хоз-ства, 2013. – Вып. 81. – С. 58 – 64.

## **РОЛЬ ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРА В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ УКРАИНЫ**

Бойко Т.В., к.т.н., доцент; Ветох А.М., к.т.н., доцент  
(*кафедра организации строительства и охраны труда*)

Одним из важнейших принципов государственной политики Украины является приоритет жизни и здоровья трудящихся перед результатами хозяйственной и экономической деятельности.

Анализ причин травматизма показывает, что технические причины составляют приблизительно 15%, причины организационного характера – 70%, психофизиологические причины – 5%, причины санитарно-гигиенического характера – 10% от общего объема. По мнению специалистов, большое количество несчастных случаев со смертельным исходом обусловлено неудовлетворительной подготовкой работников и руководителей по вопросам охраны труда, а так же рядом других причин, которые занимают второе, но не менее важное место. По всей видимости, все эти причины непосредственно касаются инженера – основной фигуры на предприятии. Инженер имеет дело со сложным оборудованием, наиболее современными машинами и механизмами, передовыми технологиями. Все это несет определенный и очень высокий уровень опасности. Поэтому уровень подготовки, несмотря на, казалось бы, одинаково высокие требования, которые предъявлены в образовательных стандартах и квалификационных требованиях для разных специальностей, для инженера должны быть много и много выше.

Цель научно-исследовательской работы состояла в выявлении наиболее эффективного подхода к подготовке будущих специалистов (специалистов и магистров) умений и компетенций для обеспечения эффективного управления охраной труда и улучшения условий труда с учетом достижений научно-технического прогресса и международного опыта, а также в осознании неразрывного единства успешной профессиональной деятельности с обязательным соблюдением всех требований безопасности труда в конкретной отрасли.

### *Литература*

1. Закон Украины «Об охране труда» № 2695-ХІІ от 14.10.92.
2. Об организации и совершенствовании обучения по вопросам охраны труда, безопасности жизнедеятельности и гражданской защиты в высших учебных заведениях Украины, Приказ МОНУ, МНС и Держгірпромнагляду Украины № 969/922/216 от 21.10.2010.

## **СОЦІАЛЬНА АДАПТАЦІЯ ВИПУСНИКІВ ВУЗУ**

Гапшенко В.С., к.т.н., доцент  
*(кафедра організації будівництва та охорони праці)*

Надзвичайно важливим є становлення випускника як фахівця своєї справи, громадянина країни, утворення власної сім'ї, як частки суспільства, виховання у дітей патріотизму та поваги до історії України.

Підвалини для набуття таких навичок та якостей закладаються з самого початку навчання студента. Цьому сприяє вивчення суспільних навчальних дисциплін таких як філософія, історія України, українська мова та правознавство, разом з точними науками підвищується не тільки освітній рівень студента, а й розвивається абстрактне мислення, яке необхідне для вивчення спеціальних дисциплін на старших курсах академії. Найглибше сприйняття учбового процесу у цей час є результатом накопичення багажу знань для прийняття самостійних інженерних рішень у подальшій практичній діяльності у якості спеціалістів.

Важливим питанням є формування у студентів поняття загальнолюдської моралі. У недавньому минулому радянська система створювала хибне уявлення про права і свободи особистості, пропагувала терпіння нестатків заради світлого майбутнього. При деяких умовностях, вдавалося досягати порозуміння у стосунках між людьми різних національностей та релігійних уподобань.

Сьогодні «демократи» нав'язують нам подвійні стандарти. Жага наживи, що керує людьми говорить про загальну кризу людських стосунків. Якщо людина живе по принципу «все дозволено», то рано чи пізно суспільство стикнеться з серйозними проблемами. Потрібна свобода, а не «вседозволеність», при якій одна людина порушує права іншої. Тому, щоб криза моральних цінностей не була нашим діагнозом – треба виховувати молодь. Зараз від повного падіння утримує «пам'ять минулого» - українці ще живуть під впливом той законслухняності, яка була сформована раніше і базувалась на покаранні. Однак наступні покоління, що ростуть в ситуації постійної нестабільності та правового нігілізму, на очах яких порушення законів виникають постійно, коли право людини на життя ставиться під сумнів. Ось чому тепер треба прагнути впровадження європейських цінностей, де свято дотримуються прав і свобод людини.

Виходячи з вищесказаного, студентам для реалістичного сприйняття дійсності, конче необхідно у комплексі з спеціальними дисциплінами опанувати філософію, соціологію та право як наріжний камінь успіху у майбутньому.

## **ОПТИМІЗАЦІЯ ЧЕРГОВОСТІ ВИКОНАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ**

Книш О.І., к.т.н., доцент, Дашковська О.П., к.т.н., доцент  
*(кафедра організації будівництва та охорони праці)*

Будівництво має свою специфіку, яка пов'язана з організацією робіт, особливостями будівельної продукції та технології її отримання. Особливістю є необхідність переміщати засоби механізації і ресурси через певний проміжок часу на новий будівельний майданчик. Результати статистичної обробки відповідають 10 вибірках операційних переміщень (кожна з яких складалася з 10 тис. добірок) основних техніко-економічних показників будівництва об'єктів при максимальному збільшенні тривалості будівельних робіт 5 - 50%.

Проведені дослідження показали, що у всіх вибірках з будь-яким відсотком максимального відхилення тривалості будівельних робіт оптимальна. За допомогою імітаційної моделі потоку проаналізовано вплив збільшення часу виконання окремих робіт на загальну тривалість будівництва об'єктів цілому на зміну кошторисної вартості будівництва, прибутку будівельної організації з урахуванням ОТН будівництва. Для цієї мети шляхом зміни тривалості будівельних процесів в 5% за допомогою датчика випадкових чисел розглянуто мільйон можливих варіантів потоку для заданого відсотка відхилення тривалості робіт. Як приклад розглядалася реконструкція об'єктів в Морському торговельному порту (м.Южне, Одеська область).

Результати розрахунків вартості будівництва, прибутку будівельної організації, ОТН і ймовірності від відносної тривалості при максимальному збільшенні тривалості будівельних процесів на 10% підтверджені розрахунками. Модель черговості будівництва об'єктів дозволяє за даними натурних випробувань будівельних процесів і машин з більшою надійністю визначати тривалість будівництва.

Використання моделі дозволить із заданою надійністю підвищити ефективність використання машин і бригад.

## **ОЦЕНКА СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ДЛИТЕЛЬНО ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ**

Курган П.Г., к.т.н., доцент

*(кафедра организации строительства и охраны труда);*

Поливанов А.А., доцент

*(кафедра автомобильных дорог и аэродромов)*

Для оценки сейсмостойкости длительно эксплуатируемого многоэтажного здания гостиничного типа, в несущих конструкциях которого образовались дефекты и повреждения, выполнены проверочные расчеты на действие статических нагрузок (постоянных, временных длительного и кратковременного действия) и воздействий динамического характера (сейсмические и пульсационная ветровая). Объект исследований – 16-этажное здание со сроком эксплуатации более 45 лет. По архитектурно-конструктивным признакам относится к зданиям со смешанной конструктивной схемой, в которой сочетаются несколько конструктивных систем разного вида. Расчеты на сейсмические воздействия выполнены по сформированной пространственной динамической модели, в соответствии с требованиями ДБН В.1.1-12-2014 "Строительство в сейсмических районах Украины", а специальный динамический расчет на влияние пульсационной составляющей ветровой нагрузки – по ДБН В.1.2-2:2006 "Нагрузки и воздействия". При разработке расчетной модели дополнительно учтены объемно-планировочные и конструктивные изменения, возникшие в процессе эксплуатации здания, а также влияние образовавшихся дефектов и повреждений. Результаты расчета на динамические нагрузки от ветра с учетом пульсации и сейсмике показали, что при второй и третьей формах колебаний величины  $\max$  амплитуд и  $\max$  усилий значительно превосходят по величине аналогичные данные для первой формы, при этом наибольшие усилия возникают от сейсмических воздействий. Несущая способность колонн подвала достаточная при сочетании нагрузок статических и ветровой с учетом пульсации и не обеспечивается при действии сейсмической. Расчеты подтвердили предположение, что за счет конструктивной схемы, геометрической формы и ориентации здания ветровые нагрузки, воспринимаемые несущим остовом, могут быть ниже нормируемых ДБН. Но, в то же время, при действии расчетной сейсмической нагрузки нижняя часть здания (колонны каркаса) оказалась «перегруженной», а пространственная жесткость верхних этажей – недостаточной. Предложены эффективные методы усиления конструкций и схемы повышения пространственной жесткости здания.

## ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ КАЛЕНДАРНЫХ ПЛАНОВ СТРОИТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Файзулина О.А., к.т.н., доцент

(кафедра организации строительства и охраны труда)

Основными задачами на этапе реализации проектов при поточном производстве работ являются оперативное планирование СМР и управление ими, обеспечивающее предупреждение возникновения организационных и технологических отказов, а также ликвидацию отказов и их последствий. *Впервые термин «ОТН» введен А.А. Гусаковым.* Надежность является составляющим показателем качества объекта. Требования к системе качества устанавливаются международными стандартами ISO серии 9000 (9001-9003) и являются достаточно полным доказательством наличия эффективных процедур обеспечения надежности [1,2]. При разработке КП представляется целесообразным рассматривать надежность с позиций завершения строительства в установленные сроки. При срыве сроков значимых этапов значение планируемого показателя эффективности снижается. Отказ - событие, отмечающее невозможность дальнейшего использования плана (например, срыв в сроках и объемах инвестирования, авария при монтаже строительных конструкций и т.п.). В большинстве работ по ОТН теоретической основой является теория вероятности в приложении к сетевым методам планирования и управления, но поточная организация имеет свои особенности, которые нужно учитывать при оценке уровня надежности разработанных КП возведения ситуационных потоков. Ситуационная задача дает прогноз возможности возникновения отказов и расширенную возможность компенсировать задержки из-за возникших отказов в течение выполнения других работ потока, а также конкретные рекомендации для данного потока о возможности использования резервов времени и сокращения сроков работ. Решение таких задач в вероятностных показателях требует большого объема статистических данных, но при их отсутствии, может быть предложен и численный эксперимент. Такие подходы могут быть рекомендованы для использования при проектировании ППР и будут давать хорошие результаты в прогнозировании производства СМР.

### *Литература*

1. National BIM Standard. United States.Version2. National Institute of Building Sciences Building SMART Alliance, 2012. — 676 p.
2. ДСТУ ISO 9001:2015 «Система управління якістю».



## **ОДЕСІ – ЧИСТЕ ПОВІТРЯ**

Чекулаєв Д.І., старший викладач, Романюк В.П., к.т.н., доцент,  
Приступлюк В.П., старший викладач  
*(кафедра організації будівництва і охорони праці)*

Для міста Одеса, як і для всіх великих міст, сучасні екологічні проблеми пов'язані зі стрімким збільшенням кількості автомобілів. В першу чергу, вони стосуються центральної частини міста, історична забудова якої не була розрахована на інтенсивний дорожній рух.

Аналіз контрольних заборів атмосферного повітря в місті показує, що індекс забруднення атмосфери для таких речовин, як пил, діоксид азоту, фенол та формальдегід, перевищує санітарно-гігієнічні нормативи забруднення атмосферного повітря.

Комплексним вирішенням екологічних і транспортних проблем є поетапне оновлення застарілих транспортних засобів на більш екологічно-безпечні, запровадження в місті експресних автобусних маршрутів та поступове заміщення автобусів з дизельними двигунами на електричні. Також, одним із ефективних шляхів покращення екологічної ситуації в районах інтенсивних транспортних потоків є належна організація дорожнього руху та забезпечення постійної швидкості, оптимальної для міських умов -50 км/год. Щоб ефективніше використовувати транспорт і зменшити його негативний вплив на довкілля, необхідно провести відповідну роботу із вдосконалення дорожньої мережі, а зокрема: збільшили кількість вулиць, пристосованих для пересування міського електротранспорту; врегулювання кількості та перевізну спроможність автобусів на міських маршрутах та їх гнучкий графік перевезень; добудівництво дворядного обхідного шляху навколо міста; будівництво підземної розв'язки біля залізничного вокзалу; реконструкція до трьохрядного руху вулиці Водопровідна; також облаштування карманів для стоянки автотранспорту за рахунок зменшення ширини тротуарів на центральних магістральних вулицях, що буде сприяти збільшенню пропускної спроможності руху автотранспорту і поліпшенню екологічного стану атмосферного повітря.

Таким чином, можна зробити висновок про необхідність вживання комплексних заходів щодо усунення або хоча б істотного скорочення негативних наслідків забруднення атмосферного повітря, які породжуються різким збільшенням автомобілів у місті.

Секція «Водопостачання та водовідведення»

**МЕТОД ЕКВІВАЛЕНТНИХ КАМЕР ДЛЯ РЕЄСТРАЦІЇ  
ХВИЛЬОВИХ ВІДГУКІВ У РЕАКТОРАХ БІОЛОГІЧНОГО  
ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ТА ОБРОБКИ ОСАДУ**

Аксьонова І.М., к.т.н., доцент  
(кафедра водопостачання та водовідведення)

Для визначення характеру хвильових явищ у реакторах біологічного очищення стічних вод та обробки осаду застосовується метод еквівалентних камер.

Метод еквівалентних камер [1] полягає в тому: у об'єм реактору встановлюється матриця з відповідною кількістю еквівалентних камер з дистанційними датчиками, що реєструють хвильові відгуки ферментних реакцій перетворення органічних забруднень у біомасу органічної речовини кліток мікроорганізмів. Відповідно кожного процесу визначається характерний показник хвильового відгуку, що реєструється протягом усього циклу роботи реактора. Данні безпосередньо обробляються и для кожного стану реактору отримується відповідна діаграма, що зіставляється з еквівалентними діаграмами, що відповідають модельному стану.

Використання методу еквівалентних камер оптимізують експлуатацію реакторів біологічного очищення стічних вод та обробки осаду різного роду: у онлайн режимі надає можливість контролювати процес конверсії органічної речовини забруднення у органічну речовину біомаси кліток мікроорганізмів, накопичення її у реакторі, ступень проходження процесів; впливати на кінетику реакцій відповідно. Важливим є те, що метод еквівалентних камер надасть можливість отримувати дані про стан прикріпленої біомаси та активного мулу безпосередньо зсередини. Крім того можливо дослідити та отримати данні про особливості процесів адаптації біоценозу до відповідних класів органічних сполук і процесів їх конверсії у органічну речовину біомаси.

Ідентифікація процесів ферментної конверсії високомолекулярних органічних сполук у органічну речовину біомаси методом еквівалентних камер набуває практичного досвіду для керуванням біохімічними процесами у реакторах біологічного очищення стічних вод та обробки осаду.

*Література*

1. Аксьонова І.М. Хвильові відгуки гомогенних процесів очищення стічних вод від високомолекулярних розчинених органічних сполук. International Conference «Innovative technologies in science and education. European experience», November 21-24, 2017, Vienna, Austria/ Proceedings V.1 p.201-205

## УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД

Недашковський І.П., к.т.н., доцент; Василюк А.В., к.т.н., доцент  
(кафедра водопостачання та водовідведення)

Найбільшою мірою якість природних вод змінюється в результаті забруднення їх промисловими і господарсько-побутовими стічними водами, а також від поверхневого стоку з території населених пунктів, промислових об'єктів та сільськогосподарських угідь.

Серед біологічних забруднювачів перше місце посідають господарсько-побутові стоки, особливо коли вони надходять у водойми без очищення.

За традиційною технологією очищення господарсько-побутових стічних вод в схему входять споруди: механічного очищення, біохімічного очищення та фізико-хімічного доочищення. Недоліком цієї технології є невелика ефективність очищення стічної рідини на спорудах, складність експлуатації споруд, великі їх розміри та вартість. Для удосконалення технології очищення господарсько-побутових стічних вод в локальних системах сільськогосподарської каналізації запропоновано здійснити заміну технологічних процесів відстоювання води у відстійниках на висхідне її фільтрування через плаваюче фільтрувальне завантаження, а також замінити важке завантаження в біофільтрах на більш ефективне тонковолокнисте завантаження з капронових ниток [1, с. 293]. Поставлена задача вирішується шляхом введення в технологічну схему контактнo-прояснювальних фільтрів 1-го і 2-го ступенів з легким плаваючим фільтрувальним завантаженням та біофільтра з волокнистим завантаженням, що забезпечує збільшення швидкості руху води в спорудах, підвищення ефективності процесів видалення домішок з води та зменшення вартості цих споруд. На основі експериментальних досліджень процесів затримання забруднень із стічних вод на біофільтрах з полістирольним завантаженням [1, с. 295] встановлено, що ефективність очистки залежить від швидкості фільтрування води і питомої брудомісткості фільтра, при цьому ефективність біофільтра з двохступінчастою схемою роботи приблизно в 1,5 рази більша, ніж при одноступінчастій схемі.

### *Література*

1. Хоружий В.П., Недашковський І.П. стаття у збірнику наукових праць НУВГП “Біологічна очистка стічних вод з використанням капронових ниток типу “Вія” і пінопласту” – 2008 – 1(41) - с. 291-296

## **ПОЛИМЕРБЕТОННЫЕ ДРЕНАЖИ В ПЕНОПОЛИСТИРОЛЬНЫХ НАПОРНЫХ ФИЛЬТРАХ**

Прогульный В.И., д.т.н., профессор, Рябков М.В., аспирант  
(кафедра водоснабжения и водоотведения)

Напорные пенополистирольные фильтры широко применяются для локальной очистки воды на предприятиях, в бассейнах и т.д.

Дренажные системы в напорных пенополистирольных фильтрах изготавливают из перфорированных труб в отверстиях, которых монтируется мелкоячеистая сетка с размером ячеек не более 0,5 мм, предотвращая унос зёрен фильтрующей загрузки.

Недостатками такой дренажной системы является: ухудшения качества фильтрата из-за коррозии мелкоячеистой сетки; сетка кольматируется зёрнами фильтрующей загрузки; не смотря на маленькие размеры ячеек сетки, происходит унос фильтрующей загрузки через дренажную систему, из-за чего существует необходимость установки уловителей пенополистирола.

Анализ, выполненный в работе [1] показал, что наиболее перспективным материалом для дренажных систем является пористый полимербетон. Поэтому существующие дренажные системы могут быть заменены на полимербетонные трубы с каркасом из перфорированных пластмассовых труб.

Предложенный дренаж не имеет металлических элементов, и соответственно не будет коррозировать. Согласно экспериментальным исследованиям в работе [2], правильный подбор крупности заполнителя полимербетонного дренажа в зависимости от диаметра зёрен фильтрующей загрузки, полностью исключает унос загрузки, а также предотвращает кольматацию полимербетонного дренажа.

Очевидно, что дренажные системы на основе полимербетона в этих фильтрах позволят значительно увеличить их надёжность и срок службы. Также в таких конструкциях не надо будет устанавливать уловители пенополистирола, что значительно снизит сложность эксплуатации напорных пенополистирольных фильтров.

### *Література*

1. Прогульный В. И. Усовершенствование конструкции дренажей фильтров с плавающей загрузкой /В.И. Прогульный, М.В. Рябков // Комунальне господарство міст, ХНУМГ. –Харків, 2014 Вип.114. –С. 136-138
2. Прогульный В. И. Подбор крупности заполнителя пористого полимербетона в пенополистирольных фильтрах / В.И. Прогульный, М.В. Рябков //Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки. – Київ 2016. – №. 26. – С. 77-82.

## **ИНТЕНСИВНАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ ГЛУБОКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ, СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА И ФОСФОРА**

Сорокина Н.В., к.т.н., доцент  
(кафедра водоснабжения и водоотведения)

На современном этапе развития общества, в условиях глобального изменения хозяйственной деятельности человека, обусловленного появлением новых технологий и широким использованием в быту химических веществ, происходят также изменения характера загрязненности городских сточных вод, которые сопровождаются резким увеличением в составе коммунальных стоков трудноокисляемых загрязняющих веществ техногенного характера, оказывающих негативное воздействие на жизнедеятельность микроорганизмов очистительных биосистем. Кроме того в исходных стоках стремительно увеличиваются концентрации соединений азота и фосфора.

Существующие на большинстве канализационных очистных станциях традиционные технологии биологической очистки в создавшихся новых условиях не обеспечивают эффективную и надежную очистку сточных вод как от органических загрязнений, так и от соединений азота и фосфора, нормативы остаточной концентрации которых в очищенной воде значительно ужесточились. Неочищенные городские сточные воды содержат в среднем 15 – 60 мг/дм<sup>3</sup> общего азота, который удаляется при механической очистке на 8 – 10 %, при биологической на 35 -50 %. С включением в технологию очистки процессов биологической нитрификации и денитрификации достигается 80 % эффективность удаления общего азота.

Для комплексного решения задачи глубокой очистки сточных вод от органических и биогенных соединений в мировой практике разработано несколько основополагающих технологических приемов:

- технология SBR;
- технология последовательного чередования анаэробной, аноксидной и аэробной зон биологической очистки;
- технология концентрирования биомассы путем комбинации в реакторах биоочистки взвешенных и прикрепленных форм микроорганизмов (такой технологический прием глубокой биологической очистки является наиболее оптимальным с точки зрения инженерных и технологических решений);
- мембранная технология (такая технология на сегодняшний день еще не готова к широкому внедрению).

## **ФЛОКУЛЯРНО-ФЛОТАЦИОННАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТОНКОЭМУЛЬГИРОВАННЫМИ ОРГАНИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ**

Небеснова Т.В., к.хим.н., доцент  
(*кафедра водоснабжения и водоотведения*)

В практике водоотведения часто возникает проблема в необходимости очистки и транспортировки больших объемов промывных вод на стационарные очистные сооружения, что обходится очень дорого. В этой связи понятен интерес к мобильным установкам, позволяющим очищать загрязненные промывные воды на месте их образования.

На основании установленных закономерностей [1] разработан проект мобильной флокулярно-флотационной установки, предназначенной для очистки промывных вод, образующихся при удалении нефтяных и масляных загрязнений с поверхности резервуаров, топливных и масляных танков морских судов, железнодорожных и автомобильных цистерн.

Применение технологии очистки сточных вод, образующихся при мойке емкостей, загрязненных тонкоэмульгированными органическими веществами (нефтью, нефтепродуктами, растительными маслами) с помощью разработанной мобильной флокулярно-флотационной установки позволяет достичь эффекта выделения по взвешенным и коллоидным веществам до 99,8%.

Введение в технологическую схему мобильной установки узла предварительной обработки отработанного моющего раствора на ультрафлокуляторе позволяет сократить время последующей флотационной очистки более чем на порядок. Оно составило 120 с., что позволяет завершить процесс мойки крупногабаритных резервуаров за несколько часов.

Разработанная установка обеспечивает реализацию процесса мойки в режиме оборотного водоснабжения с использованием сравнительно небольшого объема (5-6 м<sup>3</sup>) моющего раствора в цикле и утилизацию отмытых загрязнений.

### *Литература*

1. Рулев, Н.Н. Технология сепарации фаз отработанных смазочно-охлаждающих жидкостей / Н.Н.Рулев, Т.В. Небеснова // Вісник ОДАБА.– Одеса, 2016.– Вип.65.– С.165-170.

## **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД С УДАЛЕНИЕМ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

Фесик Л.А., к.т.н., доцент

*(кафедра водоснабжения и водоотведения)*

В настоящее время в области очистки сточных вод наметились новые тенденции и подходы, направленные на решение проблем, существование которых ранее не принималось во внимание. В соответствии с современными воззрениями, основной причиной ухудшения качества вод, забираемых для питьевых нужд, является эвтрофикация поверхностных источников. Ведущим фактором, определяющим интенсивность эвтрофикации, является поступление в водоемы со сточными водами значительного количества биогенных элементов – азота и фосфора. Новый подход к очистке сточных вод заключается в смене приоритетов. Если ранее основной задачей очистки считалось изъятие и окисление массы органических веществ, то сейчас основным видом загрязнений, подлежащих удалению, становятся биогенные элементы – азот и фосфор. Удаление азота и фосфора из сточных вод снижает возможность эвтрофикации водных объектов, ставшей проблемой мирового масштаба.

Неочищенные городские сточные воды содержат в среднем 15 – 60 мг/дм<sup>3</sup> общего азота, который удаляется при механической очистке на 8 – 10 %, при биологической на 35 -50 %. С включением в технологию очистки процессов биологической нитрификации и денитрификации достигается 80 % эффективность удаления общего азота.

В сточных водах азотсодержащие соединения, попадающие в сооружения биологической очистки, под воздействием различных групп микроорганизмов активного ила могут изменять формы азота:

- окислять азот аммонийных солей до нитритов или нитратов;
- восстанавливать нитриты и нитраты до молекулярного азота;
- ассимилировать азот для роста новой биологической массы;
- выделять аммиак при распаде органического вещества биомассы.

Протекание в биологическом реакторе того или иного процесса азотного изменения связано в первую очередь с развитием в активном иле разнообразных физиологических групп микроорганизмов, способных к окислению органического вещества и соединений аммония, денитрификации, накоплению фосфатов.

С экономических и экологических соображений наибольшее распространение получили методы биологической очистки от органических загрязнений и соединений азота.

## **УДАЛЕНИЕ ФОСФОРА ИЗ СТОЧНЫХ ВОД**

Фесик Л.А., к.т.н., доцент; Аргандивал И.Э., магистрант  
(*кафедра водоснабжения и водоотведения*)

В отличие от азота, который может выводиться из системы в газообразном состоянии при денитрификации, фосфор распределяется между илом и очищенной водой. Биологическое, не связанное с применением реагентов, удаление фосфора заключается только в выводе его в составе избыточного активного ила. С увеличением массы избыточного ила возрастает масса удаляемого фосфора, но это входит в противоречие с накоплением в иле нитрифицирующих бактерий в результате вывода их вместе с приростом ила. Поэтому для увеличения вывода фосфора необходимо увеличить его содержание в клеточном веществе бактерий. Если количество фосфора в иле удастся увеличить, будет снижаться его концентрация в очищенной воде.

Некоторые микроорганизмы природного биоценоза способны накапливать фосфор. Избыточное количество фосфора в клетке, большее, чем потребность для размножения бактерий, наблюдается при чередовании анаэробных и аэробных (аноксидных) условий при перемещении ила по биоблоку.

В анаэробных условиях, когда в иловой смеси нет растворенного и химически связанного кислорода (в форме нитритов и нитратов), микроорганизмы активного ила приспосабливаются к экстремальным условиям, включая в систему дыхания процессы трансформации фосфора. Бактерии выводят фосфор в виде ортофосфатов и продуцируют низшие кислоты жирного ряда (это характерно для кислого брожения органических веществ загрязнений в сточных водах в анаэробных условиях).

В аэробных условиях микроорганизмы активно поглощают и накапливают фосфаты в виде полифосфатов. Таким образом, чередование анаэробных и аэробных условий вызывает миграцию фосфора из клеток в воду и обратно. Если из системы выводить ил в момент наибольшего поглощения фосфора (конец аэробной зоны), то можно удалить его из системы, не нарушая баланс прироста и вывода биомассы нитрифицирующих бактерий.

Накопление полифосфатов в активном иле зависит от состава примесей в сточных водах, интенсивности перемешивания иловой смеси, способности микроорганизмов, находящихся в иловой смеси, адаптироваться к анаэробным условиям.



## ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД НА ИЛОВЫХ ПЛОЩАДКАХ

Фесик Л.А., к.т.н., доцент; Дорош В., Дрелинский Н., студенты  
(кафедра водоснабжения и водоотведения)

Высокоэффективная технология обезвоживания осадков сточных вод на иловых площадках предполагает применение принципиально нового флокулянта «Сибфлок®» на основе полиэтиленоксида.

*Особые свойства нового флокулянта «Сибфлок».* Флокулянт «Сибфлок» представляет собой текучий гель с 50-процентным содержанием основного действующего вещества, легко растворяется в холодной воде. Флокулянт создавался специально для работы на иловых площадках. Входящие в его состав компоненты изменяют свойства осадков:

- значительно снижается гидродинамическое сопротивление жидкой фазы осадка, проявляется эффект «скользящей воды». В результате увеличивается скорость и дальность подачи осадка по трубопроводам, с повышением текучести увеличивается площадь разлива осадка, повышается скорость движения отделившейся воды от точки напуска к колодцу;

- снижается температура замерзания обработанных шламов, что позволяет существенно расширить температурный диапазон применения предлагаемой технологии;

- формируются прочные флокулы, образующие в иловой площадке стабильную пористую структуру, хорошо пропускающую иловую воду в любом направлении; в процессе перекачивания по трубопроводам на расстояния более 2 км флокулы не разрушаются;

- снижается выделение неприятных запахов, по-видимому, благодаря быстрому отведению воды с площадок и, как следствие, устранению условий для брожения и гниения осадков.

Процесс обезвоживания осадков сточных вод на иловых площадках с применением флокулянта «Сибфлок» позволяет:

1. Увеличить нагрузку на иловые карты в 7—12 раз в зависимости от влажности осадка.

2. Получать осадок влажностью 70—75% и после его размещения в накопителях снизить влажность до 40%.

3. Снизить содержание взвешенных веществ в возвратной иловой воде до 0,05—0,5 г/л.

4. Уменьшить эмиссию неприятных запахов.

5. Обеспечивать круглогодичный процесс обезвоживания.

## **ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ СТОЧНЫХ ВОД УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ**

Сорокина Н.В., к.т.н., доцент; Изотов Л., студент  
(*кафедра водоснабжения и водоотведения*)

Применение бактерицидного ультрафиолетового излучения для обеззараживания сточных вод выгодно не только экономически, но также является самым экологичным решением, поскольку при УФ-дезинфекции образуются побочные продукты, способные негативно влиять на окружающую среду в последствии.

В мире за последние два-три десятилетия метод УФ-обеззараживания получил самое широкое распространение и на сегодняшний день остается наиболее перспективным, способным удовлетворить требования действующих нормативов к качеству вод, сбрасываемых в открытые водоемы, по микробиологическим показателям.

Основное превосходство УФ-систем WEDECO обусловлено применением в оборудовании высокоэффективных и надежных источников бактерицидного излучения. В УФ-лампах, изготовленных по технологии СРЕКТРОТHERM HP, реализованы самые последние достижения в области нанотехнологий, а также передовые технические решения, позволяющие достигать лучших показателей (самый высокий КПД УФ-излучения на длине волны 254 нм, ожидаемый срок службы 16 тыс. часов), что выгодно отличает их от прочих аналогов. Запуск УФ-лампы и управление режимом ее работы осуществляются с помощью электронных балластов, которые способны обеспечить плавную регулировку мощности излучения в интервале 50-100% в зависимости от качества воды, поступающей на установку. При этом режиме управления снижается энергопотребление и увеличивается срок службы ламп. Различают два типа систем обеззараживания сточных вод: напорные и безнапорные.

Напорные системы WEDECO серии LBX являются оптимальным решением в тех случаях, когда предусматривается рециркуляция воды.

Самая широкая область применения УФ-систем - обеззараживание сточных вод, поступающих в водоемы с городских очистных сооружений по безнапорным самотечным каналам. За долгие годы эксплуатации оборудование серии ТАК 55 HP (компания WEDECO) на мировом уровне признано одним из самых надежных.

## **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПУТЕМ ОБРАБОТКИ ВОЗВРАТНОГО АКТИВНОГО ИЛА В ВИХРЕВОМ ЭЛЕКТРОГИДРОДИНАМИЧЕСКОМ УСТРОЙСТВЕ**

Фесик Л.А., к.т.н., доцент; Полищук Д., Шмагель В., студенты  
*(кафедра водоснабжения и водоотведения)*

На современном этапе развития водопроводно-канализационного хозяйства одной из наиболее сложных инженерных задач, направленных на улучшение экологической обстановки в различных регионах страны и охрану водоемов от загрязнений, является реконструкция и переоборудование станций очистки городских и производственных сточных вод. Решение проблемы защиты водоемов от загрязняющих веществ во многом определяется эффективностью методов биологической очистки, которые имеют несомненные технологические и экономические преимущества по сравнению с известными физико-химическими методами при обработке хозяйственно-бытовых и основной массы производственных стоков. В настоящее время метод очистки сточных вод активным илом в аэротенках является универсальным и широко применяется при обработке стоков, содержащих органические примеси различного происхождения.

Несмотря на изученность и длительный опыт применения, резервы метода биологической очистки сточных вод активным илом далеко не исчерпаны. Способы повышения концентрации биомассы в аэрационном бассейне за счет совершенствования конструкции илоотделителей, использования объемной и плоскостной загрузок, дополнительного обогащения иловой смеси кислородом, совершенствования гидродинамического режима аэротенков, использования высокоактивных иловых культур и стимуляторов биохимического окисления позволяют в несколько раз повысить эффективность применения метода биологической очистки.

Необходимость интенсификации работы сооружений биологической очистки, требует новых технологических и конструкторских решений в области очистки сточных вод. Проведены исследования по влиянию на качество очистки СВ метода электростимуляции активного ила. Технология стимулирования активного ила производится в процессе электрообработки переменным током с использованием системы плоскопараллельных электродов, размещенных в зоне отстаивания активного ила.

## **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ КАНАЛИЗАЦИИ ПРИКРЕПЛЕННЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ**

Сорокина Н.В., к.т.н., доцент; Садчук Е., студентка  
(*кафедра водоснабжения и водоотведения*)

Поскольку проблема интенсификации работы действующих канализационных очистных станций требует одновременного решения целого комплекса задач при очистке сточных вод, то необходимо предусматривать набор соответствующих мероприятий, обеспечивающих их решение. При увеличении количества очищаемых сточных вод требуется увеличить окислительную мощность аэротенков наращиванием биомассы активного ила, а это вызывает необходимость реконструкции системы аэрации и совершенствования работы вторичных отстойников.

Для улучшения качества очищенных сточных вод, в том числе решения задачи нитри-денитрификации, наряду с наращиванием биомассы активного ила аэротенков, требуется изменение состава его биоценоза, наличия в нем как гетеротрофов – денитрификаторов, так и автотрофов – нитрификаторов. А это мероприятие вызывает необходимость создания в коридорах аэротенков специальных зон со специфическими биоценозами. Его реализация немыслима без размещения в коридорах аэротенков насадки, обеспечивающей закрепление микроорганизмов.

Насадка, размещаемая в коридорах аэротенков, должна удовлетворять многим требованиям. В первую очередь, насадка должна иметь развитую поверхность для прикрепления микроорганизмов, малый вес и незначительное гидравлическое сопротивление, чтобы не препятствовать циркуляции активного ила под действием воздушных потоков, создаваемых аэрационной системой. Другим важным свойством, которым должна обладать насадка, размещаемая внутри аэротенков, является ее долговечность и стабильность удерживания активного, постоянно обновляющегося биоценоза. Насадка не должна препятствовать эксплуатации аэротенков, профилактическим ремонтам коммуникаций, запорно-регулирующей арматуры, системы аэрации.

Все эти требования обуславливают использование плавающей насадки с размерами поплавков, не требующих установки над аэротенками кранового оборудования. Идея использования поплавков для размещения насадки в аэротенках принадлежит П.И. Гвоздюку. В качестве насадки предлагается использование насадки «ВИЯ».

## **ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАГРУЗКИ С ПРИКРЕПЛЕННЫМ БИОЦЕНОЗОМ В АЭРОТЕНКАХ-ВЫТЕСНИТЕЛЯХ**

Прогульный В.И., д.т.н., профессор  
(*кафедра водоснабжения и водоотведения*),  
Айрапетян Т.С., к.т.н., доцент  
(*ХНУГХ имени А.Н. Бекетова*)

Биологическая очистка бытовых сточных вод является важной составляющей в технологии их обработки. Наиболее распространенными сооружениями, в которых для удаления растворенных органических примесей применяется биохимическое окисление, являются аэротенки. Для очистки бытовых сточных вод, относительно малоконцентрированных, в основном применяют аэротенки-вытеснители. Возрастающие требования к качеству очистки СВ перед их сбросом в водоем требуют усовершенствования данных сооружений. Среди многочисленных решений по повышению эффективности работы аэротенков можно выделить следующие: создание участков с аэробными и анаэробными условиями окисления, применение неравномерно рассредоточенного впуска СВ, подача технического кислорода, добавление реагентов, применение загрузки с прикрепленным биоценозом. Преимущества иммобилизованных микроорганизмов заключаются в возможности создания высокой их концентрации и лучшей извлекающей способности при невысоком содержании органических загрязнений. Такая комбинированная очистка имеет ряд технологических преимуществ и широко используется на практике

Обеспечение процесса деструкции субстрата кислородом является фактором, который оказывает значительное влияние на эффективность очистки. Особенно это важно для биопленки, когда кислород в результате его поглощения не проникает в нижние слои, поэтому процесс удаления  $O_3$  происходит не по всей ее толщине.

Математическое моделирование позволяет обосновать рациональные параметры аэротенков с прикрепленным биоценозом. Для получения более объективных и универсальных данных, кроме влияния содержания кислорода, необходимо также учитывать нелинейность зависимости скорости утилизации  $O_3$  и потребления кислорода от соответствующих концентраций.

Целью исследований является обоснование с помощью математического моделирования и учетом кислородного режима эффективности применения аэротенков с прикрепленным биоценозом.

## **УСОВЕРШЕНСТВОВАННЯ КОНСТРУКЦІЯ ПЕРЕГОРОДЧАТОГО СМЕСИТЕЛЯ КОРИДОРНОГО ТИПА**

Фесик Л.О., к.т.н., доцент  
(*кафедра водоснабження и водоотведения*),  
Эпоян С.М., д.т.н., профессор, (*ХНУСА*),  
Яркин В.А., (*КП «Харьковводоканал»*)

Весь комплекс очистных сооружений водоснабжения состоит из ряда сооружений, которые подготавливают и очищают воду.

Технологические схемы подготовки и очистки воды могут быть самые разнообразные и зависят от физико-химических показателей исходной воды и требований потребителя к ее качеству.

Наиболее распространенным методом очистки воды от взвешенных и коллоидных загрязнений является метод обработки воды коагулянт, который требует поиска путей для его усовершенствования, а именно увеличение скорости формирования и выпадения коагулированных взвесей в осадок.

Интенсификация процесса коагуляции имеет большое значение в связи с возрастающими требованиями к качеству питьевой воды.

Таким образом, повышение эффективности смешения исходной воды с реагентом на водопроводных очистных сооружениях является актуальной задачей.

Интенсификация процесса коагуляции заключается в выборе необходимой скорости формирования хлопьев и степени отделения взвеси в объеме обрабатываемой воды, что в конечном итоге играет решающую роль для повышения эффективности осветления воды.

Процесс смешения раствора коагулянта с водой определяет последующие стадии образования хлопьев гидролизованных форм коагулянта, отстаивания и фильтрование. Гидродинамический режим смешения раствора коагулянта с сырой водой определяет кинетику образования хлопьев, их размер и плотность.

Смешение исходной воды с реагентами осуществляется, как правило, в специальных сооружениях-смесителях. Смесители могут быть гидравлическими и механическими, в зависимости от условий смешивания потока воды с реагентом. Смесители гидравлического типа характеризуются конструктивной простотой и эксплуатационной надежностью, и нашли широкое распространение в нашей стране.

Однако, они не всегда обеспечивают оптимального протекания процессов коагуляции.

Целью данных исследований является интенсификация работы перегородчатого смесителя коридорного типа.

## ПОРИСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ В СИСТЕМАХ ВОДОПОДГОТОВКИ

Грачёв И.А., ассистент

(кафедра водоснабжения и водоотведения)

В системах сбора и распределения воды очистных сооружений водоснабжения широко используются пористые конструкции. Примером использования пористых материалов в сооружениях водоподготовки является лотковая конструкция дренажа скорых фильтров, состоящая из полимербетонных плит, которые установлены на бетонные опоры. Важным преимуществом полимербетонных конструкций по сравнению с трубчатыми дренажами являются значительно меньшие скорости в начале распределителя, что повышает степень равномерности промывки [1]. Помимо этого, транзитный поток практически не оказывает влияние на раздачу расхода, так как основной напор в этих дренажах теряется в порах.

Для сбора и отвода промывной воды из скорых фильтров могут использоваться конструкции [2], представляющие собой систему пористых полимербетонных труб, которые расположены над фильтрующей загрузкой. Пористые трубчатые системы предпочтительней, чем пористые желоба и пористая стенка, так как трубы обладают намного большей несущей способностью по сравнению с плоскими конструкциями, что позволяет уменьшить их толщину, расход полимербетона и, следовательно, стоимость. Кроме того, пористая труба обладает большей надежностью с точки зрения уноса загрузки, поскольку она закрыта со всех сторон.

Основным недостатком пористых конструкций сборно-распределительных систем, является возможная неравномерность распределения воды по длине пористого лотка или трубы, вызванная низким сопротивлением пористого полимербетона. Уменьшить влияние этой неравномерности можно путем применения распределителей (сборников) с переменным сечением по длине.

### *Литература*

1. Грабовський П.О., Ларкіна Г.М, Карпов І.П., Прогульній В.І. Порівняльний аналіз дренажів водоочисних фільтрів. - //Ринок інсталяційний, №11, 2000, - С. 28-29.
2. Прогульній В.І. Пористые конструкции для водопроводных сооружений. Сборник докладов Международного конгресса ЕТЕВК – 2005, -Ялта, С. 269-272.

Секція «Енергоефективні технології у системах опалення, вентиляції та охорони повітряного басейну»

**ОСНОВИ РОЗРОБКИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ НА ОСНОВІ  
КОНТАКТНО-РЕКУПЕРАТИВНОЇ ТЕРМОТРАНСФОРМАЦІЇ  
ЕНЕРГІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ОБЕРТОВИХ ПЕЧЕЙ**

Петраш В.Д., д.т.н., професор, Полунін Ю.М., к.т.н., ст. викладач  
(кафедра опалення, вентиляції та охорони повітряного басейну)

За результатами аналізу відомих способів відбору, перетворення та утилізації теплоти охолодження відпрацьованих газів традиційних систем за розробками вітчизняних і зарубіжних авторів, а також систем відбору теплоти на базі парокompресійної трансформації енергетичних потоків визначені основи розробки теплопостачання комбінованим способом контактної-рекуперативної термотрансформації енергії газів обертових печей. Сучасним теплонасосним системам теплопостачання властиві високі витрати на відповідні парокompресійні установки, в зв'язку з чим вони безпосередньо не можуть бути адаптовані для вирішення поставленої задачі.

Виходячи з запропонованої концепції та оцінки ефективності систем контактної-рекуперативного відбору теплоти з термотрансформацією енергетичних потоків відпрацьованих газів передбачено наступні етапи теплотехнологічного процесу: тонку очистку газу, контактну взаємодію гріючого середовища та середовища, яке нагрівається, підігрів частини води після контактної камери в конденсаторі теплонасосної установки з подальшим догріванням її газами з початковою температурою, а також кінцеву зміну температури відпрацьованого газу до визначеної температури навколишнього середовища. На основі результатів комплексного аналізу відомих систем та можливостей теплонасосних технологій була визначена вихідна структура системи відбору теплоти з відпрацьованих газів. Для неї проведено оцінку з визначенням енергетичної ефективності, яка в загальному вигляді враховує матеріальні, теплотехнологічні та абонентські теплові потоки. Вона склала основу для загальної оцінки енергетичної ефективності системи відбору теплоти з відпрацьованих газів і вказує на доцільність застосування теплонасосних технологій для більш глибокого їх охолодження, в тому числі нижче температури конденсації пари, яка в них міститься. На основі узагальненої структури системи та результатів вищевказаного аналізу з використанням можливостей теплонасосних технологій обґрунтована її базова структура відбору теплоти з відпрацьованих газів.



## **АНАЛИЗ РАБОТЫ СЕЗОННЫХ ГЕЛИОСИСТЕМ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

Шевченко Л.Ф.к.т.н., доцент; Баранцов В.В., Запорожец А., студенты  
(*кафедра отопления, вентиляции и охраны воздушного бассейна*)

В период энергетического кризиса в стране совершенствование систем солнечного горячего водоснабжения может значительно снизить энергопотребление в жилищно-коммунальном секторе. Одной из разновидностей этих систем является сезонныегелиосистемы горячего водоснабжения, которые применяются на таких объектах как летние оздоровительные лагеря, кемпинги, гостиницы, частные дома. Преимущества этих систем, в сравнении с системами, которые эксплуатируются круглый год следующие: малые капитальные вложения в установку, КПД работы солнечных коллекторов выше, не требуется использование дорогостоящего теплообменного оборудования, в качестве баков-аккумуляторов могут использоваться более дешёвые буферные ёмкости. В работе [1] изложен опыт проектирования и эксплуатации гелиосистем. Однако исследованию работы сезонных систем солнечного горячего водоснабжения уделено недостаточно внимания.

Целью настоящей работы является инженерное обоснование расчёта сезонных гелиосистем с учётом следующих особенностей её работы. Среднесуточное поступление теплоты от солнечной энергии в систему ГВ наблюдается с 7 до 18 часов, а её потребление системой горячего водоснабжения, происходит на протяжении всех суток. При этом в баках-аккумуляторах должен постоянно находиться необходимый запас воды с температурой более 30 °С. Для достижения поставленной цели была построена математическая модель работы установки и решены следующие задачи: обоснована ёмкость баков-аккумуляторов, определена зависимость изменения температуры воды в баках-аккумуляторах от их ёмкости и площади гелиоколлекторов, установлена схема их последовательного включения для поддержки бесперебойного горячего водоснабжения здания.

Полученные результаты исследования позволят дополнить методику инженерных расчётов сезонныхгелиосистем горячего водоснабжения.

### *Литература*

1. Viessmann. Руководство по проектированию систем солнечного теплоснабжения. – К.:Злато-Граф, 2010. – 191 с.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПОДБОРА ВЕНТИЛЯТОРА АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ПРЕДЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ**

Макаров В.О., к.т.н., доцент

*(кафедра отопления, вентиляции и охраны воздушного бассейна)*

В настоящее время одна из главных задач для увеличения энергоэффективности системы с центробежным вентилятором это корректный подбор самого вентилятора и определение параметра работы в сети. Не соблюдение этих условий приведет к недостаточной производительности нагнетательной машины или же к перерасходу электроэнергии.

Аэродинамические характеристики вентилятора определяются на одном из 4-х типов лабораторно-измерительных установок согласно ГОСТу 10921-90. В результате производительность одного и того же центробежного вентилятора варьируется в пределах до 6% в зависимости от типа стенда [1]. Это связано с тем, что данные стенды комплектуются различными присоединительными элементами для всасывающего и нагнетательного патрубков вентилятора.

Для корректировки аэродинамических характеристик выбран метод предельных параметров, который в своих работах предложил Арсирый: гидравлическая система разбивается на три участка: до нагнетателя, нагнетатель и после нагнетателя [1]. Данный метод определения характеристик выбран за основу, но с корректировками для центробежных вентиляторов.

В работе предлагается характеристики вентиляторов определять на унифицированном стенде типа D (ГОСТ 10921-90), т.к. стабилизация поля скоростей до и после нагнетателя позволит корректно измерить параметры работы самого вентилятора, и для корректного сопряжения аэродинамических характеристик центробежных вентиляторов и сети рассчитывать напорные характеристики 3-х участков системы в поле напорных характеристик нагнетателя.

### *Литература*

1. Соломахова Т. С. Об эффективной работе вентиляторов в системах вентиляции. АВОК №1/2007. – С. 8 – 13 и АВОК №2/2007. – С. 32 - 40.
2. Арсирый В.А. Расчет напорных характеристик лопастных насосов / В.А. Арсирый // Холодильная техника и технология. – 2004. – № 5 (91). – С. 39 – 42.

## **АГРЕГАТ ДЛЯ УЛАВЛИВАНИЯ ВРЕДНОСТЕЙ, ВЫДЕЛЯЮЩИХСЯ ПРИ СВАРОЧНЫХ РАБОТАХ ШТУЧНЫМИ ЭЛЕКТРОДАМИ**

Бандуркин С.К., к.т.н., доцент, Богуславский А.А. студент  
(кафедра. отопления, вентиляции и охраны воздушного бассейна)

В настоящее время актуален вопрос защиты воздушного бассейна от вредностей загрязняющих его. В частности это относится к сварке металла штучными электродами. Основным способом вентилирования помещений, в которых производится эта техническая операция, является приточно-вытяжная вентиляция, предназначенная для разбавления токсичных окислов углерода, азота и пыли, выделяющихся в процессе сварки. При этом очистка загрязненного этими вредностями воздуха не производится и он выбрасывается в окружающую среду. Это относится и к местной вентиляции. С целью улавливания вышеперечисленных вредностей в месте их образования с одновременной очисткой до уровня предельно-допустимой концентрации с последующим выбросом в окружающую среду, разработан переносной агрегат. Он состоит из следующих элементов: отсоса с укрывающим кожухом, металлических герметизированных шлангов диаметром 50 мм, корпуса, высоконапорного вентилятора, двух фильтрующих кассета, пылесадительной камеры. Работа агрегата осуществляется по замкнутому циклу следующей последовательности: улавливаемый отсосом загрязненный воздух через шланги поступает в агрегат на пылесадительную камеру для локализации сварочной окалины и пыли. Проходит через фильтры для очистки от окиси углерода и азота, а затем вентилятором возвращается в вентилируемый объем. Экспериментальная проверка аэродинамических характеристик агрегата заключалась в выявлении напора и расхода при различных режимах работы, изучению роста потерь напора в фильтрующих кассетах за счет их засорения. Были проведены замеры в точках подключения отсоса к агрегату, до и после фильтрующих кассет, и на выходе из вентилятора. Агрегат характеризуют следующие параметры: напряжение 380 В, мощность 2,8 кВт/час, создаваемое разрежение  $2,5 \times 10^3$  Па, производительность установки 260 м<sup>3</sup>/ч, длина 1080 мм, ширина 580мм, высота 570 мм. Очистка от пыли производится матерчатым фильтром грубой очистки. В качестве улавливателя окислов углерода, азота применяется. После загрязнения регенерируется путем нагрева в сушильной печи.

**ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ  
ХАРАКТЕРИСТИК ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУХА  
В ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ УЧАСТКАХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОЙИНДУСТРИИ**

Даниченко Н.В., к.т.н., доцент, Гераскина Э.А., к.т.н., доцент,  
Хоменко О.И., к.т.н., доцент  
*(кафедра отопления, вентиляции и охраны воздушного бассейна)*

В настоящее время в условиях производства процесс загрузки приемных бункеров связан с падением струи сыпучего строительного материала с некоторой высоты. При этом происходит эжекция воздуха струей свободно падающего материала, его вытеснение из бункера этим же материалом, отбор воздуха из бункера и через неплотности укрытия в его верхней части аспирационными устройствами. Все эти процессы происходят одновременно и являются аэродинамически взаимосвязанными. Так, например, изменение герметичности верхнего укрытия приемного бункера влечет за собой изменение структуры пылевоздушной системы, характеризуемой определенными, присущими только ей параметрами функционирования.

В процессе исследования были выявлены закономерности формирования эжектируемых вертикальными гравитационными материальными струями потоков воздуха. Для этого была проведена серия экспериментов, определяющая влияние основных параметров на процессы эжекции воздуха. Было выявлено, что

– прием сыпучих материалов на предприятиях стройиндустрии сопровождается активным взаимодействием материальных и воздушных струй, что является одним из основных источников пылевывделений;

– аспирационные установки, на перегрузочных участках предприятий стройиндустрии, спроектированные по существующим методикам, работают не эффективно и не обеспечивают необходимого уровня обеспыливания;

– разработка новых методов расчета аэродинамических характеристик систем аспирации на перегрузочных участках предприятий стройиндустрии должна базироваться на использовании методов графоаналитического и математического моделирования процессов движения материаловоздушных струй и пылевоздушных потоков.

Секція «Теплогазопостачання»

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИМІРЮВАННЯ p-T-x  
ЗАЛЕЖНОСТІ СУМІШІ МАСЛА З ХОЛОДОАГЕНТОМ R134a**

Лапардін М.І. к.т.н., доцент, Луценко К. А., студент  
(кафедра теплогазопостачання)

Суміші холодильних агентів, складених із озонобезпечних гідрофторуглеродів та деяких вуглеводнів, з великою вірогідністю замінять широко застосовувані раніше холодоагенти R22 і R502. Точні дані про в'язкість і теплопровідність таких сумішей необхідні для розрахунку та проектування холодильного обладнання, зокрема, випарника та конденсатора.

Ще один важливий аспект застосування нових екологічно безпечних холодоагентів при проектуванні холодильних компресорів з високими енергетичними показниками пов'язаний з використанням нових мастил. Вимогам, які пред'являються до холодильних компресорів та систем, відповідають синтетичні компресорні масла і можуть бути використані в різноманітних типах компресорів, які випускаються промисловістю, а відомості про властивості розчинів масло-холодоагент стають дуже важливими і вкрай необхідними. Цим визначається актуальність проведення досліджень термодинамічних та транспортних властивостей як окремо масла і холодоагента, так і сумішей масло-холодоагент, а також розробка методики розрахунку, яка б дозволила отримати дані про в'язкість сумішей в широкому діапазоні температур, тисків та концентрацій. У даній роботі були проведені експериментальні виміри p-T-x залежності суміші масла з холодоагентом R134a.

Дані про фазовому рівновагу рідина-пара суміші мастила з холодоагентом R134a були отримані за допомогою комірки постійного об'єму, розміщеної в термостаті. Вона заправлялась маслом і хладоном у такій кількості, щоб паровий простір верхньої частини мікросхеми був мінімальним. Маса парів холодоагентів цьому просторі розрахована за рівнянням стану R134a, представленим у базі даних REFPROP. Тиск визначався за допомогою цифрового перетворювача тиску. Температура вимірювалась зразковим платиновим термометром опору. Валова концентрація суміші розрахована по масі заправлених компонентів.

При вимірах фазової рівноваги рідина-пара досліджуваної суміші масив p-T-x даних отриманий в широкому діапазоні температур 253 ... 373 K при тисках від 0,018 до 3,65 МПа і масовій концентрації масла 30 ... 90%.

## ГАЗОСНАБЖЕНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО ЦЕХА С УТИЛИЗАЦИЕЙ ТЕПЛОТЫ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ С РАЗРАБОТКОЙ КОНСТРУКЦИИ РЕКУПЕРАТОРА

Скребнев А.Ф., ст. преподаватель, Елькова Л.В. вед. инженер,  
Богуславский А.В., Юзьков Я.Н., студенты  
(кафедра теплогазоснабжения)

В различных областях промышленности работают огнетехнические установки разного технологического назначения, которые отличаются между собой большим многообразием протекающих процессов, уровнем температур и количеством отходящих продуктов сгорания. Эти производственные тепловые отходы в настоящее время используются преимущественно в паровых котлах для выработки пара электроэнергетических параметров. В результате экономятся миллионы условного топлива в год в замещаемых установках с автономным сжиганием органического топлива.

Охлаждение дымовых газов позволяет не только утилизировать отводимое тепло, но и установить дымососы для увеличения тяги. Это обстоятельство важно в летний период, когда естественная тяга уменьшается в сравнении с осенним периодом, что, в свою очередь дает возможность повысить тепловую мощность огнетехнических устройств и их производительность.

Для газоснабжения нагревательных и термических печей средней или малой производительности требуется значительное уменьшение расхода газа в сравнении с мощными теплоэнергетическими установками в металлургическом производстве. Однако, при большом количестве нагревательных и термических печей в различных отраслях промышленности необходимо утилизировать теплоту продуктов сгорания с глубоким их охлаждением. В этом случае целесообразно охлаждать дымовые газы в следующей технологической последовательности по ходу продуктов сгорания: рекуператор для нагрева воздуха на горелки, теплообменник «газ-вода», контактный теплообменник с активными насадками, дымосос, дымовая труба.

До 30% экономии первичного топлива происходит на рекуператорах. Однако, вследствие воздействия высоких температур их необходимо изготавливать из дорогой дефицитной нержавеющей стали. В работе предлагается для изготовления внешнего контура рекуператора использование железобетонной оболочки на основе тридимит-кристобалитового вяжущего, разработанного в ОИСИ.

## **ЗМЕНШЕННЯ ТЕПЛОТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ ПРИРОДНОГО ГАЗУ ПРИ ГОРІННІ У СПОЖИВАЧА**

Скрєбнєв А.Ф., ст. викладач  
(кафедра теплогазопостачання)  
Георгієш К.В., к.т.н, доцент (ОНАХТ)

Наявність вологи в газі небажана, так як при транспортуванні газу відбувається внутрішня корозія трубопроводів та арматури, а також утворення закупок газопроводів. Однак незважаючи на ретельне очищення, газове паливо, розподіляючись по міських газопроводах, містить деяку кількість водяної пари. Під час горіння природного газу, що містить незначну кількість вологи частина енергії витрачається на випаровування вологи, що знижує теплоту згорання газу. Наявність вологи викликає збільшення значення щільності газу, що в свою чергу призводить до збільшення коефіцієнту надлишку повітря при змішуванні повітря з газом.

Великий надлишок повітря при горінні шкідливий, так як при цьому знижується температура горіння і зменшується продуктивність та ефективність обладнання. Крім того, водяна пара разом з гарячими продуктами горіння викликає велику корозійну дію та потовщення оксидної плівки на поверхнях теплообмінників, збільшенню концентрації сірчаної кислоти при осіданні конденсату з димових газів на поверхнях димоходів.

Таким чином, кількість теплоти, що витрачається на нагрів газової суміші залежить від властивостей газу, а саме щільності, теплоємності та температури.

### *Література*

1. Сідак, В.С. Іноваційні технології в діагностиці та експлуатації систем газопостачання: Навч. Посібник. – Харків:ХНАМГ, 2005–227 с.

Секція «Інженерна графіка»

**ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОЕКТУВАННЯ**

Вікторів О.В., к.т.н., доцент  
(*кафедра нарисної геометрії та інженерної графіки*)

Проблема в тому, що навчання інженерної графіки починається з вивчення складного теоретичного розділу: властивостей проектування. Цей розділ представляє собою певні складності для студентів, що вимагає пошуку нових методів його викладання.

Для покращання викладання інженерної графіки були розроблені узагальнені таблиці основ теорії і пристрій для визначення положення прямих у просторі. Навчальна інформація у вигляді узагальнених таблиць дозволяє використовувати системний підхід при викладанні інженерної графіки. Безумовно, наявність узагальнених таблиць основ теорії не виключає традиційної форми подачі інформації. При вивчанні інженерної графіки на першій лекції дається теза: «Проекція точки - точка». Це перша властивість проектування. У навчальній літературі зараз описується шістнадцять властивостей проектування.

Представилось доцільним звести всі властивості проектування в узагальнену таблицю основ теорії, що дозволило спростити порівняльний аналіз окремих властивостей і головне зробило можливим пошук нових властивостей проектування.

Бул розроблен і виготовлен: Пристрій для визначення положення прямих у просторі. Спільний аналіз узагальненої таблиці властивостей проектування і пристрою для визначення положення прямих у просторі дозволив зробити дуже важливе припущення, що існує сімнадцята властивість проектування. Сімнадцята властивість відноситься до властивостей прямокутного проектування і може бути сформульована так: «Якщо трикутник задан рівневими прямими, то на всі три площини проєкцій цей трикутник проектується в прямокутний трикутник». Перевірка цієї властивості на пристрії і епюрі не дає приводу сумніватися в правильності доведеного.

Застосування таблиці основ теорії інженерної графіки і пристрою для визначення положення прямих у просторі дозволило побачити і сформулювати сімнадцяту властивість прямокутного проектування.

Другий висновок полягає у тому, що викладання інженерної графіки за допомогою таблиць основ теорії і пристрою для визначення положення прямих у просторі більш ефективно.



## **НОВЫЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПОКРЫТИЙ ПЕШЕХОДНЫХ ДОРОГ**

Думанская В.В. к.т.н., доцент; Марченко В.С. к.т.н., профессор  
(*кафедра начертательной геометрии и инженерной графики*)

Покрытия тротуаров, пешеходных дорожек и площадок из фигурных элементов мощения (ФЭМ) имеют ряд преимуществ относительно других видов покрытий. Однако зачастую в таких покрытиях наблюдаются различные деформации, например, расшатывание и разрушение отдельных элементов, впадины и др.

С целью повышения несущей способности и продления безремонтного срока службы, разработаны новые конструктивно-технологические решения покрытий из ФЭМ. В отличие от традиционных покрытий из плиток с плоским основанием, в новых вариантах покрытия применяются плитки, имеющие измененную геометрическую форму основания.

В первом конструктивно-технологическом решении покрытия состоят из ФЭМ, основание которых имеет пирамидальную форму. Экспериментально установлено, что несущая способность такого покрытия увеличивается с уменьшением угла при вершине пирамиды, например, в 1,3 раза при угле  $125^{\circ}$ , и в 2 раза при угле  $70^{\circ}$ .

Во втором варианте рифленое основание ФЭМ состоит из зубчатых пирамидальных элементов в количестве от одного и более. При проведении лабораторных исследований по влиянию продольной нагрузки на такое покрытие установлено, что наименьший сдвиг наблюдается у покрытий из ФЭМ, в основании которых зубчатые элементы расположены в шахматном порядке [1].

В третьем варианте покрытий рифленое основание ФЭМ состоит из звездчатых пирамидальных элементов в количестве от одного и более.

По нашему мнению применение покрытий выполненных по новым разработанным конструктивно-технологическим решениям позволит повысить их несущую способность и уменьшить горизонтальное смещение элементов, что повысит безремонтный срок их службы.

### *Литература*

1. Dumanska V. Studies of coatings from FEP with corrugated base from toothed elements of pyramidal shape on the horizontal and inclined surfaces / V.Dumanska, L.Vilinska, V Marchenko. // Academic Journal. Series: Industrial Machine Building, Civil Engineering. : зб. наук. праць. – Полтава : ПНТУ ім. Ю. Кондратюка, 2017 – Вип. 1 (48). – С. 265 – 272.

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
КОЭФФИЦИЕНТОВ ТРУДОЗАТРАТ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ  
СТУДЕНТАМИ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ**

Калинин А.А., к.т.н., доцент, Иванова А.В., студентка  
*(кафедра начертательной геометрии и инженерной графики)*

При разработке графических заданий и задач начертательной геометрии необходимо учитывать затраты времени студентов на их выполнение. При этом следует учитывать: выполняются ли они в аудитории под руководством преподавателей, внеаудиторно, имеют ли возможность получать консультации в режиме онлайн или иной форме, или же полностью выполняют их самостоятельно. Уместно учитывать так же и довузовский уровень графической подготовки студента и по дисциплинам его обеспечивающим. Очевидно, что затраты времени на решение задач по вышеприведенным способам будут различаться. Вероятнее, меньше всего студент затратит времени, работая в аудитории под руководством преподавателя.

При разработке заданий для студентов целесообразно использовать коэффициенты затрат времени, учитывая уровень сложности задач. Такие коэффициенты можно получить сопоставляя затраты времени преподавателя и студентов при решении каждого конкретного задания. Получение таких коэффициентов, по нашему мнению, позволило бы более взвешенно подходить при определении объемом работ для выполнения их студентами, чтобы в конечном итоге общие затраты не превышали рекомендуемые, то есть 10 часов в сутки. Такой лимит времени исторически определен совместно педагогами и медиками.

**ПРО МЕТОДИКУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ  
ОСОБЛИВОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ ПРОТЯГОМ ЧАСУ  
МІЦНІСТНИХ І ДЕФОРМАТИВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
БЕТОНУ В ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЗРАЗКАХ**

Калінін О.О., к.т.н., доцент, Бредньов А.М., к.т.н., здобувач,  
Бредньова В.П., к.т.н., доцент  
(кафедра нарисної геометрії та інженерної графіки),  
Калініна Т.О., к.т.н., доцент (кафедра будівельної механіки)

Як відомо, одним з параметрів у розрахунку на короткочасну та тривалу дію навантаження відцентрово-стиснутих залізобетонних елементів і таких, які згинаються, є величина початкового модуля пружно-миттєвих деформацій бетону  $E_b$ , який визначається за допомогою випробування бетонних зразків у віці бетону 28 діб. В окремих експериментальних дослідженнях [1,2,3] показано, що в залізобетонних зразках спостерігається істотне зниження  $E_{бж}$  у порівнянні з  $E_b$ , тим більше з віком бетону ( $t$ ),  $E_{бж}(t)$ , по відношенню до  $E_b$ .

До наступного часу це явище не має досить обґрунтованого пояснення, що й диктує необхідність провести додаткові численні дослідження. Такі експерименти можна виконувати за поетапною методикою, наприклад, випробувати зразки, що армовані одним класом арматури, але які мають різний відсоток армування, або випробувати зразки, в яких арматура різних класів з однаковим відсотком армування тощо. Знайдені достовірні дані про  $E_{бж}(t)$  дозволяють, на наш погляд, більш точно розраховувати (в ряді випадків і прогнозувати) несучу здатність вказаних вище залізобетонних елементів, особливо вважаючи на фактор часу.

*Література*

1. Каюмов Р.Х. Экспериментальное исследование кратковременной устойчивости гибких железобетонных стоек из высокопрочных бетонов при длительном действии нагрузки. «Строительные конструкции», вып. XVII, «Будівельник».- Киев: 1971. С. 23

2. Калинин А.А. Исследование несущей способности железобетонных стержней, сжатых длительно действующими силами, приложенными с различными эксцентриситетами. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук.- Одесса: 1979

3. Твардовский И.А. Длительное сопротивление элементов бетонных и железобетонных конструкций при различных режимах загрузки и предложения по его учету.

**ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ  
«ПЕРСПЕКТИВА КАРНИЗА» СТУДЕНТАМИ АРХИТЕКТУРНО-  
ХУДОЖЕСТВЕННОГО ИНСТИТУТА, КАК ОСНОВА ДЛЯ  
РЕСТАВРАЦИИ ФРАГМЕНТОВ ПАМЯТНИКОВ  
АРХИТЕКТУРЫ Г. ОДЕССЫ**

Перпери А.А к.т.н., доцент; Яворская Н.М. ст. преподаватель;  
Перпери А.М. студент  
*(кафедра начертательной геометрии и инженерной графики)*

Студенты Архитектурно-художественного института с первого курса изучают профессиональные дисциплины, такие как начертательная геометрия (спецкурс), основы и методы архитектурного проектирования, рисунок. В расчетно-графической работе «Перспектива архитектурных фрагментов зданий» (карнизы, капители, архивольта) студенты по отдельным примерам фрагментов зданий памятника архитектуры познают основы построения и воплощения данных элементов архитектурных обломов. Но так как многие здания памятников архитектуры г. Одессы, особенно перечисленные элементы, разрушены, то эта графическая работа позволяет не только привлечь внимание студентов-архитекторов к реставрации зданий города Одессы, а также при помощи чертежей данного задания выполнить эту работу строителями-реставраторами.

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА ПО  
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ПРЕПОДАВАНИЯ РАСЧЕТНО-  
ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ «ПЕРСПЕКТИВА КАРНИЗА»  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ  
АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННОГО ИНСТИТУТА**

Перпери А.А к.т.н., доцент; Яворская Н.М. ст. преподаватель;  
Перпери А.М. студент  
*(кафедра начертательной геометрии и инженерной графики)*

Согласно учебному плану специальности «Архитектура и градостроительство» 1 курса по дисциплине Начертательная геометрия выполняется расчетно-графическая работа «Перспектива карниза», где применяется научно-исследовательское творчество.

Студентам необходимо выполнить расчетно-графическую работу, в задание которого входит объект исследования карниза здания памятника архитектуры г. Одессы (фотография, обмеры) с дальнейшим его вычерчиванием.

Эта работа ведется преподавателями в целях наглядного изображения здания, где студент воочию видит шедевр элементов архитектуры обломов здания, построенные по проектам знаменитых зодчих прошлых веков.

Таким образом, заинтересованность студента–архитектора к выполнению данного задания по учебной программе прививает любовь и заинтересованность к истории г. Одессы и ее зодчим.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ СИЛІКАТНИХ КОМПОЗИТІВ МЕТОДОМ АКСОНОМЕТРИЧНИХ ПРОЕКЦІЙ**

Сидорова Н.В., к.т.н., доцент, Доценко Ю.В., к.т.н.  
(*кафедра нарисної геометрії та інженерної графіки*)

За допомогою графічних інтерпретацій можливо вирішення будь-яких задач у фізиці, хімії, механіці, будівельному матеріалознавстві і в інших науках.

Розглядаючи можливості застосування, наприклад, аксонометрії для візуалізації результатів досліджень в області будівельного матеріалознавства, можна відзначити, як змінюються в тривимірному просторі фізико-механічні властивості силікатних композитів, як моделюються результати фізико-механічних методів досліджень.

Аксонометрія володіє великою наочністю, зручовимірною і порівняно проста в побудові. Аксонометричні зображення допомагають краще зрозуміти форму конструкцій, їх взаємодію, а також загальні габарити будівлі і її зовнішній вигляд. У прямокутній ізометрії (вид аксонометрії) будь-яка точка (лінія, площина) будується за допомогою аксонометричної ламаної лінії, що складається з відрізків координат  $x$ ,  $y$  та  $z$  кожної характерної точки.

В результаті дослідження фізико-механічних властивостей силікатних композитів отримано експериментально-статистичні моделі і саме за допомогою прямокутної ізометрії графічно зображені у вигляді кубів. За підсумками обчислювального експерименту було побудовано ізоповерхні. Для наочності ізоповерхні розташовувалися в тривимірному просторі, де по осях  $x$ ,  $y$  та  $z$  можливо вимірювати різні показники, наприклад, вміст добавки гіпсу, тривалість попереднього витримання та тривалість тепловологої обробки відповідно.

За допомогою аксонометричних зображень можливо отображати наочно результати досліджень в області будівельного матеріалознавства, а саме візуалізувати зміни значень властивостей на різних складах та на різних режимах витримання.

### *Література*

1. Сидорова Н.В., Доценко Ю.В. Застосування методів нарисної геометрії в області будівельного матеріалознавства. International periodic scientific journal SWorld Issue №13. Published by Yolnat PE, Minsk, Belarus. – С.149-154.

## **КОМПЛЕКСНА АКТИВАЦІЯ У ВИРОБНИЦТВІ СИЛКАТНИХ КОМПЗИТИВ**

Доценко Ю.В., к.т.н., Сидорова Н.В., к.т.н., доцент  
(*кафедра нарисної геометрії та інженерної графіки*)

Силікатні бетони та вироби на їх основі відрізняються екологічністю і доступністю сировинних матеріалів, проте поступаються за показниками енергозбереження деяким сучасним матеріалам.

Економія енергії сьогодні розглядається як одна з найважливіших економічних проблем, так як енергетичні витрати складають велику частину собівартості кожного виду продукції.

На сучасному етапі розвитку будівельного виробництва широко застосовуються різні види активацій. Взагалі активація вважається одним з перспективних методів, що сприяють раціональному використанню природних і енергетичних ресурсів.

За рахунок застосування комплексу різних видів активацій у силікатних сумішах, модифікованих луговмісними добавками, отримано силікатні композити тепло-вологісного твердіння з поліпшеними фізико-механічними і будівельно-експлуатаційними властивостями. Застосовані в комплексній активації наступні низько-енергоємні і доступні види активацій: хімічна, механохімічна і термоактивація та їх підвиди.

Аналіз взаємовпливу різних видів активацій у комплексній активації дозволяє прогнозувати надійність і довговічність композиційних будівельних матеріалів.

### *Література*

1. Доценко Ю.В. Енергоефективні комплексно-активовані композити на силікатній матриці /гл.12/ Доценко Ю.В., Сидорова Н.В. Перспективные достижения современных ученых: экономика, менеджмент, география и геология, архитектура и строительство, химия: монография. Одеса: Куприенко С.В, 2017. - С.147-164.
2. Доценко Ю.В. Комплексно-активовані силікатні композити зниженої енергоємності. Автореферат дис... канд. техн. наук. Одеса, ОДАБА, 2016, - 20с.

Секція «Автомобільні дороги та аеродроми»

**ВОДОНЕПРОНИКНІСТЬ  
МОДИФІКОВАНИХ КЕРАМЗИТОБЕТОНІВ**

Мишутін А.В., д.т.н., професор, Кровяков С.О., к.т.н., доцент,  
Піщев О.В., інженер, Петричко С.М., к.т.н., доцент  
(кафедра автомобільних доріг і аеродромів)

Відомо, що водонепроникність є одним з основних показників якості, що забезпечує довговічність матеріалу при експлуатації у вологому середовищі та при напірній дії води [1]. Керамзитобетон є ефективним матеріалом для тонкостінних конструкцій гідротехнічних і транспортних споруд, відповідно задача забезпечення його водонепроникності є актуальною. Досліджувалися властивості керамзитобетонів, у складі яких варіювалася кількість сульфатостійкого портландцементу ( $550 \pm 50 \text{ кг/м}^3$ ), мікрокремнезему ( $20 \pm 20 \text{ кг/м}^3$ ), поліпропіленової фібри ( $0,6 \pm 0,6 \text{ кг/м}^3$ ), а також вміст пористого гравію ( $675 \pm 25 \text{ л/м}^3$ ). Встановлено, що водонепроникність бетонів змінювалася в діапазоні від W8 до W14. Достатньо високий рівень даного показника забезпечено введенням у всі склади раціональної кількості суперпластифікатора С-3 (0,8% від маси цементу). Завдяки підвищенню кількості цементу з  $500$  до  $600 \text{ кг/м}^3$  водонепроникність бетону зростає більше, ніж на одну марку. Кількість фібри несуттєво впливає на рівень W. Завдяки введенню в склад бетону  $30\text{-}35 \text{ кг/м}^3$  мікрокремнезему водонепроникність композиту зростає майже на одну марку. Вміст керамзитового гравію, який фактично показував розсунення крупного заповнювача в суміші, впливав на рівень W не дуже суттєво. При цьому максимальна водонепроникність спостерігалася при місті гравію  $660\text{-}670 \text{ л/м}^3$ . Таким чином, водонепроникність досліджених модифікованих керамзитобетонів дозволяє забезпечувати їх високу довговічність.

*Література*

1. Мишутін А.В., Мишутін Н.В. Повышение долговечности бетонов морских железобетонных плавучих и стационарных сооружений. Одесса: Эвен, 2011. 292 с.
2. Кровяков С.О., Мишутін А.В., Піщев О.В. та ін. Міцність модифікованих керамзитобетонів і фіброкерамзитобетонів для тонкостінних конструкцій гідротехнічних і транспортних споруд. Збірник тез доповідей міжнародної конференції «Структурування, міцність та руйнування композиційних будівельних матеріалів і конструкцій», Одеса: ОДАБА, 2018. С.80-83



## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЛЕГКИХ БЕТОНІВ З РІЗНИМИ ТИПАМИ ДРІБНОГО ЗАПОВНЮВАЧА**

Кровяков С.О., к.т.н., доцент, Мішутін А.В., д.т.н., професор,  
Дудник Л.В., аспірант  
(*кафедра автомобільних доріг і аеродромів*)

Досвід застосування легких бетонів показав їх високу ефективність в тонкостінних конструкціях гідротехнічних і транспортних споруд, зокрема плавучих. В подібних конструкціях переважно застосовувався керамзитобетон та його аналоги на кварцовому піску. Але нещодавно вперше для морської споруди спуско-підйомного комплексу МРУ Heavy Lifter був використаний легкий бетон класу LC35/38 середньої густини менше  $1600 \text{ кг/м}^3$ , який частково включав легкий пісок [1]. Тобто керамзитобетони з легким піском є перспективними, при цьому в якості дрібного заповнювача в них можна використовувати як керамзитовий пісок, так і гранульоване піноскло [2]. Досліджувалися керамзитобетони на різних видах піску з кількістю портландцементу  $500 \text{ кг/м}^3$ , гравію (фракція 5..10 мм, насипна щільність  $500 \text{ кг/м}^3$ )  $675 \text{ л/м}^3$ . У фракціях нижче 1,25 мм використовувався кварцовий пісок, у фракціях 1,25-5 мм використовувався або кварцовий пісок, або суміш 1:1 кварцового і легкого піску за об'ємом, або легкий пісок. В якості легкого використовувався керамзитовий пісок Одеського заводу або гранульоване піноскло (обидва фракцій 1,25-5 мм). Також в діапазоні 0,4-1% варіювалася кількість полікарбоксилатного пластифікатору Coral ExpertSuid 5. Встановлено, що часткова заміна кварцового піску керамзитовим дозволяє знизити середню густину бетону приблизно на  $100 \text{ кг/м}^3$ , а заміна піносклом – майже на  $200 \text{ кг/м}^3$ . При цьому міцність при стиску бетону знижується в середньому на 2 і 5 МПа відповідно, а міцність на розтяг при згині – на 0,3 і 0,8 МПа. Таким чином, за рахунок застосування легкого дрібного заповнювача можна досягнути відчутного зниження середньої густини легкого бетону при помірному зниженні його міцності.

### *Література*

1. Liu G., Li H. Offshore platform integration and floatover technology. Science press, Beijing, China, 2017. 280 p.
2. Мішутін А.В., Кровяков С.О., Піщев О.В. та ін. Властивості легких бетонів на різних видах пористих заповнювачів. Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури, 2016, №62, С.119-125.

## **ПІДВИЩЕННЯ ЯКІСНОГО ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО РІВНЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ХОЛОДНИХ АСФАЛЬТОБЕТОННИХ СУМІШЕЙ**

Луцкін Є.С., к.т.н., доцент, Нікітюк К.С., магістрант  
*(кафедра автомобільних доріг та аеродромів)*

Існує становище в області експлуатації і будівництва автомобільних доріг, скорочення термінів їх служби в умовах збільшення інтенсивності руху автотранспорту змушує основні сили і засоби дорожніх організацій направляти на ремонт дорожніх покриттів.

Проблема довговічності асфальтобетонних покриттів носить комплексний характер, що включає вплив різних факторів структури асфальтобетону, його витривалості при дії знакозмінної розтягуючої і стискуючої напруги від рухомого транспорту і температурних перепадів навколишнього середовища.

Найбільш інтенсивне виникнення дефектів та руйнування з'являються на асфальтобетонних покриттях ранньою весною. У цей період більшість асфальтобетонних заводів не випускають гарячу асфальтобетонну суміш, що не дозволяє швидко і якісно усувати дефекти на покритті.

З цієї причини виникає важлива і актуальна задача пошуку нетрадиційних будівельних матеріалів, здатних проводити своєчасний ремонт асфальтобетонних покриттів і попередити руйнування дорожніх одягів.

Аналіз існуючих матеріалів виявив основні проблеми їх якості, в першу чергу це неможливість своєчасного проведення робіт і невисока якість застосовуваних бітумів. Застосування литих сумішей замість гарячих не завжди доцільно, тому що вимагає найчастіше додаткового обладнання і великих економічних витрат.

На підставі наявного зарубіжного досвіду, в якості основного матеріалу для цілорічного ремонту покриттів автомобільних доріг запропоновано застосовувати холодні асфальтобетонні суміші.

Однією з причин обмеженого застосування холодних асфальтобетонних сумішей є їх тривале формування в покритті, яке обумовлено низькою початковою густиною асфальтобетону через менший вміст в'язучого і жорсткості суміші в порівнянні з гарячою.

Використання модифікованих холодних асфальтобетонних сумішей дозволить виконувати ремонти покриттів автомобільних доріг цілорічно, що забезпечить підвищення їх довговічності.

## **ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИЙ БЕТОН**

Пехтерева А.А., аспирант  
(*кафедра автомобільних доріг та аеродромів*)

В последние годы все больше внимания уделяется энергосберегающим технологиям. Это касается всех направлений в строительстве. В транспортном строительстве это направление в разработке дорожных и аэродромных покрытий. Это тема очень мало изучена, а нормативных документов в этой сфере практически нет.

На сегодняшний день борьба со снегом и гололедом ведется химическими способами. Если применять нагревные покрытия, это улучшает ряд экологических и экономических показателей.

Нагревные покрытия-электробетоны изобрели новосибирские ученые в 60-х годах прошлого столетия. Свою разработку они назвали "Бетэл" (бетон электротехнический) и состоял он из 4-х компонентов: цемент, сажа, заполнитель, вода. "Бетл" имел некоторые недостатки - как нестабильное сопротивление, водопоглощение, с последующим изменением многих параметров, малый коэффициент теплопроводности.

В 2012 году в Украине в направлении исследования электробетона был разработан электропроводящий бетон с помощью композиционных резистивных материалов.

А в 2016 году это направление исследований продолжили в США. В университете Небраски предложили свой вариант электробетона. Его состав на 20 % состоял из металлической стружки и углеродных частиц. Этот состав электробетона пропускает электричество и генерирует тепло. Для проведения испытаний был сделан пробный кусок дороги и результаты были положительными. Одновременно с испытаниями в штате Небраски, университет штата Айова (США), предложил свой вариант электробетона. В его смесь, помимо основных компонентов, входили углеводородные волокна. Этот электробетон по показателям прочности подошел как второй слой в аэродромном покрытии, который "подогревает" верхний слой. Для проведения предварительных испытаний были сделаны две плиты и уложены в аэропорту де-Мойн. Пока испытания проходят успешно и на испытываемом участке никогда нет снега.

Практическая ценность разработки электробетона заключается в экономическом и экологическом аспекте. Все используемые компоненты достаточно дешевы, кроме этого при использовании электронагревных покрытий нет необходимости использовать химические средства для борьбы со снегом и гололедом.

## **ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ВЕЛОСИПЕДНЫХ ДОРОЖЕК**

Солоненко И.П., к.т.н, старший преподаватель  
(*кафедра автомобильных дорог и аэродромов*)

Интеграция Украины в Европейское содружество (ЕС) требует от нашей страны гармонизацию нормативных документов по строительству дорог для автомобилей и других видов транспорта. Развитие индивидуального экологического транспорта (ИЭТ) в передовых странах Европы началось в 70-х годах XX века. Это было вызвано значительным ростом ДТП с гибелью людей от автомобильного транспорта. Для снижения количество ДТП, было изменено законодательство стран ЕС в направлении ужесточения правил дорожного движения, а также существенное ограничение передвижения автомобилей в крупных населенных пунктах. Для этого были проведены необходимые работы по развитию инфраструктуры ИЭТ. Наиболее распространенным представителем, которого является велотранспорт.

Широкое распространения в странах ЕС велосипедного транспорта обеспечивается следующими его преимуществами: экологичность, компактность, мобильность, постоянная готовность к эксплуатации и безопасность. Помимо преимуществ у велосипедного транспорта есть и свои недостатки: невысокая скорость движения, неустойчивость движения в сложных условиях, незащищенность водителя от воздействия окружающей среды, повышенные требования к качеству дорожного покрытия. Основным элементом, обеспечивающим движение велотранспорта - велодорожка. Они, как правило, классифицируются по следующим признакам: в зависимости от размещения велодорожки и от применяемого типу покрытия.

Был проведен многокритериальный анализ покрытий для велодорожек с целью определения возможности их применения в Украине. Рассмотрены тенденции использования покрытия для велодорожек с целью обеспечения безопасности и удобства эксплуатации велосипедов. Полученные исследования показали, что наилучшими показателями обеспечивающие требуемые качества материала можно считать сборный и монолитный цементобетон. Высокие технико-экономические и эксплуатационные показатели таких покрытий, во многом обусловлены рациональным подбором состава материала. Наилучшими показателями обладает покрытие с высокими фрикционными качествами, что обеспечивает надежность сцепления велосипедного колеса с дорожным покрытием.

Секція «Гидротехнічне будівництво та гідромеліорація»

**ЕКОЛОГО-ІРИГАЦІЙНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ  
РІЧКИ ТУРУНЧУК ДЛЯ СИСТЕМ КРАПЛИННОГО  
ЗРОШЕННЯ**

Блажко А. П., доцент  
(кафедра гідротехнічного будівництва)

Виконано оцінювання якості поверхневих вод річки Турунчук впродовж 2006...2016 рр. для систем краплинного зрошення за агрономічними (небезпека іригаційного засолення, осолонцювання й підлуження ґрунтів), екологічними (за вмістом мікроелементів живлення рослин) та технічними (ступінь впливу на елементи систем краплинного зрошення) критеріями [1]. Враховуючи гранулометричний склад основних типів зрошувальних ґрунтів дослідженням встановлено наступне:

- концентрація токсичних солей в еквівалентах хлора у воді Турунчука змінювалася від 1,65 до 4,11 мг-екв/дм<sup>3</sup>, що відповідає I класу якості води;
- показники токсичної лужності та лужності від нормальних карбонатів не перевищували допустимі значення для I класу якості;
- вміст у воді літію, марганцю, хрому не зафіксовано, концентрації алюмінію, нікелю, міді, заліза відповідають I класу якості води;
- вміст нафтопродуктів та показники БСК<sub>5</sub> у поверхневих водах не перевищували гранично допустимі концентрації;
- мінералізація води не перевищувала 0,5 г/дм<sup>3</sup>, вміст завислих речовин була меншою гранично допустимих концентрацій.

Таким чином, зрошувальна вода такої якості не може чинити загрозу вторинного засолення, підлуження, осолонцювання ґрунтового покриву, справляти негативний вплив на сільськогосподарські культури, викликати погіршення екологічного стану та харчової якості сільськогосподарської продукції. Крім того, за ступенем впливу на елементи систем краплинного зрошення, вода цілком придатна для мікрозрошення.

*Література*

1. Зрошення. Якість води для систем краплинного зрошення. Агрономічні, екологічні та технічні критерії. ДСТУ 7591 : 2014. Чинний від 2014–12–02 [Текст] К. : Мінекономрозвитку України. – 2015. – 16 с. – (Національний стандарт України).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПРЫЖКА В РАСШИРЯЮЩЕМСЯ РУСЛЕ ПЕРЕЛИВНОЙ ГРУНТОВОЙ ПЛОТИНЫ**

Анисимов К.И., доцент; Слободянюк В.П., к.т.н., доцент;  
Коломиец С.П., доцент;  
*(кафедра гидротехнического строительства)*

На кафедре ГС проводятся гидравлические исследования новой конструкции грунтовой переливной плотины с водосливом кругового очертания и расширяющимся быстротоком, расположенным на низовой грани. К числу основных задач относится исследование формирования гидравлического прыжка в расширяющемся русле.

Работы проводились на модели плотины, построенной на русловой площадке в лаборатории кафедры. Целью работы был поиск и проверка методики расчета гидравлических параметров прыжка и изучение режимов сопряжения бьефов. С помощью экспериментов изучалась возможность применения для расширяющегося русла методики расчета гидравлического прыжка для призматического русла. В проводимых опытах создавались условия для донного и поверхностного режимов сопряжения бьефов.

Измеряемые величины второй сопряженной глубины при разных расходах сравнивались с расчетными. Для донного режима сопряжения бьефов разница полученных и расчетных величин составляла не более 4%.

Поверхностный режим создавался с помощью носка. Его размеры подбирались таким образом, чтобы не только получить необходимый поверхностный или поверхностно-донный режим сопряжения, что достигается выбором соответствующей высоты уступа, но и обеспечить требуемую устойчивость этого режима, что возможно при достаточной длине носка (угол подъема носка во всех случаях  $\alpha = 10^\circ$ ).

Проверялись два критических режима затопленного поверхностного прыжка – с одним (донным) и двумя (донным и поверхностным) вальцами. В качестве расчетных методик для получения глубин использовались опытные данные Д.И. Кумина.

Сравнение результатов эксперимента с расчетами при расхождении не более 9% позволяет рекомендовать расчетную методику, предложенную Д.И. Куминым, для определения глубин в нижнем бьефе при первом и втором критическом режиме поверхностного сопряжения в расширяющемся русле.

Проведенные эксперименты позволили изучить условия формирования гидравлического прыжка в конце расширяющейся водосливной грани переливной грунтовой плотины и выбрать методики расчета параметров прыжка.

## **РАСЧЕТЫ УСТОЙЧИВОСТИ ВОЛНОЛОМА ДЛЯ ЗАЩИТЫ КОНТЕЙНЕРНОГО ТЕРМИНАЛА НА КАРАНТИННОМ МОЛУ ОДЕССКОГО МОРСКОГО ТОРГОВОГО ПОРТА**

Великий Д.И. ассистент, Левинская Н.,  
Тырси́на Е., студенты  
*(кафедра гидротехнического строительства)*

Строительство контейнерного терминала на Карантинном молу Одесского порта, которое было прервано из-за затонувшего волнолома, было возобновлено с начала 2018 года. Новый терминал возводится с 2010 года. Согласно технико-экономическому обоснованию, протяженность причалов составляет 650 метров, площадь намытой территории – 19,3 гектара, в состав терминала входит гидротехническое сооружение – волнолом, длиной 900 метров, который должен возвышаться над водой и защищать стоящие под разгрузкой контейнеровозы. В апреле 2014 года 180-метровая часть строящегося волнолома утонула в результате размыва грунта, массивные железобетонные конструкции опустились ниже поверхности воды. После чего строительство было приостановлено на 2,5 года.

Первый и второй пусковые комплексы нового терминала мощностью 250 тыс. TEU (два причала общей длиной 650 метров, 112,4 тыс. квадратных метров складских площадей, защитные берегоукрепительные и другие объекты) введены в эксплуатацию в августе 2014 года. Проект предусматривает эксплуатацию причалов вне зависимости от завершения работ по возведению волнолома, что подтверждается полученными документами ГАСК и Регистра судоходства Украины.

АМПУ и ДП «КТО» 25 мая 2017 года подписали дополнительное соглашение к проекту контейнерного терминала на Карантинном молу и проведению дноуглубительных работ в Одесском порту. Согласно документу, АМПУ взяла обязательства завершить строительство и ввести в эксплуатацию волнолом длиной не менее 900 метров до 31 декабря 2021 года.

Цель работы: исследование реализуемого варианта сооружения, анализ преимуществ и недостатков принятой конструкции волнолома и расчет устойчивости рассматриваемого сооружения.

В качестве исходных данных были приняты инженерно-геологические условия, лабораторные испытания грунтов (определения степени агрессивного воздействия вод акватории моря на строительные конструкции), программа инженерно-геологических изысканий. Для расчетов были использованы расчетные программные комплексы Slide и Midas GTS NX.

## **АНАЛИЗ МЕТОДИК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ГАШЕНИЯ ВОЛН ПОДВОДНЫМИ ВОЛНОЛОМАМИ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Осадчий В.С., к.т.н., доцент; Слободянюк В.П., к.т.н., доцент;  
Анисимов К.И., доцент; Сеница Р.В. ассистент  
(*кафедра гидротехнического строительства*)

Наиболее важным градообразующим элементом морских городов-курортов являются рекреационные пляжные комплексы, которые могут занимать участки побережья протяженностью от сотен метров до нескольких километров вдоль уреза береговой полосы и значительными территориями на прилегающей береговой части. К их числу относятся как главные городские пляжные комплексы с набережными, парковыми зонами и развитой сервисной инфраструктурой, так и относительно небольшие локальные автономные пляжные территории.

Протяженные морские пляжи, являются естественными и наиболее эффективными образованиями, обеспечивающими полное волногашение и устранение волнового воздействия на территории, примыкающие к протяженным пляжам со стороны суши. Но такую функцию пляжи могут выполнять только при условии защиты от волнового воздействия, при воздействии расчетного шторма.

Исследованием вопросов защиты морских берегов конструкциями подводных волноломов активно занимались в Одесском филиале СоюзморНИИпроекта «ЧерноморНИИпроект». В 60-х годах было спроектировано и построено большое количество протяженных гидротехнических сооружений, которые позволили не только удерживать морские пляжи, но и аккумулировать донные песчаные наносы.

На сегодняшний день в нормативных документах Украины, отсутствуют практические рекомендации позволяющие определять параметры гашения ветровых волн, подводными волноломами, а также методики позволяющие определять способности накопления морского песка. Защита прибрежной территории протяженными морскими искусственно сформированными пляжами является актуальной на сегодняшний день.

В гидроволновой лаборатории кафедры Гидротехнического строительства активно занимаются исследованием вопросов воздействия волн на различные конструкции гидротехнических



## **КОНСТРУКЦИЯ ОГРАДИТЕЛЬНОГО ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО СООРУЖЕНИЯ НЕПОЛНОГО ВЕРТИКАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ**

Рогачко С.И., д.т.н., профессор;

*(кафедра морских и речных портов Одесского национального  
морского университет)*

Синица Р.В. ассистент

*(кафедра гидротехнического строительства)*

При проектировании оградительных гидротехнических сооружений, в соответствии с требованиями нормативных документов, отметка верхнего строения назначается исходя из параметров расчетной волны в системе шторма повторяемостью один раз в сто лет. Расчетной волной является волна однопроцентной обеспеченности. Таким образом, расчетный шторм, за период эксплуатации сооружения может проявиться только один раз. По этой причине назначение отметки верха надводной части представляется неоправданно завышенной, что существенным образом увеличивает стоимость оградительных сооружений.

Занижение отметки надводной части оградительных сооружений, приведет к тому, что в период расчетного шторма, будет происходить перелив гребней высот волн однопроцентной обеспеченности, через сооружение на акваторию порта. Это обстоятельство никоим образом не создаст, аварийной ситуации, на защищаемой акватории. Например, при действии расчетного шторма в течении суток такое явление будет наблюдаться при среднем периоде равном 10 с примерно 86 раз.

В Украине было запатентовано оградительное сооружение, допускающее перелив расчетной волны через верхнее строение. Причем конструкция верхнего строения представляет собой железобетонный короб, способствующий диссипации энергии гребней расчетных волн в системе расчетного шторма.

В волновом лотке кафедры Гидротехнических сооружений Одесской государственной академии строительства и архитектуры были произведены экспериментальные исследования по воздействию регулярных волн на модель данного оградительного сооружения. При этом изменялись исходные параметры волн, высота отметки верхнего строения и его ширина. Анализ результатов экспериментальных исследований показал эффективность работы запатентованного сооружения.

## **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФОРМЫ И РАЗМЕРОВ СЕТКИ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Дмитриев С.В., к.т.н., доцент; Осадчий В.С., к.т.н., доцент;  
Коваленко М.В. студент;  
(*кафедра гидротехнического строительства*)

Метод конечных элементов (МКЭ) представляет собой эффективный метод решения инженерных задач. Область применения метода обширна. В частности, с применением МКЭ могут быть решены задачи получения и анализа напряжений и перемещений в элементах строительных конструкций, движения жидкостей в трубопроводах и открытых водоемах, ветровых воздействий и пр. МКЭ является численным методом решения дифференциальных уравнений, встречающихся в физике и технике. Однако, при применении МКЭ, значительное влияние на результаты расчетов могут оказывать такие факторы как форма и размеры накладываемой сетки МКЭ.

В работе выполнен литературный поиск по вопросам влияния указанных факторов на результаты расчета. Представлены рекомендации различных авторов. Анализ этих рекомендаций не дает однозначных ответов на поставленные вопросы. Также, отмечено, что известные рекомендуемые параметры, например, углов трехузловых и четырехузловых пластинчатых элементов, количества разбиений элементов от точек закрепления и пр. находятся в достаточно широком диапазоне. В связи с этим, подготовлен ряд тестовых задач с различными вариантами разбиений элементов строительных конструкций на конечные элементы по их количеству и качеству, а также, с изменяемыми вариантами условий опирания (граничными условиями). Рассматривались модели железобетонной плиты квадратной и прямоугольной формы в плане с опиранием на колонны, на стены по двум сторонам, на стены по четырем сторонам. Количество разбиений сеткой КЭ модели плиты от узлов опирания изменялось в широких пределах (от 1-го до 100 элементов) с небольшим интервалом в каждой тестовой задаче. Использовались пластинчатые элементы. Отслеживаемые параметры (деформации, напряжения) изменились в широких пределах при изменениях только шага разбиения сетки КЭ. Полученные результаты в дальнейшем должны быть верифицированы с результатами лабораторных и натурных экспериментов для выбора оптимальных параметров сетки КЭ для такого рода конструкций.

## **ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ЛОКАЛЬНОГО ЛЕДОВОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ БЕРЕГОЗАЩИТНЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ**

Рогачко С.И., д.т.н., профессор; Бааджи В.Г., ассистент  
(*кафедра гидротехнического строительства*)

Ледовые нагрузки являются основополагающими при выборе типов и конструктивных особенностей морских гидротехнических сооружений. Отсутствие достоверных методов расчета ледовых воздействий на сооружения не позволяет принимать обоснованные решения, обеспечивающие надежность сооружения. Некоторые положения СНиП 2.06.04-82\* трактуются проектировщиками неоднозначно, и это приводит к большой разнице в полученных результатах ледовой нагрузки на сооружения. Занижение этой нагрузки может привести к значительным деформациям и даже разрушению сооружений. С другой стороны, необоснованное завышение нагрузки приведет к существенному удорожанию строительства.

В процессе проектирования берегозащитных сооружений необходимо располагать расчетными данными о величинах локальных ледовых давлений, которые будут оказывать дрейфующие ледовые образования. Максимальные значения локального давления, прежде всего, необходимы для расчетов местной прочности опорных частей сооружений. Локальное ледовое давление реализуется на очень малых площадях в начальный момент контакта. Его величина может значительно превышать прочность льда на одноосное сжатие [1].

В действующем нормативном документе СНиП 2.06.04-82\* и в его актуализированной редакции отсутствуют рекомендации по расчету локального ледового давления при проектировании берегозащитных гидротехнических сооружений различных типов. Величина локального ледового давления  $R_l$ , МПа, возникающего при воздействии ровных ледяных полей на гидротехнические сооружения, определяется в зависимости от площади контакта  $S$ , м<sup>2</sup>, скорости деформации льда и прочности ровного ледяного поля  $R_c$ , МПа определенной на образцах льда, ориентированных параллельно плоскости намерзания при их испытаниях на одноосное сжатие.

### *Литература*

1. Рогачко С.И., Бааджи В.Г. Воздействие ледовых образований на берегозащитные сооружения. // Вісник ОДАБА. - Одеса, 2013 – Вип. №50. - С. 259-264.

## **ОЦЕНКА ФИЛЬТРАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ ГРУНТОВЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ**

Горенко А.В., к.т.н., доцент  
(*кафедра гидротехнического строительства*)

Техническое состояние грунтовых гидротехнических сооружений во многом зависит от точности и объема информации, полученной в результате проведения натурных исследований на объекте. Своевременная и полная информация о техническом состоянии сооружений позволяет избежать многих аварий, которые могут повлечь за собой не только ущерб народному хозяйству, но и катастрофические последствия. Главным образом это относится к проблемам фильтрации в теле сооружения, оснований и береговых примыканий.

Следует отметить, что при проведении работ по натурному обследованию фильтрации на грунтовых ГТС особое внимание необходимо уделять следующим вопросам:

- фильтрационным исследованиям, по определению коэффициентов фильтрации и удельных фильтрационных расходов, температуры воды в дренажной канаве, водохранилище и пьезометрических скважинах, положения депрессионной кривой в теле плотины, состояния дренажных устройств;
- обработке и систематизации результатов наблюдений;
- наблюдению за перемещениями и осадками плотины и её отдельных элементов;
- уточнению максимальных расходов воды и сравнению их с пропускной способностью водосбросных сооружений;
- геологическим исследованиям по определению физико-механических свойств грунтов тела и основания сооружения.

Кроме этого, необходимо также произвести фильтрационные расчеты, построить кривые депрессии и определить расходы при проектных условиях, произвести расчеты с учетом реальных измеренных характеристик и сравнить их с результатами натурных наблюдений.

### *Литература*

1. Горенко А.В., Осадчий В.С., Анисимов К.И., Бааджи В.Г. Комплексная экспресс оценка фильтрационного состояния грунтовых плотин. // Вісник ОДАБА. - Одеса, 2016 – Вип. №63. – С. 235-241.

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ РАСЧЕТА УСТОЙЧИВОСТИ ГРУНТОВЫХ ОТКОСОВ**

Якушев Д.И., доцент; Дмитриев С.В., к.т.н., доцент;  
Каракчи Г.Д., студент  
(*кафедра гидротехнического строительства*)

При проектировании любых противооползневых мероприятий, при строительстве на неустойчивых склонах или при размещении механизмов на откосах, склонах или бортах оврагов работы следует начинать с оценки степени устойчивости наклонной поверхности территории. Такая оценка производится путем вычисления, так называемого, коэффициента устойчивости, который характеризуется отношением сил (моментов), удерживающих массив грунта на наклонной поверхности, к силам, сдвигающим этот массив.

В строительной практике для определения устойчивости грунтового сооружения или склона, как правило, используются методы предельного равновесия, разработанные такими авторами как Шахуняц, Маслов, Терцаги, Бишоп, Моргенштерн, Спенсер, Янбу и многими другими. В расчетной модели принимается ряд допущений:

- используется гипотеза затвердевшего тела;
- допускается определенная форма поверхности скольжения;
- напряжения заменяются силами;
- принимаются допущения о давлении грунтовых вод и сейсмичности.

Современные геотехнические программные комплексы позволяют выполнить оценку устойчивости склона инженерными методами и методами, основанными на анализе конечно-элементной модели склона в плоской и пространственной постановке с учетом всех действующих нагрузок и воздействий. Сопоставительный анализ результатов расчетов устойчивости разными методами показывает существенные различия в значениях коэффициента устойчивости для одного и того же рассматриваемого склона. В настоящей работе приводятся результаты такого анализа с результатами других авторов.

Также, рассмотрены вопросы использования программного комплекса SCAD для решения неспецифической задачи для данного программного комплекса, а именно - определения напряженно-деформированного состояния оползневого склона.

## **ФАКТОР СЕЗОННОГО ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГА ФИЛЬТРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТЕЛЕ И ОСНОВАНИИ ГРУНТОВЫХ ПЛОТИН**

Дмитриев С.В., к.т.н., доцент; Анисимов К.И., доцент;  
Савченко В.В, Цивилев М.В, студенты  
(*кафедра гидротехнического строительства*)

В настоящее время наблюдения за температурным режимом грунтовых плотин используют только для поиска фильтрационных аномалий и получения значения коэффициента фильтрации. Рассматриваемая проблема представляется следующим образом: сезонные изменения температуры воды в верхнем бьефе грунтовой плотины создают температурную волну, которая с фильтрационной водой перемещается в теле грунтовой плотины. Возникающие при этом градиенты температуры внутри плотины оказывают влияние на положение кривой депрессии.

В рамках настоящей работы подробно рассмотрены вопросы возможных ограничений решаемой задачи, к которым относятся:

1. Ограничения основного закона фильтрации (закон Дарси), который имеет пределы применения. Он находит вполне удовлетворительное теоретическое объяснение при малых скоростях фильтрации.

2. Следующее ограничение сформулировано в виде требования об относительном постоянстве уровней в бьефах. Это связано с тем, что в противном случае задача существенно усложняется, и получить аналитическое решение в этом случае также достаточно сложно.

3. Учитывая значительную протяженность пути фильтрации в грунтовых сооружениях, замечая, что передача температуры внутри грунтового сооружения в основном происходит за счет конвекции (фильтрации) внутри сооружения, можно сделать вывод о том, что рассматриваемые явления будут проявляться в значительной степени только в водопроницаемых грунтах.

4. Формула Хазена, на основании которой могут быть сделаны дальнейшие выводы и которая показывает зависимость коэффициента фильтрации от температуры фильтрующей воды, также, может накладывать некоторые ограничения.

5. При расчетах положения кривых депрессии в рамках данной работы были использованы расчетные схемы однородных плотин на водонепроницаемом основании.

*Секція «Проект ування, виробницт во т а т ехнічна експлуат ація будівельних машин і авт от транспорт них засобів»*

**ПОЛІПШЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
ЗУБЧАСТИХ ПЕРЕДАЧ РЕДУКТОРНИХ МЕХАНІЗМІВ  
ПРИВОДІВ І ТРАНСМІСІЙ БУДІВЕЛЬНОЇ ТЕХНІКИ**

Мацей Р.О., к.т.н., доцент  
(кафедра машинобудування)

Сучасне конструювання механічних приводів і трансмісій будівельно-дорожніх машин вимагає постійного вдосконалення зубчастих зачеплень редукторних механізмів з метою підвищення їх навантажувальної здатності і експлуатаційної надійності. Вартість, маса і експлуатаційні характеристики редукторних механізмів, які входять до складу приводів та трансмісій і роблять істотний вплив на тягові, швидкісні, якісні і економічні показники будівельних машин, значною мірою визначаються довговічністю і надійністю зубчастих зачеплень. Аналіз процесу передачі навантаження в прямозубому і косозубому зачепленні редукторних механізмів будівельних машин дозволив намітити один з доцільних напрямів їх вдосконалення за рахунок використання нового виду зачеплення - циліндричних евольвентних передач з арковими зубцями. В рамках даного напрямку вирішені наступні задачі:

- розроблена конструкція циліндричної зубчастої передачі в якій за допомогою аркової форми зубців одночасно усунута осьова складова навантаження і збільшена зона двохпарного зачеплення за рахунок осьового перекриття зубців ;
- спрощена конструкція і зменшені габарити і маса підшипникових вузлів;
- збережений евольвентний профіль аркових зубців в перетинах паралельних торцю з метою забезпечення нечутливості зубчастого зачеплення до зміни міжосьової відстані передачі під дією різних чинників;
- збережена можливість при виготовленні зубчастих коліс з арковими зубцями використання стандартного вимірювального інструменту і норм точності, які були розроблені для традиційних прямозубих і косозубих циліндричних евольвентних зачеплень;
- встановлені особливості передачі навантаження в полі зачеплення циліндричних передач з арковими зубцями;
- визначені геометро-кінематичні, жорсткісні і міцнісні характеристики зубчастого зачеплення з арковими зубцями для порівняння їх якісних показників з якісними показниками прямозубих і косозубих передач зачепленням.

## **ВТОМНЕ РУЙНУВАННЯ ВАЛЬЦОВИХ ПОДРІБНЮВАЧІВ**

Петров В. М., к.т.н., доцент; Жданов О.О., к.т.н., доцент  
*(кафедра машинобудування)*

При експлуатації вальцових подрібнювачів і формувачів спостерігаються поломки цапф вальців в результаті втомного зносу.

Проведено глибокий аналіз всіх поломок даного виду технологічного устаткування. При деформації елементів вальців, як правило, виникає неоднорідний складний напружений стан. Вплив на явище втоми надає поверхневий шар цапфи з ослабленими властивостями міцності від проведеного електрозварювання. Як впливає з опублікованих робіт по даному питанню глибина ослабленого поверхневого шару цапф досягає 0,2 мм і викликає падіння межі текучості на значну величину.

У зонах концентрації напружень і деформацій (галтелі) мають місце великі значення градієнтів цих величин. При циклічному навантаженні в несприятливо розташованих зернах матеріалу відбувається накопичення мікротріщин, які ростуть і утворюють макротріщини, які є осередком концентрації напружень.

На поверхні втомного зламу можна спостерігати дві типові зони, для випадків руйнування валів з обертанням. Одна зона відповідає початковій стадії розвитку тріщини, яка, зародившись в деякому мікроскопічному обсязі на контурі, спочатку повільно розвивається в макротріщину. Збільшення напруженості в місці розташування макротріщини викликає прискорене зростання тріщини і миттєве крихке руйнування. Поверхня зламу в перерізі, яка утворюється поступово зазвичай плоска і гладка.

Характеристики опору втомного руйнування матеріалу визначаються в результаті випробувань на втому зразків, що вимагає великих матеріальних витрат і вельми тривалого часу. У зв'язку з цим ведуться пошуки розрахункових методів оцінки характеристик опору втомного руйнування.

Проведені уточнені розрахунки дозволили змінити конструкцію цапфи з диском і значно збільшити довговічність вальця.



Секція «Образотворче мистецтво»

**МОНУМЕНТАЛЬНО-ДЕКОРАТИВНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ  
ВЕРХНЕГО И НИЖНЕГО ХРАМОВ ОДЕССКОГО СПАСО-  
ПРЕОБРАЖЕНСКОГО КАФЕДРАЛЬНОГО СОБОРА**

Акридина А. В., ассистент  
(кафедра изобразительного искусства)

Рассматривается история основания и последующего восстановления Спасо-Преображенского кафедрального собора в г.Одессе. Приводятся ключевые понятия формирования образа православного храма, синтеза архитектуры с монументально-декоративным оформлением.

Освящение каменного храма в Одессе в 1808 г. Установка в 1821 г. изготовленного в Воронеже иконостаса. Работы по благоустройству храма и реставрация иконостаса после 1848 г. Капитальный ремонт собора к его столетию, с 1900 по 1904 г.

Разрушение Спасо-Преображенского кафедрального собора в 1936 г., начало восстановления в начале 2000-х гг. Изучение аналогов убранства и отделки собора. Обращение к опыту реконструкции храма Христа Спасителя в Москве.

Размещение ранее отсутствующего Нижнего храма под алтарем и молебным залом Верхнего храма. Современные материалы строительства - основа под монументальную живопись. Создание максимально благоприятной среды для будущих росписей и их длительной сохранности. Использование композиционных и технических приемов, визуально увеличивающих высоту Нижнего храма. Стилистический контраст академического и канонического стиля интерьеров двух храмов собора. Написание настенных сюжетных композиций известным одесским мастером-иконописцем Александром Рудым. Покрытие стен сплошным золочением перед нанесением орнамента.

Воссоздание интерьера Верхнего храма с максимальным приближением к оригинальному оформлению до 1936 г. Написание икон для иконостаса Г. И. Журавским. Монументальная роспись интерьера.

*Литература*

1. Игумен Виктор (Быков) и др. Храмы и монастыри Одессы и Одесской области. Одесса: Одесский паломник, 2005. - 352 с.
2. Мещеряков В. Н. Воссоздание Одесского кафедрального Спасо-Преображенского собора / В. Н. Мещеряков. - Одесса: Феникс, 2017. - 464 с., ил.

## **ОСОБЛИВОСТІ ДЕКОРАТИВНОГО ЖИВОПИСУ**

Валюк Ю.П., доцент

*(кафедра образотворчого мистецтва)*

Декоративний живопис є одним із найбільш дієвих засобів підготовки художника в системі мистецької освіти. Багаторічний авторський досвід свідчить, що питання викладання основ декоративного живопису є суттєвим на початковому етапі навчання академічному живопису. Досвід свідчить, що студенти зазнають труднощі в оволодінні й передачі кольорових і тонових відношень у своїй навчальній роботі в процесі створення живописного найбільш продуктивним завданням є декоративний живопис натюрморту. Завдання цих постановок передбачає вивчення основних закономірностей кольорово-тонових сполучень в організації композиції декоративного живопису. Це спонукає до розгляду основних закономірностей кольорознавства, питань формування у колористично-живописного мислення студенті, як складової професійної підготовки художника-живописця. Для цього програмою передбачено виконання етюдів натюрмортних постановок на першому курсі у формі вправ. При виконанні таких, вправ перш за все, нами розглядаються разом зі студентами питання щодо утворення декоративних форм та їхньому сполученні в цілісній організації кольорової декоративної композиції. Наповнення кольором цих форм у комбінаторному вирішенні допомагає студентам усвідомлено опанувати основними закономірностями теорії кольорознавства, теорії тонових відношень у живопису. Вправи на комбінаторику тонових і кольорових сполучень у декоративному живопису зумовлюють процес формування професійного досвіду студентів правильно визначати: по-перше, кольорові відтінки форм, по-друге, відношення цих кольорів по світлості (тону), а також визначати інтенсивність, насиченість кожного кольору предмету по відношенні до іншого.

Педагогічні настанови щодо оволодіння студентами закономірностями декоративного живопису, як засвідчили результати дослідження окресленої проблеми, забезпечують: глибоке усвідомлення образотворчих способів утворення композиції засобами декоративного живопису; розуміння психологічних закономірностей сприйняття предметних форм у їхній декоративній трактовці, виразність яких впливає на глядача; усвідомлене засвоєння законів, принципів і засобів декоративного живопису як основи для подальшого вивчення живопису на старших курсах.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ НА ЭТАПЕ ФОРМИРОВАНИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ХУДОЖНИКА**

Герасимова Д.Л., доцент, Рахубенко Г.Л., ассистент,  
*(кафедра изобразительного искусства)*

Управление - это комплекс действий, включающий планирование, организацию, мотивацию и контроль, необходимый для достижения поставленной цели. Успех в управлении процессом обучения зависит от его эффективности. Главной задачей образовательного учреждения, для достижения эффективности управления учебным процессом, является своевременное реагирование материально-технической базы на изменения, как структуры дисциплины так и контингента поступающих. Качество материальной базы напрямую оказывает влияние не только на уровень обучения, но и на здоровье учащихся и представляет собой комплекс взаимосвязанных составных частей: специальная аппаратура для освещения; учебно-наглядные пособия; учебное оборудование помещения, в которых проходят учебные занятия с оборудованными рабочими местами для студентов-художников и т.д.

При натуральных постановках основное внимание учащихся направлено на демонстрируемые объекты, организацию фона и освещение объектов природы. На комфортность работы влияет также, с какой стороны на мольберт падают лучи света: слева или справа. Соотношение размера окна освещение и расположение природы непосредственно реагируют на площади мастерских. От квадратуры на прямую зависит кол-во человек в группе. Для художников работающих правой рукой свет должен падать слева, как и при работе за письменным столом. Для левой свет должен падать справа. При занятиях в вечернее время, необходимо обеспечить искусственное освещение. При использовании искусственного освещения свет должен падать сверху. Для освещения мастерских следует использовать профессиональные лампы, предназначенные для студий, где имеет значение точный контроль цвета. При оборудовании мастерской необходимо учитывать расстояние между осветительными приборами и поверхностью холста или листа бумаги, а также мощность применяемых ламп. Если лампы светят в глаза, а помещение недостаточно освещено, идет напряжение глаз художника и приводит к заболеванию. Таким образом, от комфортного рабочего места, напрямую зависит эффективность учебного процесса.

## **ЭТАПЫ СТИЛИЗАЦИИ В ПРАКТИКЕ СОЗДАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ИНТЕРЬЕРА**

Горбенко А.А., профессор, Сапунова М.Ю., доцент,  
(*кафедра изобразительного искусства*)

В практике создания современного интерьера перед художником - дизайнером стоит задача грамотного решения образа внутреннего пространства. Чаще всего для решения этой задачи применяют стилизацию. Под стилизацией в искусствоведении, архитектуре и дизайне понимают намеренную имитацию характерных особенностей стиля какой-либо прошедшей исторической эпохи. При этом степень такой стилизации может варьироваться в зависимости от идеи и выбранного художественного образа. Стилизация интерьера может состоять из следующих этапов: полная реконструкция исторического интерьера с привнесением в него всех исторически сложившихся компонентов, частичная стилизация на фоне упрощения используемых стилевых форм, что только слегка подчеркивает определенный исторический стиль. Более интересными современным приемом стилизации является точечное внедрение стилевых акцентов, включение узнаваемых исторических элементов, но не прямо цитируемых историческую эпоху, а в достаточной степени упрощенных до стилизованных. В этом, последнем варианте, большое значение имеет наличие в интерьере художественного произведения, роль которого, как стилеобразующего элемента, не вызывает сомнений. Причем, независимо от степени стилизации интерьера, художественное произведение, как стилеобразующий элемент, может полностью соответствовать выбранной эпохе, соответствовать лишь частично (сюжетом, цветовой гаммой и др.), и даже контрастировать с выбранным образом интерьера.

Т. о. в варианте полной исторической стилизации интерьера художественное произведение также должно соответствовать стилю и образу внутреннего пространства. Однако, чем дальше от исторического прототипа «уходит» интерьер, тем в большей степени художественное произведение должно соответствовать стилю, выступая как тот самый стилевой акцент, поддерживающий выбранный образ интерьера.

## **РИСУНОК ГОЛОВЫ ЧЕЛОВЕКА**

Горбенко С.А.. старший преподаватель  
( *кафедра изобразительного искусства* )

Освоение академического рисунка это сложный и длительный процесс. Одной из главных составляющих его является тема рисунка головы человека. Сложность рисунка головы состоит в умении выявлять индивидуальные особенности, передавать эмоциональное состояние человека, его мимику, меняющуюся в зависимости от настроения. При общем анатомическом настроении необходимо учитывать, что все люди сильно отличаются друг от друга. Рисуя живую модель, необходимо составить ясное представление о ее анатомическом строении и конструкции, что бы лучше осознать внутреннюю форму. Рисовать нужно с начала общее, т.е. расположение форм головы, ее частей и их пропорциональные отношения с учетом перспективных и ракурсных изменений.

Путь к созданию качественного рисунка лежит через изучение головы человека со всеми ее конструктивно-пластическими и анатомическими особенностями. Азы рисования головы приобретаются при рисовании гипсовых слепков с деталей головы «Давида» Микеланжело, в основе которых простые геометрические формы, и гипсовых копий, с голов античных скульптур.

Работая над длительным рисунком необходимо постоянно делать наброски и короткие зарисовки с живой головы человека. Полезно так же выполнять копии с рисунков мастеров, проводить анализ этих работ. Рисование живой головы человека является хорошей школой для обучающегося. В усвоении методической последовательности, а так же знания пластической анатомии при построении живой головы дает возможность начинающему рисовальщику работать уверенно и результативно

Очень важно подметить и уловить самые характерные черты, присущие данному человеку, а так же подойти к созданию художественного образа.

Удачно решенные учебные задачи поддерживают увлечение искусством рисунка, а в дальнейшем и стремление овладеть искусством портрета. Хорошо усвоив принципы изображения человеческой головы, можно переходить к решению более сложной задачи – к созданию психологического портрета.

## **МЕТОДИКА ВЕДЕННЯ ПОСТАНОВКИ ОГОЛЕНОЇ НАТУРИ АКВАРЕЛЛЮ**

Жижин Д. Ю., старший викладач  
(*кафедра образотворчого мистецтва*)

Виконання натурної постановки оголеної постаті людини у техніці акварельного живопису потребує методичного розгляду питань практичного оволодіння досвідом студентів у поетапному вирішенні академічних завдань. Навчальне завдання припускає рішення ряду задач у певній послідовності. Важливим методичним розглядом змісту практичних занять за визначеним темою є розподіл академічного завдання на ряд етапів, а саме: виконання підготовчого ескізу; виконання рисунка для живопису; виконання основного етюду в техніці акварельного живопису. На першому етапі приділяється значна увага вирішенню проблеми композиційної організації формату аркуша паперу, пластики майбутнього етюду, його тону та колористичну організацію. Важливим питанням методики викладання програмного матеріалу є формування у студентів умінь цілісно сприймати й виражати засобами акварельного живопису природу. Ескізи виконуються з різних точок зору. Перший етап завершується відбором кращого ескізу для подальшої роботи з ним. Таким чином, вирішення задач першого етапу роботи над живописним етюдом дозволяє запобігти безліч типових помилок. Другий етап передбачає точне перенесення композиції з попереднього ескізу а також грамотну прорисовку форми постаті людини і деталей природи. Цьому етапу приділяється велике значення, так як хороший живопис базується на хорошому рисунку. Рисунок постаті виконується за умов визначення пропорцій фігури в цілому та її частин та чіткої прорисовки пластичної форми. На третьому етапі виконується основний етюд. При цьому увага приділяється вирішенню конкретних задач: об'єму, форм і деталей, їх торкань з тлом, організації простору, складності колориту та технічного прийому акварельного живопису.

Під час виконання завдання студентами педагог здійснює методичний супровід у вирішенні завдань кожного етапу, наочно демонструє можливість прийомів і способів акварельного живопису.

Отже, створення академічної постановки оголеної постаті людини в техніці акварельного живопису є багатограним процесом навчально-творчої діяльності студентів, котрий має бути керованим досвідченим художником-педагогом.

## **ЭТЮД ОБНАЖЕННОЙ НАТУРЫ В МАСЛЯНОЙ ТЕХНИКЕ**

Краня В.К. старший преподаватель  
*(кафедра изобразительного искусства)*

Этюд изначально призван быть подготовкой к будущей картине. Исходя из этого, приступая к академической постановке студенту (и художнику) просто необходимо сделать один или несколько этюдов, задачей которых является:

- 1) поиск композиции,
- 2) колористическое решение и другие задачи, входящие в первые два пункта, как подразделы: тональное решение, пропорции ракурса и другие.

Но этюд так же может являться и самостоятельным произведением. Время исполнения этюда может быть очень коротким и максимально долгим, ограничиваясь только возможностью «одного подхода».

Этюды выполняются как в мастерской, так и на природе.

Для работы на природе художник использует такое приспособление, как этюдник. Компактный переносной ящик для красок, палитр, кистей и растворителя.

Без пленерной живописи стать академическим художником практически невозможно. На пленере ставятся постановки как в тени, так и на солнце. Подобные занятия на пленере позволяют дополнять тоновое решение этюда – колористическим. Без искусственного освещения, цвета намного разнообразнее, естественнее и натуральнее.

Поэтому даже в мастерской живописные этюды выполняются преимущественно без подсветки.

Этюды можно выполнять не только на холсте, но и на грунтованных картонах и даже на грунтованной бумаге. Грунт так же может быть различным. Используются в грунтах органические и неорганические клеи, краски акриловые, вододисперсионные, масляные.

Есть грунты «тянущие» - краска на которых быстро высыхает и наоборот, грунты с большим количеством клея – позволяющие долго работать с одним слоем краски, иногда даже не на один сеанс.

Этюды известных мастеров, таких как Репин, Серов, Коровин, Бакст, Фешин, Иванов и многие другие – это золотая коллекция – возвела сама понятие этюд на высоту уже не уступающему понятию «картина».

## **ИСКУССТВО ПОРТРЕТА**

Потужный Н.Д., доцент  
(*кафедра изобразительного искусства*)

Портретное искусство существует с древнейших времен.

В истории искусств известны такие периоды развития портретного жанра: фаюльский портрет, римский портрет, портрет эпохи Ренессанса. Хорошо известны шедевры портретной живописи 17, 19. И 20 веков. Каждый из этих этапов является неотъемлемой частью мирового искусства.

С момента изобретения фотоаппарата и особенно цифровой техники, доступной и не сложной в применении, искусство портрета оказалось в невыгодном свете. Для создания живописного или скульптурного портрета требуется много времени и труда от художника, а также необходим длительный процесс позирования от портретируемого. Это не соответствует современному динамичному миру. Однако никакая фотография не сможет заменить живописный, графический или скульптурный портрет.

При его создании художник кроме внешних черт человека наполняет изображение гармонией и сочетанием форм, цветов, фактур, сложной композицией, более того, своими чувствами...

Синтез всех этих элементов делает живописный портрет уникальным и незаменимым жанром в искусстве.

Как показывает практика, кино не может полностью заменить театр, телевидение – кино, музыкальные синтезаторы – живой звук традиционных музыкальных инструментов или человеческого голоса.

На кафедре изобразительного искусства одесской Государственной Академии Строительства и Архитектуры уделяют много внимания искусству портрета. Студенты работают над многочисленными постановками с натурщиками, рисунком, живописью и скульптурой головы человека, на старших курсах полуфигурой и фигурой, копированием в музее портретов старых мастеров. Изучают и копируют известнейших мастеров 16-20 веков: Жан ОгюстДоминикЭнгр, АньолоБронзино-выдающийся представитель маньеризма, РембрандтХарменсван Рейн- великий мастер светотени, Диего Веласкес, Леонардо да Винчи, РафаэльСанти, Орест Адамович Кипренский, И.Е Репин, Нестеров Н.И., Корже Г.М. и др.. В итоге выполняют дипломные проекты в жанре портрета.



## **ФАКТУРА В ЖИВОПИСУ НА ПРИКЛАДІ АВТОРСЬКОЇ РОБОТИ «БУХТА «ЗОЛОТИЙ РІГ»»**

Чепульська М.Ю., асистент  
(*кафедра образотворчого мистецтва*)

Кількість покладеної на полотно фарби, способи, а також інструмент в руках художника визначає фактуру поверхні полотна. Залежно від періоду розвитку людського суспільства і технології художніх засобів майстри живопису по-різному досягали художньої виразності.

Для живопису імпресіоністів характерні темпераментні барвисті мазки, що передають відчуття енергії майстра. Для сучасних художників фактура - одне з головних виразних засобів. У зв'язку з широким застосуванням різних інструментів художники отримали повну свободу у самовираженні. Звичні якості предметів можуть змінюватися, а барвиста фактура часто набуває самостійного значення, викликаючи ряд відчуттів і почуттів. У вигляді фактури застосовують також дерев'яну тирсу, будівельні суміші, фузу з палітри, різні комбіновані предмети в колажній техніці. Також важливий спосіб нанесення фактури. Це може бути продряпування по мальовничій поверхні полотна, тампування по вогкій фарбі різними губками, застосування «кракелюру» і т.д. Недарма кажуть, що сучасники не можуть скласти конкуренції в передачі матеріальності зображуваних предметів старим майстрам, але наша доля експериментувати з технологіями, що дає нам техніко-технологічний прогрес.

У виконанні свого полотна «Бухта Золотий ріг» я хотіла знайти спосіб передати значимість головних предметів натюрморту за рахунок їх фактури, тим самим ще більше виділяючи їх на передньому плані. Спочатку полотно було щільно заґрунтовано, нанесений задуманий малюнок готовою акриловою сумішшю для фактури. Час висихання залежить від обсягу шару і щільності суміші. Акрилові фактури можна розводити водою, моделюючи їх щільність в залежності від поставлених завдань. Наступним етапом було проробити весь фон і другорядні елементи. Вони за задумом повинні були не виділятися фактурністю, але мати свої характерні «брижі» і «мерехтіння», що створюється тампуванням а-ля пуантилізм по полотну. Мушлі були протерті «сухим пензлем» з невеликою кількістю олійної фарби. Робота покрилася лаком для акрилу в поєднанні з кракелюрний лаком. Таким чином у натюрморті «Бухта«Золотий ріг», виконалися різні техніки і способи образотворчих фактур.

## **КОМПОЗИЦІЯ ЯК СКЛАДОВА ПРОЦЕСУ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ В СИСТЕМІ ХУДОЖНЬОЇ ОСВІТИ (ПРОБЛЕМИ І ДОСВІД)**

Резніченко М.І., к.пед.н., доцент  
*(кафедра образотворчого мистецтва)*

Композиція є основою та універсальним інструментом творчої діяльності в будь-якому виді та жанрі образотворчого мистецтва. Композиційні знання, уміння та навички, а також художньо-композиційне мислення необхідні для кожного професійного художника. Формування та розвиток композиційної здатності зумовлює розгляд педагогічних умов, спрямованих на результат мистецької підготовки випускників – професійної культури особистості. Методичний розгляд цих завдань є складним педагогічним утворенням, котре забезпечує багатовекторний процес композиційної діяльності майбутніх художників. Підвищення уваги до навчального предмету пов'язано із проблемами формування й розвитку композиційних здібностей особистості майбутніх художників, здатних до самостійної продуктивної творчості. Композиційну діяльність ми розглядаємо як один із найбільш ефективних чинників наукового та художньо-творчого експериментування кожним студентом. У цьому розумінні композиційна діяльність студентів нами вбачається як синонім творчості, креативності особистості, що проявляється в процесі практичного виконання програмних навчальних вправ та творчих завдань на заняттях під керівництвом художника-педагога. Практичний досвід свідчить, що композиційна культура студентів формується в навчально-творчій діяльності. Освітній вектор художнього навчання основ композиції зумовлюється розглядом дидактичних умов, спрямованих на розкриття закономірностей формоутворення та образотворення в змісті композиції твору. Методичний аспект передбачає теоретичний розгляд навчальних задач, що пов'язані, перш за все з такими науковими поняттями як: «композиція», «колір», «форма», «простір і плани», «художня техніка». Цьому сприяє виконання студентами системи практичних композиційних вправ і завдань, а також організація перегляду творів майстрів образотворчого мистецтва та їхній аналіз. Саме ці завдання складають структуру змісту навчально-пізнавальних та художньо-творчих способів композиційних дій студентів і утворюють освітній вектор.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМПРИМАТУРЫ В МАСЛЯНОЙ ЖИВОПИСИ**

Сакалюк В.Н., доцент

*(кафедра изобразительного искусства)*

Современные живописные произведения зачастую выполняются по белому фону, который характерен для грунтованных холстов заводского производства. Живописцы XVI-XVIII вв. не ограничивались лишь двумя слоями грунта и покрывали его поверхность тонким слоем специальной грунтовочной краски, называемой имприматурой. Имприматура наносилась на хорошо просохший грунт. Цветной слой имприматуры являлся цветовой основой картины и служил превосходным средством для колористического построения всей красочной композиции произведения, так как каждый новый красочный слой, положенный на имприматуру, превосходно выявлялся, а проходящая всюду цветная основа действовала как камертон.

Для каждой живописной задачи выбирается соответствующий грунт, который облегчает и ускоряет работу. Наиболее универсальным по цвету является светло-серый грунт нейтрального тона, так как он одинаково хорош для всех красок — как тёплых, так и холодных. Светлый грунт сообщает теплоту краскам, нанесённым на него тонким слоем, но лишает их глубины; тёмный грунт — придаёт им глубину. Чтобы усилить на светлом грунте глубину теней следует нейтрализовать его тёмно-коричневой имприматурой в нужных местах. Цвет грунта должен выбираться в гармонии со световым и красочным эффектом картины.

Интересно наблюдать использование имприматуры в живописных полотнах К.М. Ломыкина. Его горячие оттенки имприматур (сиена натуральная, индийская желтая) помогали наиболее точно передать ощущение солнца в картине. Имприматура (тонируемый грунт) позволяет писать более цветно.

Многим современным художникам методы старинной живописи кажутся не только малопонятными, но и совершенно чуждыми. Сам собою возникает вопрос: может ли современный живописец в настоящее время снова использовать ту систему применения красок и грунтов, которая разработана великими мастерами прошлого и является столь ценным вкладом в систему живописи, что до сих пор их работы являются эталоном?

На подобные вопросы отвечает сама жизнь и общество, в котором традиционные ценности, вновь занимают лидирующие позиции.

## **РИСУНОК ОБНАЖЕННОЙ НАТУРЫ ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВНЫМ ГЛАВНЫМ ВИДОМ В ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОМ ИСКУССТВЕ**

Шилов Л.Г., старший преподаватель  
(*кафедра изобразительного искусства*)

Рисунок обнаженной натуры является основным и главным видом в изобразительном искусстве.

Перед тем как приступать к рисованию обнаженной натуры, студенту необходимо грамотно закомпоновать обнаженную натуру в формате листа. Затем определить пропорции фигуры, головы, туловища, стопы.

В начале рисования обнаженной натуры необходимо определить общие массы фигуры, головы, туловища, конечности. Рисовать нужно от общего к частному. Затем уже переходить к деталям.

Если фигура освещена софитом, выполнять рисунок необходимо от общих свето-теневых пятен, затем переходить к деталям.

Когда схвачена основная масса нужно переходить к деталям и лепке формы.

При рисовании обнаженной фигуры главное постоянно сравнивать детали фигуры. Рисуя, например голову, нужно также смотреть на ноги, рисуя ноги, нужно смотреть на голову и т.д.

Великий русский художник Валентин Серов советовал: рисовать нужно так, что бы в любой момент, если прервать рисунок, он производил впечатление законченного.

Когда уже найден общий тон, я имею в виду когда студент рисует обнаженную фигуру освещенную софитом, можно переходить к деталям. Рисовать детали нужно сравнивая деталь с деталью и проверять пропорции. Когда студент, рисуя обнаженную фигуру, тщательно прорисовывает всю фигуру, очень важно особенно обратить внимание на голову, руки и стопы. При тщательной прорисовке головы, рук и стоп производится впечатление законченности всей фигуры. При рисовании студенту необходимо постоянно отходить от мольберта и с расстояния охватывать взглядом всю фигуру в целом.

Так же важно при рисовании иметь при себе три основных карандаша: твердый, средний и мягкий.

Мягкий карандаш используют для окружающего фигуру тона. Твердым карандашом хорошо лепить штрихом мелкие формы фигуры.

В дальнейшем когда студент приобрел навыки рисования карандашом, можно переходить к рисованию другими более сложными материалами: уголь, соус, сангина.

## **ПРОАКТИВНАЯ ЖИЗНЬ КАК ФАКТОР В ДОСТИЖЕНИИ УСПЕХА**

Кадиевская И. А., д.фил.н., профессор  
(*кафедра философии, политологии, психологии и права*)

Базисный уровень, который определяет поведение человека, это мировоззрение и мировосприятие. Мировоззрение содержит представления и верования человека о мире и представления о самих себе – что человек может и что он не может? Если человек обладает представлениями о том, что у него маленькие возможности, он не позволяет себе действовать, если же его представления о своих возможностях шире, то он позволяет себе более смело, активно и уверенно в себе действовать. Если человек действительно хочет чего-то добиться в своей жизни, необходимо поднимать уровень своей энергетики.

Очень мощным внешним толчком к положительным изменениям может быть встреча и дальнейшее общение с интересными состоявшимися, реализованными счастливыми людьми. Но для того, чтобы привлечь таких людей необходимо повышать уровень собственной энергетики, потому что беспросветные нытики перегруженные претензиями к жизни никого не привлекают. Беспросветные нытики вместо того, чтобы поднять окружающим настроение постоянно жалуются, а также транслируют всевозможный негатив.

Необходимо постоянно искать и находить в этом мире те виды деятельности, которые помогут нам обрести смысл жизни и стать счастливыми. И в этом процессе нужно проявлять упорство и целеустремленность. Нужно постоянно развиваться и совершенствоваться.

Если человек четко знает и понимает свои ценности и цели – это позволяет четко выстраивать собственные приоритеты.

Убеждена в том, что доминирующие низкоэнергетические состояния не только ухудшают самочувствие и состояние здоровья, способствуют интеллектуальной, физической и творческой деградации, но даже тормозят сам процесс задавания вопросов, о том, что для человека важно, значимо, чего он действительно хочет, к чему стремится, в чем его призвание и предназначение? Поэтому так важно работать над собой и стремиться повышать уровень собственной энергетики.

## **ФОРМУВАННЯ ФІЛОСОФСЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ БУДІВЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ**

Сазонов В.В., к.філ.н., доцент, Білецький Я.В., студент  
*(кафедра філософії, політології, психології та права)*

Основні філософські, загальнонаукові, соціально-особистісні, професійні компетентності це – знання та уміння студентів застосовувати основні надбання філософії для розбудови власних свідомості та культури мислення, використовувати філософський аналіз, основою якого є філософські закони, принципи, категорії та загальнофілософські, природнонаукові, емпіричні методи; структура філософського знання; базові вчення та уявлення про основи філософії, що сприяють розвитку філософської та загальної культури й комунікації особистості. Разом вони сприяють професійній та науково-дослідній діяльності.

Загальнонаукові та соціально-особистісні компетентності формуються в межах кожної теми заняття.

Філософія є ядром знань майбутніх фахівців будівельного комплексу, допомагає їм бути стейкхолдерами реформ, як в будівельних компаніях, так і в інших сферах життя.

На цьому ядрі філософсько мисляча людина творчо підходить до протиріч, змін, тенденцій діяльності компаній. Вона розуміє зміни стосовно прояву різних фрагментів діалектики, які відбуваються під час реформ. Фахівець з філософською культурою мислення стає кращим агентом змін. Він адекватно рефлексує на сучасні ризики ринку: розуміє чому, як і у якому напрямку відбувається розвиток. Тому основне завдання – підвищення кваліфікації майбутніх робітників, їх рівня компетентностей.

Основне протиріччя, які впливають на формування філософських компетентностей майбутніх фахівців будівельного комплексу є протиріччя між вимогами навчальних програм та системою впровадження культу компетентнісного навчання.

Потрібна наполеглива робота щодо опанування та запровадження методики компетентнісного навчання усіх дисциплін, які викладаються.

Процес навчання філософської методології передбачає засвоєння знань філософських законів, принципів, категорій про суспільство, людину, її природу, можливості її розвитку і саморозвитку, які впливають на формування ключових компетентностей майбутніх фахівців будівельного комплексу.

## **ІНТЕГРАТИВНІ СКЛАДОВІ ЕЛІТАРНОЇ ОСВІТИ**

Єрмакова С. С. д.п.н. професор,

*(кафедри філософії, політології, психології та права)*

Іванова О. С. к.фил.н. професор

*(Одеська державна академія технічного регулювання та якості)*

Інноваційна діяльність сучасного науковця у глобалізаційних освітніх процесах відрізняється наступними особливостями: носить постійно ускладнювальний гетерохронний соціотехнічний характер; включає складні за структурою і змістом види діяльності; має постійний творчий характер; відрізняється прогностичною природою; виставляє жорсткі вимоги до особистісно-професійних якостей суб'єкта діяльності та його професіоналізму. Виходячи з вищезазначеного було проведене акмеологічне дослідження, результати якого дозволили зафіксувати значне зростання навантаження на інтелектуальну, емоційну, фізичну та навіть моральні сфери сучасного науковця, що призводить до виникнення негативних станів здоров'я. Відтак знижується рівень фізичного, інтелектуального, емоційного та морального здоров'я, зменшується працездатність та продуктивність усіх сфер його життєдіяльності.

Розвиток професіоналізму особистості науковця в умовах глобалізаційних освітніх процесів на засадах формування рефлексивної культури призводить до активації інноваційного потенціалу особистості, переосмислення її професійного досвіду та наукових доробків, підвищенню готовності до професійної творчості та розширення проєктивного поля самоаналізу професійної діяльності, що у свою чергу підвищує продуктивність як наукової так і професійно-педагогічної діяльності. Означене віддзеркалює своєрідність технології саме розвитку професіоналізму науковця, яка полягає у тому, що навчальний процес та наукова спроможність гарантується досягненням поставленої освітньої мети та наукових інтересів. Визначено, що конкретизована технологія розвитку професіоналізму науковця є суто лін-стратегією особистісного та наукового розвитку, яка має постійно змінний характер і різні результати в залежності від різних чинників впливу. Застосоване проєктування актуалізується як форма дослідницької діяльності науковця.

Таким чином, інтегративними показниками елітарної освіти є потенціал сучасного науковця, якісна визначеність якого виражена у процесах розвитку рефлексивної культури професіоналізму науковця в умовах глобалізаційних освітніх процесів.

## **БІОПСИХОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ ІНДИВІДУАЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ХУДОЖНИКІВ**

Єрмакова С. С. д.п.н. професор, Тагірца І. Г., студентка  
*(кафедри філософії, політології, психології та права)*

Зростає популярність різноманітних моделей освітнього розвитку та інтерактивних методик з освітнього менеджменту. Серед найбільш популярних – інтегральна методика, практична інноваційна освітня модель, що описує «паралельну» еволюцію мислення щодо усіх сфер життя. Інтегральна динаміка нашого дослідження починалась з вивчення та класифікації домінантних систем цінностей і парадигм мислення з метою розвитку професійної індивідуальності майбутніх художників.

Парадигми мислення, та розвиток професійної індивідуальності від одних парадигм до інших – є предметом вивчення інтегральної методики, за якою усі біопсихосоціальні системи розвитку професійної індивідуальності майбутніх художників можна уявити у вигляді двох груп: ті, які актуалізують професійні здібності, і ті що розкривають індивідуальність майбутнього фахівця. Саме тому, на базі педагогічної лабораторії під керівництвом Єрмакової С. С. при кафедрі філософії, політології, психології та права ОДАБА, нами було проведено психологічну гру для усіх бажаючих студентів архітектурно-художнього інституту під назвою «Пізнай себе». Метою гри стало спрямування інтересу студентів до самого себе. Зразки психодіагностичного матеріалу стали новими підходами у визначенні психологічних засад розвитку професійної індивідуальності майбутніх художників. Зміст психодіагностичного матеріалу у розвитку індивідуальності майбутніх художників виступав професійними опорами становлення їхнього індивідуального професіоналізму. Специфіка стратегічно орієнтованих засад дослідження відобразилась у змісті хронодинамічних стратегій біопсихосоціальних систем розвитку професійної індивідуальності майбутніх художників. Узагальнені результати дослідження засвідчили, що кожен студент проходить за період професійної підготовки декілька «ціннісних станів» відображенням яких є «укладена» біопсихосоціальна система розвитку професійної індивідуальності.

Таким чином, розвиток професійної індивідуальності майбутніх художників – це забезпечення динамічності у взаємодії процесів реалізації індивідуальних властивостей і надбання майбутніми фахівцями соціально необхідних якостей щодо майбутньої діяльності.



## **ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ С ПОЗИЦИИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ**

Быкова С.В., к.псих.н., доцент,  
*(кафедра философии, политологии, психологии и права)*

Наиболее характерной чертой нашего времени, отличающей его от тысячелетий далекого прошлого, являются настойчивые усилия установить контроль над факторами риска и неопределенности. Если говорить о профессионалах-менеджерах, то их деятельность также характеризуется высокой степенью неопределенности, насыщенной «рисковыми» ситуациями. Разрешение любой, даже «объективно» рискованной ситуации зависит от психологических особенностей человека, от его способностей принимать решение в условиях неопределенности и риска. В 1960 годы были определены первые представления о рискованности как свойстве личности. Коган и Валах выдвинули первую «личностную» теорию в принятии риска. Они полагали, что существуют люди, которые независимо от обстановки, независимо от ситуации ведут себя всегда одинаково. Таким людям свойственна постоянная готовность к риску, они всегда выбирают риск. При раскрытии различных особенностей управленческой деятельности мы решили остановиться на некоторых субъективных факторах риска. Традиционно к ним относят, некомпетентность кадров, отсутствие опыта, способности принятия решений в неопределенных условиях, а также рискогенность самой личности. Именно рискогенность является предметом дальнейшего анализа. Психологические особенности рискогенной личности охватывают довольно широкий диапазон черт личности. Они могут проявляться в разных качествах и в разной степени - от «рисковой слепоты» субъекта до «рисковой пронизательности», от «рисковой нечувствительности (тупости)» до «рисковой чувствительности». Можно считать, что рискогенность некоторых людей заключается в том, что они своими действиями, поведением, через которые проявляются определенные черты их личности, увеличивают рискогенность возникшей ситуации, а иногда и создают ее даже в нейтральных с точки зрения степени неопределенности, условиях.

Таким образом, список черт рискогенных менеджеров не есть исчерпывающим. Комплекс индивидуальных особенностей человека может лишь частично удовлетворять требованиям какого-либо вида деятельности, поэтому человек сознательно мобилизуя все свои ценные для этой работы качества, компенсирует или преодолевает те, которые препятствуют достижению успеха.

**ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ДОСЯГНЕНЬ В АРХІТЕКТУРІ  
ЯК ЗАСІБ ВИРІШЕННЯ ФІЛОСОФСЬКОЇ ПРОБЛЕМИ  
ВЗАЄМОДІЇ «ЛЮДИНА – ПРИРОДА»  
(НА ПРИКЛАДІ ЛАНДШАФТНОЇ АРХІТЕКТУРИ)**

Каранфілова О.В., к.філ.н., доцент; Кравчук Ю. Р. студентка  
*(кафедри філософії, політології, психології та права)*

В сучасному світі особливої актуальності набувають проблеми збереження навколишнього природного середовища. Стрімка урбанізація, перманентне забруднення води та повітря, виснаження природних ресурсів породжують низку проблем, які потребують вжиття заходів щодо їх негайного вирішення. Однак, досі людством не вироблено універсального механізму вирішення окреслених питань, що свідчить про необхідність застосування філософського підходу як «надпідходу» для пошуку оптимального варіанту розв'язання проблем взаємодії людини та природи.

Філософський аспект проблеми «людина – природа» зазнав істотних трансформувальних змін на різних етапах історичного розвитку та нині включає: а) питання, пов'язані з баченням суті і перспектив подальшої взаємодії суспільства і природи, тобто проблеми, пов'язані з шляхами майбутнього розвитку цивілізації; б) філософське обґрунтування змісту поняття «людина – частина природи», а в кінцевому підсумку – співвідношення законів природи і законів розвитку суспільства; в) проблема свободи людини, рівень залежності її від природи; г) з'ясування співвідношення змісту понять «об'єктивний світ» і «природа».

В. А. Гудаку своїх дослідженнях звертає увагу, що на початковому етапі архаїчної історії людина користувалася природою, частково її реформуючи для задоволення своїх незначних потреб. Тоді природа панувала над людиною. Однак людина розуміла необхідність її краси, морального і духовного спокою і благополуччя, навіть здоров'я при тісному з нею контакті. В наш час ландшафтна архітектура ставить перед собою значно більший спектр завдань, включаючи охорону існуючих ландшафтів, їх перетворення відповідно до змінних соціальних вимог, створення нових штучних ландшафтів замість зруйнованих або несприятливих для життя. Крім того, вона також враховує особливості людського світосприйняття та співвідносить філософію людини з філософією архітектури.

## **ОСОБЛИВОСТІ ОСНОВНИХ ФОРМ ПРАВОВОГО ВИХОВАННЯ**

Огороднійчук І.А., к.пед.н., доцент; Ясак М.С., студент  
*(кафедри філософії, політології, психології і права академія)*

Правова держава вимагає від суспільства рішення цілого комплексу проблем. Одним з важливих аспектів, що затримує суспільний поступ у цьому напрямку і на який варто звернути пильну увагу, є невисокий рівень правової свідомості значної частини населення України, зокрема, студентської молоді. Молодь є найбільш активною рушійною силою соціальних перетворень, що проходять у нашій країні. Саме молодь буде втілювати в життя правові реформи, що розпочинаються зараз. Від участі молоді залежить майбутнє нашої держави. Тому вивчення правосвідомості цієї категорії населення заслуговує на особливу увагу.<sup>1</sup>

Під правосвідомістю розуміють особливу форму суспільної свідомості, що являє собою сукупність поглядів про чинні та бажані правові норми, про законне і незаконне, про права і обов'язки, про правомірність чи неправомірність тієї чи іншої поведінки. Одним із методів формування правосвідомості на сучасному етапі є правове виховання молоді у вищих учбових закладах. Відомо, що правове виховання – це соціально-правова та педагогічна допомога особі, передусім молодій, у формуванні правової свідомості та правової культури, вихованні почуття людської гідності, розуміння соціальної цінності права; найгуманніший спосіб профілактики правопорушень, подолання явищ і наслідків правового нігілізму.

Правове виховання являє собою процес правової соціалізації особи, сприйняття нею вимог права, його результативного значення. У широкому розумінні цей процес є наслідком впливу на людину багатьох факторів соціально-економічного укладу життя, політичного режиму, внутрішньої політики, ідеологічних норм законодавства та юридичної практики, моральної атмосфери, традицій суспільства, а також загальної освіти та юридичного навчання.

## З М І С Т

	<i>Назва секції</i>	<i>№ № сторінок</i>
1	Технологія будівництва	6 - 19
2	Енергоефективна реконструкція та утримання міської забудови	20 - 32
3	Будівельна механіка та опір матеріалів	33 - 39
4	Розвиток архітектурно-просторової організації забудови Одеської агломерації	40 - 59
5	Хімічні, хіміко-технологічні та екологічні проблеми будівництва	60 - 65
6	Структурування, міцність та руйнування композиційних будівельних матеріалів та конструкцій	66 - 73
7	Теоретична механіка	74 - 79
8	Основи та фундаменти	80 - 93
9	Фізика	94 - 101
10	Конструкції з бетону, залізобетону та каменю	102 - 128
11	Землеустрій та кадастр	129 - 133
12	Економічні проблеми розвитку підприємств будівельного комплексу	134 - 143
13	Геодезія	144 - 148
14	Реставрація, реконструкція, урбоекотлогія	149 - 156
15	Рисунка, живопису та архітектурної графіки	157 - 159
16	Будівельні конструкції	160 - 170
17	Українознавство: проблеми і перспективи	171 - 176

18	Експериментально-статистичне моделювання процесів у будівельному матеріалознавстві та будівельні матеріали	177 - 181
19	Конструкції з металу, деревини та пластмас	182 -190
20	Проблеми теорії та історії архітектури, дизайн архітектурного середовища	191 - 202
21	Математичні методи в дослідженнях економіки та управлінні будівництвом, будівельному проектуванні та матеріалознавстві	203 - 210
22	Математика	211 - 215
23	Маркетингу, менеджменту та управління проектами	216 - 222
24	Містобудування	223 - 230
25	Організація будівництва та охорона праці	231 -237
26	Водопостачання та водовідведення	238 - 251
27	Енергоефективні технології у системах опалення, вентиляції та охорони повітряного басейну	252 -256
28	Теплогазопостачання	257 - 259
29	Інженерна графіка	260 - 267
30	Автомобільні дороги та аеродроми	268 - 272
31	Гідротехнічне будівництво та гідромеліорація	273 - 282
32	Проектування, виробництво та технічна експлуатація будівельних машин і автотранспортних засобів	283 - 284
33	Образотворче мистецтво	285 - 296
34	Філософії, політології, психології та права	296 - 303

Наукове видання

## ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

**74-ї науково-технічної конференції  
професорсько-викладацького складу академії**

**17-18 травня 2018 року**

*(українською та російською мовами)*

Підписано до друку 15.05.2018 р.  
Формат 60×84/16 Папір офсетний Гарнітура Times  
Друк-різографія. Ум.-друк. арк. 17,79.  
Наклад 300 прим. Зам. №18-46

Видавець і виготовлювач:  
**Одеська державна академія будівництва та архітектури**  
**Свідоцтво ДК № 4515 від 01.04.2013 р.**  
Україна, 65029, м. Одеса, вул. Дідріхсона, 4.  
тел.: (048) 729-85-34, e-mail: [rio@ogasa.org.ua](mailto:rio@ogasa.org.ua)

---

Надруковано в авторській редакції з готового оригінал-макету  
в редакційно-видавничому відділі ОДАБА